

---

**INVESTITOR:**

Republika Hrvatska; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

---

**GRADEVINA:**

Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje

---

**LOKACIJA:**

Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150  
k.o. Črnomerec

---

**DIREKTOR:**

Darko Užarević

---

---

**RAZINA PROJEKTA:**

Glavni projekt

---

**VRSTA PROJEKTA:**

Arhitektonski projekt – fizika zgrade

---

**MAPA: 10**

10A Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade  
10B Projekt / elaborat zaštite od buke

---

**ZOP:**

02/22

---

**BROJ-TD:**

03-04/23

---

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

---

---

**GLAVNI PROJEKTANT:**

Davor Bušnja dipl.ing.arh., A 3553  
MORE arhitekture d.o.o., Palmotićeve 51, 10000 Zagreb

---

**PROJEKTANT:**

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834  
Neboder ideja d.o.o., Čazmanska 2, 10000 Zagreb

---



# SADRŽAJ

|                                                                                                        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| SADRŽAJ .....                                                                                          | I      |
| POPIS MAPA I PRILOGA GLAVNOG PROJEKTA S POPISOM PROJEKTANATA .....                                     | II     |
| 1. OPĆI DIO .....                                                                                      |        |
| IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA O DJELATNOSTI TVRTKE .....                                                 | 1-1    |
| RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA .....                                                                | 1-4    |
| RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA HKA PROJEKTANTA .....                                  | 1-5    |
| IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA .....                      | 1-6    |
| ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA .....                                                             | 1-7    |
| 2. TEHNIČKI DIO MAPA 10A - Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade .....        |        |
| 2.1. TEHNIČKI OPIS – OPĆENITO .....                                                                    | 2.1-1  |
| 2.2. POPIS SLOJEVA OBODNIH I PREGRADNIH GRAĐEVNIH DIJELOVA .....                                       | 2.2-1  |
| PODOVI NA TLU .....                                                                                    | 2.2-1  |
| MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE .....                                                                           | 2.2-3  |
| RAVNI KROV .....                                                                                       | 2.2-15 |
| VANJSKI ZIDOVI .....                                                                                   | 2.2-24 |
| UNUTARNJI PREGRADNI ZIDOVI .....                                                                       | 2.2-26 |
| ZIDOVI PREMA TLU .....                                                                                 | 2.2-33 |
| OTVORI, PROZIRNE KONSTRUKCIJE .....                                                                    | 2.2-34 |
| 2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE TOPLINSKE ZAŠTITE I ENERGETSKE UČINKOVITOSTI ZGRADE ..... | 2.3-1  |
| 2.4. PRORAČUNI RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE .....                            | 2.4-1  |
| 2.5. ISKAZNIKA ENERGETSKIH POTREBA .....                                                               | 2.5-1  |
| 2.6. ZAKLJUČAK .....                                                                                   | 2.6-1  |
| 2.7. GRAFIČKI PRIKAZI .....                                                                            | 2.7-1  |
| 3. TEHNIČKI DIO MAPA 10B - Projekt / elaborat zaštite od buke .....                                    |        |
| 3.1. TEHNIČKI OPIS – OPĆENITO .....                                                                    | 3.1-1  |
| 3.2. UVJETI ZA IZVEDBU .....                                                                           | 3.2-1  |
| 3.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA ZAŠTITU OD BUKE .....                                  | 3.3-1  |
| 3.4. RAČUNSKE PRETPOSTAVKE (izrađene za najnepovoljnije slučajeve pregrada) .....                      | 3.4-1  |
| 3.5. VANJSKI IZVORI BUKE .....                                                                         | 3.5-1  |
| 3.6. AKUSTIČKA OBRADA PROSTORA .....                                                                   | 3.6-1  |
| 3.7. ZAKLJUČAK .....                                                                                   | 3.7-1  |

## POPIS MAPA I PRILOGA GLAVNOG PROJEKTA S POPISOM PROJEKTANATA

ZOP: 02/22

### POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

### PROJEKTI

#### mapa 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT

oznaka projekta: 02/22  
 (glavni) projektant / br. ovl.: Davor Bušnja dipl.ing.arh. / A 3553  
 ovl. osoba za izradu mjera ZOP-a: Josip Radeljić dipl.ing.građ. / G 4723 / br. ovl. za požar 252  
 projektni ured: MORE arhitekture d.o.o.  
 adresa: Palmotićeve 51, 10000 Zagreb  
 OIB: 95157007449

#### mapa 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

oznaka projekta: 105/2022-GL  
 projektant / br. ovl.: Branko Galić, dipl.ing.građ. / G 3065  
 projektni ured: RADIONICA STATIKE d.o.o.  
 adresa: Ulica Andrije Žaje 61, 10 000 Zagreb  
 OIB: 21520453993

#### mapa 3 STROJARSKI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

oznaka projekta: 2022/082-GP  
 projektant / br. ovl.: Tomo Planinić, dipl.ing.str. / S 1357  
 projektni ured: PLANINIĆ projekt d.o.o.  
 adresa: Zagrebačka 132/A, Zagreb  
 OIB: 39607283390

#### mapa 4 GRAĐEVINSKI PROJEKT INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE

oznaka projekta: 39-2022-GP-VIK  
 projektant / br. ovl.: Damir Keglević, dipl.ing.građ. / G 4225  
 projektni ured: APZ Hidria d.o.o.  
 adresa: Zagrebačka 233, 10 000 Zagreb  
 OIB: 76901428643

#### mapa 5 STROJARSKI PROJEKT SPRINKLER INSTALACIJE

oznaka projekta: 1937-22-GP  
 projektant / br. ovl.: Branimir Cindori, dis / S 1132  
 projektni ured: APIN projekt d.o.o.  
 adresa: Ožujnska 8, Zagreb  
 OIB: 03073221751

#### mapa 6.1 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

oznaka projekta: 079/22-GP  
 projektant / br. ovl.: Zlatko Galić dipl.ing.el. / E 223  
 projektni ured: NOVA-LUX d.o.o.  
 adresa: Prolaz Josipa Leovića 3, Osijek  
 OIB: 21517658354

#### mapa 6.2 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – TRANSFORMATORSKA STANICA

oznaka projekta: 079/22-GP  
 projektant / br. ovl.: Zlatko Galić dipl.ing.el. / E 223  
 projektni ured: NOVA-LUX d.o.o.  
 adresa: Prolaz Josipa Leovića 3, Osijek  
 OIB: 21517658354



**mapa 7 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – SUSTAV ZAŠTITE OD POŽARA**

oznaka projekta: 079/22-GP  
projektant / br. ovl.: Zlatko Galić dipl.ing.el. / E 223  
projektirni ured: NOVA-LUX d.o.o.  
adresa: Prolaz Josipa Leovića 3, Osijek  
OIB: 21517658354

**mapa 8 GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA**

oznaka projekta: 39-2022-GP-PR  
projektant / br. ovl.: Damir Keglević, dipl.ing.građ. / G 4225  
projektirni ured: APZ Hidria d.o.o.  
adresa: Zagrebačka 233, 10 000 Zagreb  
OIB: 76901428643

**mapa 9 STROJARSKI PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA**

oznaka projekta: G5NE4253-4260K  
projektant / br. ovl.: Lidija Pranjić d.i.s. / S 2140  
projektirni ured: OTIS DIZALA d.o.o.  
adresa: Prilaz V. Brajkovića, Zagreb  
OIB: 76080865307

**mapa 10 ARHITEKTONSKI PROJEKT - FIZIKA ZGRADE  
10A PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE  
10B PROJEKT / ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE**

oznaka projekta: 03-04/23  
projektant / br. ovl.: Darko Užarević, dia / A 3834  
projektirni ured: NEBODER IDEJA d.o.o.  
adresa: Čazmanska ulica 2, Zagreb  
OIB: 69804330620

**mapa 11 GRAĐEVINSKI PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

oznaka projekta: 333/22/GP  
projektant / br. ovl.: Živko Mihovilović dipl.ing.građ. / G4300  
projektirni ured: GRASA PROJEKT d.o.o.  
adresa: Kalinovica 3, 10000 Zagreb  
OIB: 69626060306

**ELABORATI****ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

oznaka elaborata: 109/23 - ZOP  
izadivač: Josip Radeljić dipl.ing.građ. / G 4723 / br. ovl. za požar 252  
projektirni ured: INSPEKTING d.o.o.  
adresa: Zagreb, Vučetićev prilaz 1  
OIB: 85034749473

**ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**

oznaka elaborata: 109/23 - ZNR  
izadivač: Josip Radeljić dipl.ing.građ. / G 4723  
projektirni ured: INSPEKTING d.o.o.  
adresa: Zagreb, Vučetićev prilaz 1  
OIB: 85034749473

**KRAJOBRAZNI ELABORAT**

oznaka elaborata: KA 2/2022  
projektant / br. ovl.: Ines Hrdalo, mag.ing.prosp.arch. / 3461  
projektirni ured: Inscape j.d.o.o.  
adresa: Donje Čelo 47, Koločep  
OIB: 17646304439



## 1. OPĆI DIO

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA O DJELATNOSTI TVRTKE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--|
|  <div>REPUBLIKA HRVATSKA<br/>TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU</div>                                                                                                                                           |  |  <div>REPUBLIKA HRVATSKA<br/>TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA                                                                                                                                                                                                                                                             |  | IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| SUBJEKT UPISA                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | SUBJEKT UPISA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| MBS: 081333951                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | TEMELJNI KAPITAL:<br>1 20.000,00 kuna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| OIB: 69804330620                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | PRAVNI ODNOSI:<br>Osnivački akt:<br>1 Društveni ugovor o osnivanju d.o.o. od 14.10.2020. godine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| EUID: HRSR.081333951                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:<br>Predano God. Za razdoblje<br>eu 30.04.22 2021 01.01.21 - 31.12.21 GFI-POD Izvještaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| TVRTKA:<br>1 NEBODER IDEJA d.o.o. za usluge<br>1 NEBODER IDEJA d.o.o.                                                                                                                                                                                                                   |  | EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:<br>1 *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| SJEDIŠTE/ADRESA:<br>1 Zagreb (Grad Zagreb)<br>Čazmanska ulica 2                                                                                                                                                                                                                         |  | - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor<br>gradnja<br>- energetska certificiranje, energetski pregled zgrade<br>i redoviti pregled sustava grijanja i sustava<br>hladenja ili klimatizacije u zgradi<br>- stručni poslovi prostornog uređenja<br>- djelatnost upravljanja projektom gradnje<br>- djelatnost tehničkog ispitivanja i analize<br>- stručni poslovi zaštita okoliša<br>- istraživanje i razvoj iz područja arhitekture<br>- uređenje interijera<br>- modni dizajn<br>- proizvodnja namještaja<br>- promidžba (reklama i propaganda)<br>- fotografske djelatnosti<br>- tiskanje časopisa i periodičnih publikacija,<br>knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih<br>rukopisa, karata i atlasa, plakata, igračih karata,<br>reklamnih kataloga, prospekata i tiskanih oglasa<br>- izdavačka djelatnost<br>- djelatnost javnog informiranja<br>- djelatnost nakladnika<br>- distribucija tiska<br>- skladištenje robe<br>- djelatnost ovlaštenog carinskog otpremnika<br>- organiziranje seminara, tečajeva, sajмова, priredbi,<br>izložbi i koncerata<br>- usluge prevodenja<br>- priprema i organizacija te javno izvođenje dramskih,<br>glazbeno-scenskih, lutkarskih i drugih scenskih djela<br>(scenska i glazbeno-scenska djela)<br>- audiovizualne djelatnosti<br>- djelatnost proizvodnje audiovizualnih djela<br>- pronet audiovizualnih djela<br>- javno prikazivanje audiovizualnih djela<br>- komplementarne djelatnosti audiovizualnim<br>djelatnostima |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:<br>1 sandra.roncevic7@gmail.com                                                                                                                                                                                                                              |  | PRETEŽITA DJELATNOST:<br>1 71.11 - Arhitektonsko djelatnosti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| PRAVNI OBLIK:<br>1 društvo s ograničenom odgovornošću                                                                                                                                                                                                                                   |  | OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:<br>1 Sandra Rončević, OIB: 04750091948<br>Zagreb, Čazmanska ulica 2<br>1 - član društva<br>1 Darko Užarević, OIB: 75885415972<br>Zagreb, Čazmanska ulica 2<br>1 - član društva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Elektronički zapis<br>Datum: 18.05.2022                |  |
| OSOBNE OVLAŠTENJE ZA ZASTUPANJE:<br>1 Sandra Rončević, OIB: 04750091948<br>Zagreb, Čazmanska ulica 2<br>1 - direktor<br>1 - zastupa samostalno i pojedinačno<br>1 Darko Užarević, OIB: 75885415972<br>Zagreb, Čazmanska ulica 2<br>1 - direktor<br>1 - zastupa samostalno i pojedinačno |  | IZRAĐENO: 2022-05-18 07:37:35<br>Podaci od: 2022-05-18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | IZRAĐENO: 2022-05-18 07:37:35<br>Podaci od: 2022-05-18 |  |
| Stranica: 1 od 5                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Stranica: 2 od 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Stranica: 1 od 5                                       |  |



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis  
Datum: 18.05.2022

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

## EVIDENCIJSKE DIELATNOSTI:

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RSU IT             | Datum      | Naziv suda              |
|--------------------|------------|-------------------------|
| 0001 IT-20/39091-2 | 21.10.2020 | Trgovački sud u Zagrebu |
| eu /               | 27.05.2021 | elektronički upis       |
| eu /               | 30.04.2022 | elektronički upis       |

Sudska pristojba po Tar. br. 29, st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:  
CN=sudreg, I=ZAGREB,  
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00f5a-ywlo8-6mru8-4pcpc-ic3Hu

Kontrolni broj: yyEye-zu3j-k7OAW-unqoO

Štampanje ovog QR koda može provjeriti točnost podataka.

Što može utvrditi i na web stranici <https://sudskiportal.hr> (podatci o sudskoj pristojbi i iznosu koji se plaća i kontrolni broj dokumenta) u slučaju nastava da prikazati izvornik ovog dokumenta. Iako je ovaj dokument izdavan elektroničkom izdavanju u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stavlja podatke u trenutku izdavanja izdanka. Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2022-05-18 07:37:35  
Podaci od: 2022-05-18D004  
Stranica: 5 od 5

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/2017,39/19, 125/19) donosim:

## RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojim se imenuje:

**OVLAŠTENI ARHITEKT:**

Darko Užarević, dipl.ing.arh.

**BROJ OVLAŠTENJA:**

A3834

Klasa: UP/I-350-07/12-01/3834, Urbroj: 505-12-1  
Zagreb, 25. rujna 2012. godine.

za projektanta na izradi:

**INVESTITOR:**

Republika Hrvatska; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

**RAZINA PROJEKTA:**

Glavni projekt

**GRAĐEVINA:**

Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje

**VRSTA PROJEKTA:**

Arhitektonski projekt – fizika zgrade

**LOKACIJA:**

Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150  
k.o. Črnomerec

**MAPA: 10**

10A Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  
zgrade  
10B Projekt / elaborat zaštite od buke

**ZOP:**

02/22

**BROJ-TD:**

03-04/23

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

Imenovani projektant je odgovoran da projekt koji izrađuje ispunjava propisane uvjete, a osobito da je projektirana građevina usklađena s lokacijskim uvjetima, da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i da je usklađena s odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/2017,39/19, 125/19) i posebnim propisima u području na koje se odnosi dio glavnog projekta za koji je imenovan.

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

**DIREKTOR:**

Darko Užarević

## RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA HKA PROJEKTANTA


**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA**

Zagreb, 10. svibnja 2022.

Hrvatska komora arhitekata na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, br. 47/09) i članka 6. stavka 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata (Narodne novine br. 140/15, 43/17, 85/19) po zahtjevu koji je podnio Darko Užarević, dipl.ing.arh., Čazmanska ulica 2, Zagreb, izdaje

**POTVRDU**

- Uvidom u Imenik ovlaštenih arhitekata koji vodi Hrvatska komora arhitekata razvidno je da je dipl.ing.arh. **Darko Užarević**, upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata, s danom upisa **25.9.2012.** godine pod rednim brojem 3834, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**".
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore arhitekata.

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>HRVATSKA<br>KOMORA ARHITEKATA | Vrijeme izdavanja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.5.2022. 20:21:33                                                                                                                                |
|                                                                                                                      | Izdavatelj certifikata:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FINA RDC 2015.                                                                                                                                     |
|                                                                                                                      | Naziv certifikata:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | SERIALNUMBER = 85986018932.2.37, CN = HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, L = ZAGREB, 2.5.4.97 = VATHR-85986018932, O = HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, C = HR |
|                                                                                                                      | Algoritam potpisa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | SHA256withRSA                                                                                                                                      |
|                                                                                                                      | Broj zapisa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 00001107                                                                                                                                           |
| Elektronički pečat:                                                                                                  | Kontrolni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80c2259f-8ff0-47a3-b6a3-f22c2b63ab02                                                                                                               |
|                                                                                                                      | PoLirXG4JuDI9438dATsfiID1lgGVyFtqRzNC0EteM5zb3slw2suum0lieTeUhkA8OVsx<br>2zo14dcEnT1l9p33RnVQUZPHKA+9YLOESzU/QHX73NxGoqU0fcRjpFuDht0g78gR8UFUv<br>67PYrTgN107kGI5DAs0N6L4qzeb77y+BNSDUGna5H1yBVaRD5uXYIXcrdfqXZdoBzS4PG<br>ebqDlo62lsoJj1ACJMXJysGtEOc/GXSvFxBNQ16e97usMJK7w+Lpl2vDN/UvmGNqjnz<br>d62oDD9m50KmpHMD00XqNjswxCrh/qoP+qoxK4ALhpX7VcKCjwCXF/tD8oEbLr2BWM8Zw<br>XY7dZxN2FRJVhgoW4k14ApWFGH1ICFs5SCclGmm0/WWodha6iPZOuFvXJxz/nlhjihvX<br>/pGKWE7d53X94HhVPLA50aQrRijChQY8M+qFG7JJakhhhKqyNSa4FayS4elSexBZQFhjg<br>1Obiznf4vj/89KgJlpxr11zagLa+Q4rYxFUTw1XfbTUEr6nO+Evz8UtbgulmGMWTKPV9<br>aQ1vAIWtX+X8t5y3pMY7FrH27fjk8q74Rtlj5J2W7G547nGnAjX/XhM875/2oMoNc+YF<br>Tt6XCk/DJ/lwLvn5Zcd5bXuerb8O+EnOW/VUO/8J/YvNF6rhkX+XXAycYB1qec= |                                                                                                                                                    |
|                                   | Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem internetske stranice <a href="https://arhitekti-hka.hr/hr/provjera">https://arhitekti-hka.hr/hr/provjera</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |

Temeljem članka 68 i 108. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/2017, 39/19, 125/19) a nakon izvršene provjere predmetne tehničke dokumentacije, daje se:

### IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

**INVESTITOR:**

Republika Hrvatska; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

**RAZINA PROJEKTA:**

Glavni projekt

**GRADEVINA:**

Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje

**VRSTA PROJEKTA:**

Arhitektonski projekt – fizika zgrade

**LOKACIJA:**

Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150  
k.o. Črnomerec

**MAPA: 10**

10A Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  
zgrade  
10B Projekt / elaborat zaštite od buke

**ZOP:**

02/22

**BROJ-TD:**

03-04/23

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

Projektna dokumentacija **Arhitektonski projekt – fizika zgrade** kao dio Glavnog projekta za predmetnu građevinu izrađen je u skladu sa sljedećom planskom dokumentacijom:

- Generalni urbanistički plan Grada Zagreba (Sl. gl. 12/16).  
te s važećim zakonima, pravilnicima, propisima i normama popisanim u popisu propisa u MAPI1 – ARHITEKTONSKI PROJEKT te posebno u skladu s odredbama posebnih zakona, drugih propisa i priznatih pravila struke te posebnih uvjeta iz:
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- HRN U.J6.151 (1982.) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem,
- HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.J6.205 (1990.) akustika u građevinarstvu. Akustičko zoniranje prostora.
- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021)
- DIN 4109/89. Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1 & 2 zu DIN 4109/89.
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN br. 91/07)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

**PROJEKTANT:**

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834



## ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

## OVLAŠTENI ARHITEKT:

Darko Užarević, dipl.ing.arh.

## BROJ OVLAŠTENJA:

A3834

Klasa: UP/I-350-07/12-01/3834, Urbroj: 505-12-1  
Zagreb, 25. rujna 2012. godine.

## INVESTITOR:

Republika Hrvatska; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

## RAZINA PROJEKTA:

Glavni projekt

## GRADEVINA:

Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje

## VRSTA PROJEKTA:

Arhitektonski projekt – fizika zgrade

## LOKACIJA:

Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150  
k.o. Črnomerec

## MAPA: 10

10A Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite  
zgrade  
10B Projekt / elaborat zaštite od buke

## ZOP:

02/22

## BROJ-TD:

03-04/23

## MJESTO I DATUM:

Zagreb, 03./2023.

U projektnoj dokumentaciji **Arhitektonski projekt – fizika zgrade** koji je izrađen kao dio Glavnog projekta za predmetnu građevinu, ne predviđaju se **nikakvi dodatni radovi** koji nisu već obuhvaćeni u procjeni troškova građenja u sastavu arhitektonskog projekta i strojarskih projekata za zgradu koja je predmet ovog projekta.

## MJESTO I DATUM:

Zagreb, 03./2023.

## PROJEKTANT:

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834



## 2. TEHNIČKI DIO

### MAPA 10A - Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade izrađen je u skladu sa slijedećim propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN 53/17)

#### napomena izvođaču:

Prije ugradnje izolacijskih materijala potrebno je ispitati ili dokazati ispravom o sukladnosti vrijednosti koeficijenta provodljivosti topline i difuznog otpora za sve materijale koji su korišteni u proračunima koeficijenta prolaza topline i otpora difuziji vodene pare. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim izvođač treba tražiti, uz potrebne odgovarajuće certifikate ili isprave o sukladnosti, suglasnost projektanta.

### 2.1. TEHNIČKI OPIS – OPĆENITO

Promatrani kompleks zgrada Trga Pravde u Zagrebu po svojim karakteristikama spada u kategoriju uredskih zgrada (zgrada za administrativne i upravne svrhe, sud). Građevine se nalaze u sklopu gradskog bloka omeđenog Prilazom Baruna Filipovića sa južne strane, Selskom ulicom sa istočne, Cankarevom ulicom sa zapadne i Ilicom sa sjeverne strane.

Prema projektu, zgrade su nadzemne katnosti (P+5) sa dvije etaže podruma (garaže i tehnički prostori), sa kojima su povezani u jednu cjelinu. Zgrade su zamišljene sa ravnim neprohodnim, prohodnim („plavim“) krovovima sa smještajem tehničkih (pogonskih) uređaja u sklopu tehničkih sustava zgrada (fotonaponski paneli, vanjski uređaji grijanja i hlađenja zgrada, ventilokomore i dr.). U podrumu se nalaze garaže (parkirališna mjesta), gospodarski i tehnički (pogonski) prostori zgrada. U prizemlju se nalaze ulazni prostori, prateći prostori namjene zgrade i drugi poslovni prostori, dok su na katovima planirani uredski prostori i sudnice. Svi prostori su povezani s vertikalnim komunikacijama.

Svi zatvoreni prostori građevine u ovisnosti o namjeni i vremenu korištenja, su grijani prostori i grijati će se / hladiti na prosječnu temperaturu od minimalno +20 / +22 °C, ventilokonvektorima sve u sustavu visokoučinkovitog sustava sa dizalicama topline te dodatno, u vremenu ekstremno niskih temperatura u pomoću centralnog toplinskog sustava. Hlađenje zamišljeno sa ventilokonvektorima u sustavu dizalica topline.

Dizalice topline će se koristiti za proizvodnju ogrjevnog / rashladnog medija kada su vanjski uvjeti povoljni, tj. kada dizalice topline ostvaruju veću učinkovitost. Daljinsko grijanje će služiti za dogrijavanje i pasterizaciju potrošne tople vode te za grijanje kompletnog objekta kada vanjski uvjeti više ne pogoduju korištenju dizalica topline.

Svi prostori zgrade se planiraju mehanički ventilirati. Kod mehanički provjetravanih dijelova zgrade planira se zrakopropusnost razine manje od  $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ . Prema klima komorama koje pokrivaju zonu ili prema odsisnoj ventilaciji, zgrada će biti podijeljena u više mehanički provjetravanih zona s većim brojem izmjena zraka, u skladu sa planiranim vremenom korištenja, namjeni i brojem korisnika. Potrebni minimalni higijensko tehnički broj izmjena zraka osiguravat će se kod svih zona u skladu s namjenama glavnih prostora pojedine zone, preko otvora za ispuh i usis ventilacijskih kanala sustava mehaničke ventilacije. Kako se predviđa broj izmjena zraka u skladu s okupiranosti prostora, te prema površini prostorija i broju korisnika, za racionalizaciju ventilacijskih gubitaka topline predviđa se ugradnja osjetnika za okupiranost i kvalitetu zraka u prostorijama, čime će se reducirati maksimalne projektne ventilacijske potrebe u periodu korištenja zgrade, uz učinkovitost rekuperacije  $\eta > 0,80$  za sve ventilokomore, a sve će biti detaljnije definirano strojarskim glavnim projektom ventilacije.

U periodu nekorištenja zgrade, regulacijom i osjetnicima osigurati će se mehanička ventilacija na minimalnoj potrebnoj razini od  $n = 0,2 - 0,5 \text{ h}^{-1}$  ukoliko infiltracijski nije ostvaren dostatna kvaliteta zraka u prostorima mehanički ventilirane zone. Ugradnjom osjetnika i automatiziranom regulacijom ventilacije na taj će se način ostvariti znatne uštede u pogledu ventilacijskih gubitaka topline, uz rekuperacijsku ventilaciju povećane učinkovitosti.

U skladu sa planiranim sustavom termotehničkih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije Južna zgrada (faza 1) kompleksa Trga pravde bit će definirana s više različitih temperaturnih zona s obzirom na sustav grijanja, veće temperaturne razlike i količine mehaničke izmjene zraka ili prirodnu ventilaciju, te režime korištenja (vrijeme rada sustava) kod pojedinih dijelova zgrade, a vezano na zahtjev za izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje zgrade i budući zahtjev za izračun energetskog razreda zgrade.

Standardni prosječni režimi korištenja prostora za proračune potrebne energije za grijanje/hlađenje na razini godine, bit će bazirani prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade iz Pravilnika za energetska certificiranje zgrada te prilagođeni planiranom korištenju zgrade u skladu sa parametrima iz instalaterskih projekata.

Broj izmjena zraka kod mehanički provjetravanih prostora treba biti u skladu s higijensko tehničkim zahtjevima, uz osiguranje racionalnog korištenja sustava mehaničke ventilacije s rekuperacijom topline iz otpadnog zraka visoke učinkovitosti i dodatno reduciran u odnosu na propisane vrijednosti provjetravanja u odnosu na normalnu projektnu okupiranost prostorija putem osjetnika za kvalitetu zraka u mehanički provjetravanim prostorima, kako bi se maksimalno racionalizirali ventilacijski gubici topline za zajedničke boravišne prostore zgrada kod kojih se ne predviđa prirodno provjetravanje. Navedenim mjerama primjene osjetnika za okupiranost prostora reducira se predviđeni broj izmjena zraka i ventilacijski gubici toplinske energije na razinu 60% i manju, budući da se projektne ventilacijske potrebe predviđaju za prostorije u režimu stalne i pune okupiranosti u periodu rada sustava, što kod svih prostora zgrade nije slučaj i ne bi bilo racionalno.

Sve je detaljnije objašnjeno u opisu planiranih tehničkih instalacija u strojarskom i elektrotehničkom dijelu projekta.

Predviđene karakteristike najviše dopuštene zrakopropusnosti zgrade od najviše  $n_{50} < 3,0 \text{ h}^{-1}$  za prirodno provjetravanje i  $n_{50} < 1,5 \text{ h}^{-1}$  za mehanički provjetravanje zone zgrade, potrebno je dokazati tijekom izvedbe zgrade „blower door“ testiranjem, u skladu sa zahtjevima za provjeru zrakopropusnosti zgrada niskih energetskih potreba.

Radi povećanja energetske učinkovitosti i ispunjavanja nZEB kriterija na krovu zgrade se predviđa ugradnja fotonaponskih panela koje služe za proizvodnju električne energije. Predviđenom površinom, položajem i učinkovitosti sustava fotonaponskih panela (fotonaponske elektrane) planira se proizvesti dovoljno električne energije za povećanje energetske učinkovitosti i udjela upotrebe obnovljivih izvora energije. Fotonaponski (FN) moduli su fiksni s obzirom na kretanje sunca i ugrađuju se na nosivu aluminijsku ili čeličnu potkonstrukciju postavljenu na krovu/pročelje zgrade. Sve je detaljnije objašnjeno u elektrotehničkom dijelu projekta.

Ravni krovovi su zamišljeni kao zeleni / prohodni / neprohodni krovovi.

Nosiva konstrukcija zgrada je od armiranog betona u sustavu temeljne ploče, zidova, stupova te stropnih (međukatnih) ploča od armiranog betona. Ravni krov je planiran kao ravna armiranobetonska ploča.

Sve obodne konstrukcije predviđene su tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, da plošna temperatura obodnih konstrukcija grijanih prostora bude zadovoljavajuća tako da ne dolazi do mogućnosti površinske kondenzacije vodne pare na unutrašnjoj strani građevnih dijelova zgrade, te da unutar sastava obodnih konstrukcija ne dolazi do stvaranja kondenzata vodene pare koja se neće moći isušiti.

Vanjski zidovi koji se izvode kao nosivi zidovi od armiranog betona, biti će obloženi s toplinskom izolacijom fasadnim pločama mineralne vune za ventilirane fasade sa odgovarajućom zaštitom protiv utjecaja kiše i vjetra (vjetrovna i kišna brana) ili ekstrudiranog polistirena kod podnožja zidova i zidova u tlu, s provjetravanom fasadnom oblogom.

Podovi na tlu grijanih prostora se izvode s toplinskom izolacijom pločama ekstrudiranog polistirena sa prigušnim slojem pjenaste polietilenske folije ili ekspaniranog polistirena kao zvučnom i toplinskom izolacijom između etaža. Međukatne konstrukcije planiraju se u sustavu uzdignutog kompjuterskog poda sa prigušenjem udarnog zvuka s  $\Delta L_w > 20 \text{ dB}$ .

Sve konstrukcije s istakama iz vanjskih obodnih konstrukcija grijanih prostora (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) moraju biti obostrano prevučene slojem toplinske izolacije u vidu ploča mineralne vune minimalne debljine 8 cm s odgovarajućom završnom žbukom, u duljini minimalno 1 m od kontakta izolirane površine i istake ili potpuno obloženi, kako bi se produljili toplinski mostovi. Sve površine obodnih konstrukcija grijanih prostora moraju biti neizostavno izvedene s oblogom toplinskom izolacijom.

Ostakljene stijene pročelja, prozori i ostakljena vrata izvode se s ostakljenjem dvostrukim IZO staklom s low-E premazom i ispunom toplinski inertnim plinom s refleksnim premazom na vanjskoj plohi ostakljenja, u aluminijskim okvirima s visokom razinom prekida toplinskog mosta, s  $U_w < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Zaštita od toplinskog zračenja kod svih boravišnih prostora predviđena je unutarnjim elementima za zaštitu od insolacije (unutrašnji zastori te unutrašnji zastori za zamračenje u pojedinim prostorima), dodatno su pojedini otvori zaštićeni sa nadstrešnicama, strehama. Ulazna vrata izvode se kao ostakljena vrata (stijena) ili metalna puna vrata sa ispunom krila toplinskom izolacijom mineralnom vunom, s dvostrukim brtvljenjem svih spojeva krila i dovratnika i dovratnika i zida.

Zaštita od toplinskog zračenja kod boravišnih prostora izvoditi će se s refleksnim premazom na vanjskoj plohi ostakljenja, s visokom redukcijom toplinskog sunčevog zračenja ukupnog sastava IZO ostakljenja od  $g_{\perp} = 0,23 - \leq 0,32$ , te zasjenjeni strehama ili s dodatnim unutrašnjim zastorima bijele boje ili s refleksnim premazima, uz obavezno mehaničko hlađenje prostora ukoliko ne postoji mogućnost prirodnog provjetravanja s otvaranjem ostakljenih stijena.

Svi sastavi građevnih dijelova i ugrađeni elementi zgrade predviđaju se tako da udovoljavaju zahtjeve Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (128/15) u pogledu koeficijenata prolaska topline i s uključenim utjecajem konstruktivnih i geometrijskih toplinskih mostova, kao i u pogledu drugih zahtjeva.

Radi visokog brtvljenja predviđene bravarije i stolarije i male paropropusnosti fasadne obloge, moguće je da dolazi do prekomjernog povećanja vlažnosti i temperature u zraku boravišnih prostora, iznad projektiranih vrijednosti. Kako uslijed toga ne bi dolazilo do efekta površinske kondenzacije i zadržavanja potrošenog zraka u prostoru, potrebno je osigurati propisani odgovarajući broj izmjena zraka u svim boravišnim prostorima, putem otvora za prirodnu ventilaciju na stolariji/bravariji ili sustavom za prisilnu ventilaciju kojima će se omogućiti propisanih minimalnih  $0.5 \text{ h}^{-1}$  izmjena volumena zraka.

Računske vrijednosti koeficijenata U, u proračunima će biti uvećane za  $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$  u odnosu na stvarnu proračunatu vrijednost, koliko se iskustveno i s obzirom na karakter konstruktivnih veza te predviđeno potpuno prekidanje, prekrivanje ili produljivanje konstruktivnih toplinskih mostova pretpostavlja maksimalni utjecaj linijskih i točkastih toplinskih mostova i gubitaka topline na povećanje ukupnih plošnih koeficijenata prolaska topline pojedinih građevnih dijelova - konstrukcija ovojnice grijanih dijelova zgrada, u skladu s katalogom dobro riješenih toplinskih mostova u zgradama iz važećeg Tehničkog popisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Cijeli kompleks obuhvaća bruto površinu od  $107.516,63 \text{ m}^2$ . Predviđeno je etapno i fazno građenje građevine, odnosno složenog zahvata u prostoru, sa slijedećim planiranim fazama:

1. ETAPA – SN kabel i susretno postrojenje

2. ETAPA:

- 1. faza - južna zgrada kompleksa, podzemna garaža te uređenje površina trga i parkovnih površina,
- 2. faza – zapadna zgrada,
- 3. faza – sjeverna zgrada,
- 4. faza – istočna zgrada.

Za 1. i 2. etapu ishoditi će se neovisno građevinske dozvole. Minimalni obuhvat prve uporabne dozvole biti će 1. faza 2. etape uz prethodnu uporabnu dozvolu 1. etape. Ovisno o mogućnostima investitora, FAZE 2 do 4 mogu biti realizirane kao 1 ili više ili sve odjednom.

1. **ETAPA** – SN kabel i susretno postrojenje. Susretno postrojenje gradi se na građevnoj čestici novo planirane zgrade (a pravo građenja za isto će se dati kroz pravo služnosti na dio zemljišta). Trasa SN kabela prolazi česticama : k.č.br. 3117 Ul. Ivana Cankara, k.č.br. 3144 Ul. Ivana Cankara i k.č.br. 3980/1 Prilaz baruna Filipovića.

2. **ETAPA:**

1. **faza:** Južna zgrada i podzemne etaže - u kojoj se planira smještaj Visokog trgovačkog suda, Trgovačkog suda, Visokog upravnog suda, Upravnog suda, Pravosudne akademije i Centra za mirenje te podzemnih etaža (garaža, podrumi građevina s arhivama i ostalim pratećim sadržajima)  
bruto površina novo planirane južne zgrade nadzemno cca.  $22.306,16 \text{ m}^2$   
bruto površina podzemnih etaža cca.  $49.420,57 \text{ m}^2$
2. **faza:** Zapadna zgrada – u kojoj se planira smještaj Općinskog suda  
bruto površina novo planirane zgrade nadzemno cca  $14.087,52 \text{ m}^2$
3. **faza:** Sjeverna zgrada – u kojoj se planira smještaj Općinskog suda i Općinskog državnog odvjetništva  
bruto površina novo planirane zgrade nadzemno cca  $10.162,67 \text{ m}^2$
4. **faza:** Istočna zgrada – u kojoj se planira smještaj Visokog prekršajnog suda i Prekršajnog suda  
bruto površina novo planirane zgrade nadzemno cca  $12.110,61 \text{ m}^2$

Na osnovu iznad navedenog, ovim Glavnim projektom Racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade obuhvaćena je samo Južna zgrada (2. ETAPA, 1. faza).

Predmetna zgrada nalazi se u Zagreb, referentna meteorološka postaja Zagreb (Maksimir).

Volumen novoplanirane zgrade sastoji se od baze koju čine podrum (-1, -2 – za sve četiri zgrade kompleksa Trga pravde), prizemlje i prvi kat te 4 kata koji imaju horizontalnu podjelu lamela sukladno tipu pravosudnih tijela (velika dužina tlocrtno izlomljenih lamela je podijeljena u par segmenata koji programski odgovaraju tipu pravosudnih tijela). Bazu sve četiri zgrade čini podrum sa podzemnom garažom (parkiralištima) na dvije etaže (P1 i P2). Detaljnije o dispoziciji kompleksa i zasebno svake zgrade moguće je vidjeti u Mapu 1 Arhitektonski projekt.

Prosječna temperatura grijanja/hlađenja na razini je proračunske temeperature od +20/+22 °C (+20/+26 °C) za izračun energetskog razreda zgrade u prostorima zgrade, a za ostale pomoćne grijane i hlađene prostore predviđaju se manja odstupanja od prosječnih projektnih temperatura, ovisno o namjeni pojedinih prostorija.

Temeljno grijanje / hlađenje objekta predviđa se putem kazetnih, kanalnih i parapetnih fan coil jedinica.

Navedeni sustavi bit će pogonjeni energetskim postrojenjima objekta koji se sastoji od dizalica topline zrak/voda i daljinskog grijanja, smještenih u podrumskom dijelu zgrade te na ravnom krovu, ditancirani od boravišnih prostora.

U skladu sa predviđenim sustavom termotehničkih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije Južna zgrada kompleksa će biti definirana s više različitih temperaturnih zona s obzirom na sustav grijanja, veće temperaturne razlike i količine mehaničke izmjene zraka ili prirodnu ventilaciju, te režime korištenja (vrijeme rada sustava) kod pojedinih dijelova zgrade, a vezano na zahtjev za izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje zgrade i budući zahtjev za izračun energetskog razreda zgrade.

Ovim glavnim projektom i glavnim projektima termotehničkih instalacija zgrade predviđeno je da će se s obzirom na različite režime korištenja (temperature grijanja/hlađenja, intenzitet i postojanje mehaničke ventilacije, vrijeme rada sustava, tj. režim korištenja pojedine zone) definirati slijedeće temperaturne zone zgrade: **Osnovna ZONA 1.1** (zgrada suda), **ZONA 1.2** (stubišni prostori), **ZONA 2** (poslovni prostori u prizemlju).

Standardni prosječni režimi korištenja prostora za proračune potrebne energije za grijanje/hlađenje na razini godine, prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade iz Pravilnika za energetska certificiranje zgrada (nisu mjerodavni za proračune vršnih opterećenja i dimenzioniranje sustava HVAC, ali su mjerodavni za certificiranje zgrade) je slijedeći:

|                                        | period korištenja | broj sati rada sustava grijanja ili hlađenja | dana tjedno | temp.g/h °C |
|----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|-------------|-------------|
| ZONA 1.1 – zgrada suda                 | 07-18 h           | 13                                           | 5           | 20/22       |
| ZONA 1.2 – stubišni pomoćni prostori   | 07-18 h           | 13                                           | 5           | 16/ -       |
| ZONA 2 – poslovni prostori u prizemlju | 08-22 h           | 16                                           | 6           | 20/22       |

Standardni prosječni režimi rada sustava mehaničke ventilacije za proračune potrebne energije za grijanje/hlađenje na razini godine, prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade iz Pravilnika za energetska certificiranje zgrada (prema DIN V 18599-10 (4)) je slijedeći:

|                                          | period korištenja | broj sati rada sustava ventilacije | dana tjedno | broj izmjena zraka / sat n/h <sup>-1</sup> |
|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|
| <b>ZONA 1 – zgrada suda</b>              |                   |                                    |             |                                            |
| KK-1/2/1_U (uredski i prateći prostori)  | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 2,41                                     |
| KK-1/2/1_D (dvorane, sudnice i sl.)      | 07-18 h           | CO2(meh. s rek.) 13                | 5           | ~ 8,12                                     |
| KK-1/2/2_U (uredski i prateći prostori)  | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 2,79                                     |
| KK-1/2/2_D (dvorane, sudnice i sl.)      | 07-18 h           | CO2(meh. s rek.) 13                | 5           | ~ 5,96                                     |
| KK-1/2/3_U (uredski i prateći prostori)  | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 2,13                                     |
| KK-1/2/3_D (dvorane, sudnice i sl.)      | 07-18 h           | CO2(meh. s rek.) 13                | 5           | ~ 5,26                                     |
| KK-1/2/4_U (uredski i prateći prostori)  | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 2,53                                     |
| KK-1/2/4_D (dvorane, sudnice i sl.)      | 07-18 h           | CO2(meh. s rek.) 13                | 5           | ~ 8,38                                     |
| REK-1/1_U (uredski i prateći prostori)   | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 2,28                                     |
| REK-1/2-1_U (uredski i prateći prostori) | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 5,85                                     |
| REK-1/2-1_D (dvorane, sudnice i sl.)     | 07-18 h           | CO2 (meh. s rek.) 13               | 5           | ~ 3,11                                     |
| REK-1/2-2_U (uredski i prateći prostori) | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 3,22                                     |
| REK-3_U (uredski i prateći prostori)     | 07-18 h           | (meh. s rek.) 13                   | 5           | ~ 4,63                                     |
| ZONA 1.2 – stubišni pomoćni prostori     | 07-18 h           | (prirodno) 13                      | 5           | ~ 0,3                                      |
| ZONA 2 – poslovni prostori u prizemlju   | 08-22 h           | (meh. s rek.) 16                   | 6           | ~ 5,0                                      |

Broj izmjena zraka kod mehanički provjetranih prostora treba biti u skladu s higijensko tehničkim zahtjevima, uz osiguranje racionalnog korištenja sustava mehaničke ventilacije s rekuperacijom topline iz otpadnog zraka visoke učinkovitosti i dodatno reduciran u odnosu na propisane vrijednosti provjetravanja u odnosu na normalnu projektnu okupiranost prostorija putem osjetnika za kvalitetu zraka u mehanički provjetranim prostorima, kako bi se maksimalno racionalizirali ventilacijski gubici topline za zajedničke boravišne prostore zgrade kod kojih se ne predviđa prirodno provjetravanje. Navedenim mjerama primjene osjetnika za okupiranost prostora („CO<sub>2</sub> osjetnici“) kongresne dvorane i velikih predavaonica na katovima reducira se predviđeni broj izmjena zraka i ventilacijski gubici toplinske energije na razinu 60% i manju, budući da se projektne ventilacijske potrebe predviđaju za prostorije u režimu stalne i pune okupiranosti u periodu rada sustava, što kod navedenih prostora zgrade nije slučaj i ne bi bilo racionalno. Dodatno, u cilju veće racionalizacije, predviđa se sustav automatskog upravljanja zgradom (SAUZ), kojim će se dodatno racionalizirati vrijeme rada pojedinih tehničkih sustava (GHV, rasvjeta i sl.) s obzirom na okupiranost prostora i stvarne potrebe za radom određenog tehničkog sustava.

Pregradni zidovi i stropne konstrukcije između pojedinih zona nisu razmatrane u proračunima transmisivnih gubitaka topline između zona, radi istovremenosti i istog režima korištenja cijele zgrade i iste temperature grijanja ili minimalnih temperaturnih razlika te su promatrane pozicije promatrane adijabatski, bez značajnih toplinskih tokova koji utječu na energetska svojstva zgrade, osim kod pregrada na granici između zona različitog režima korištenja i prema zoni negrijanih tehničkih/pogonskih prostora.

Predviđena je izvedba dijelova zgrade s građevnim dijelovima visoke zrakotijesnosti te se kod prostora s prirodnom ventilacijom treba osigurati da toplinski gubici uslijed ventilacije, ne prelaze ekvivalent od 0,5 h<sup>-1</sup> izmjena volumena zraka.

Kod prostora povećane vlažnosti (sanitarije) potrebno je osigurati kontrolu vlažnosti putem mehanički osiguranog povećanog broja izmjena zraka na projektnu razinu vlažnosti zraka. Svi otvori takvih prostorija moraju biti izvedeni s oplahivanjem ostakljenih površina toplim zrakom kako bi se spriječila unutrašnja površinska kondenzacija na ostakljenjima i okvirima otvora kod niskih vanjskih temperatura.

Detaljni sastav, potrebna svojstva i načini ugradnje za pojedine građevne dijelove zgrade navedeni su u Popisu slojeva obodnih i pregradnih građevnih dijelova zgrade.

Radi osiguravanja potrebne razine zrakotijesnosti vrata, potrebno je predvidjeti izvedba zaokretnih ili harmonika kliznih vrata zajedničkih zona zgrade prema vanjskom ili negrijanom prostoru, izbjegavati izvedbu kliznih jednostrukih vrata radi nemogućnosti izvedbe adekvatnih brtvljenja na spoju krila i dovratnika. Niska razina zrakopropusnosti za vrata je pogotovo izraženo kod prostora povezanih po visini kroz sve etaže zgrade, gdje nastaje povećani uzgon i prirodna cirkulacija zraka. Prostor foyera s višetažnim zračnim prostorom je jedinstveni zračni prostor kroz više etaža i vrata prema vanjskom prostoru u zoni foyera moraju imati sniženu razinu zrakopropusnosti (povećano brtvljenje) za smanjenje potrebne energije za grijanje/hlađenje i izbjegavanje efekta propuha u zonama povećanog strujanja zraka uslijed povećane mogućnosti uzgona ili se izvode vjetrobranski ulazi s dvostrukim vratima na ulazima u foyer. Izvedba toplinske zavjese nije zadovoljavajuće rješenje, budući da ne umanjuje efekt infiltracije uslijed uzgona kod eventualne izvedbe jednostrukih kliznih ulaznih vrata.

Zahtjev za niskom razinom zrakopropusnosti za vrata i prozore koji se mogu otvarati je pogotovo izražena radi izložene pozicije objekta i vjetrovitog područja, radi čega je potrebno osigurati i visoku razinu brtvljena spoja krila i okvira kao i okvira i građevinskog otvora po RAL principima ugradnje, za sprječavanje infiltracijskih ventilacijskih gubitaka topline i građevinskih šteta uslijed kondenzacije na spoju ostakljenih stijena i vrata i građevinskog otvora.

Ostakljene stijene, prozori i vrata ugrađuju se u ravni ili preklopljeni s toplinskom izolacijom, tako da se izbjegava nastajanje linijskih gubitaka topline kod otvora. Radi visokog brtvljenja predviđene bravarije i male paropropusnosti fasadne obloge, moguće je da dolazi do prekomjernog povećanja vlažnosti i temperature u zraku boravišnih prostora, iznad projektiranih vrijednosti kod slabog provjetravanja prostora. Kako uslijed toga ne bi dolazilo do efekta površinske kondenzacije i zadržavanja potrošenog zraka u prostoru, potrebno je osigurati propisani odgovarajući broj izmjena zraka u svim boravišnim prostorima, putem otvora za prirodnu ventilaciju na bravariji i redovitim provjetravanjem kojima će se osigurati propisanih minimalnih 0.5 h<sup>-1</sup> izmjena volumena zraka i projektna relativna vlažnost u prostoru od max. 50-60%.

Predviđene karakteristike najviše dopuštene zrakopropusnosti zgrade od najviše  $n_{50} < 3,0 \text{ h}^{-1}$  za prirodno provjetravane i  $n_{50} < 1,5 \text{ h}^{-1}$  za mehanički provjetravane zone zgrade, potrebno je dokazati tijekom izvedbe zgrade „blower door“ testiranjem, u skladu sa zahtjevima za provjeru zrakopropusnosti zgrada niskih energetskih potreba.

Unatoč tome što su ovim projektom sve obodne konstrukcije predviđene tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, te da unutar sastava obodnih konstrukcija, odnosno na njihovoj površini, ne dolazi do stvaranja neželjenog kondenzata vodene pare, nisu ispunjene maksimalno dozvoljene vrijednosti izračunate godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke  $Q''_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)].

Vrijednosti izračunate godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke  $Q''_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i  $Q''_{C,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene

zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti  $E_{prim}$  niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (8) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Kod ovog projekta je specifična vrijednosti za svaku zgradu zasebno  $E_{prim}$  niža za  $\geq 20\%$  od  $E_{prim,dop}$  za nove zgrade, te u tom smislu ispunjavamo zahtjeve Tehničkog propisa.

**Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji (%) iznosi  $\geq 80,00\%$ , te time ispunjava zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije za gotovo nula energetske zgrade (G0EZ – nZEB, min. UOIE 30%), a sve u skladu sa Člankom 42. stavak 2, TPRUETZZ NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20.**

Sve navedene vrijednosti su rezultat proračuna koji se nalaze u nastavku ovog projekta.

**napomena:**

**Materijali toplinskih izolacija opisani u ovom dijelu projekta su prema klasama gorivosti, izloženosti i sustavu primjene usklađeni sa zahtjevima navedenima u Prikazu mjera zaštite od požara koji je dio ovog glavnog projekta; zaštita nosive konstrukcije zgrade od požara nije predmet ovog popisa slojeva građevnih dijelova zgrade**



## 2.2. POPIS SLOJEVA OBODNIH I PREGRADNIH GRAĐEVNIH DIJELOVA

### napomene:

- slojevi građevnih dijelova su promatrani od grijanog prema negrijanom ili vanjskom prostoru kod vertikalnih pregrada ili odozgo prema dolje kod horizontalnih pregrada
- oznake građevnih dijelova su prikazane u grafičkom dijelu arhitektonskog projekta
- plošni koeficijenti prolaza topline  $U$  iskazani bez zagrada su vrijednosti  $U$  koeficijenata uvećane za  $\Delta U_{TM} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$  u odnosu na proračunatu vrijednost plošnih transmisijskih gubitaka topline (u zgradama), koliko se s obzirom na karakter konstruktivnih veza, geometrijskih i konstruktivnih toplinskih mostova i predviđeno potpuno izoliranje toplinskih mostova kod pozicija gdje je to tehnički izvedivo, propisima predviđa maksimalni utjecaj linijskih gubitaka na povećanje ukupnih plošnih gubitaka pojedinih obodnih konstrukcija;
- na pročeljima s toplinskim kontaktnim sustavima potrebno je primijeniti fasadne ploče toplinske izolacije učvršćene prema uputama proizvođača ETICS fasadnog sustava za izvedbu u vrlo vjetrovitim područjima;
- učvršćenja završnih krovnih mehanički učvršćenih hidroizolacijskih folija izvesti u skladu s pravilima struke i preporukama proizvođača hidroizolacijskih folija za učvršćenja u vrlo vjetrovitim područjima i s obzirom na izloženost vjetru pojedine zone krova;
- klase gorivosti materijala odnosno razredi reakcije na požar materijala ili sustava obloga moraju odgovarati zahtjevima navedenima u Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15) i prikazom mjera zaštite od požara priloženom uz ovaj projekt zgrade
- ovdje je napravljen popis samo osnovnih slojeva obodnih i pregradnih građevnih dijelova, a daljnom razradom projekta, popis slojeva će se revidirati i dopuniti

REAKCIJA  
NA POŽAR

### PODOVI NA TLU

#### PT1 - POD GARAŽE NA TLU (NEGRIJANI PROSTOR)

|                                                                                                                                                                                                                      |                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----|
| - kvarcni pod (kvarcni posip u svježi beton)                                                                                                                                                                         | ~ 0,3 cm                     | A1 |
| - beton za nagib ( $2200 \text{ kg/m}^3$ ), fino zaglađena u izvedbi i izvedena u nagibima 1% prema pozicijama odvodnje                                                                                              | $\geq 3,0 - 10,0 \text{ cm}$ | A1 |
| - temeljna ploča - armirani beton ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti) | $70,0 - 120,0 \text{ cm}$    | A1 |
| - betonska podloga – zaštita hidroizolacije ( $2200 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                | 5,0 cm                       | A1 |
| - integrirane sintetičke hidroizolacijske membrane na bazi (debljine min. 1,2 mm) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem                                                                                           | 1,75 mm                      | E  |
| - zaglađena armiranobetonska podloga ( $2300 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                       | 10,0 cm                      | A1 |
| - nabijeni šljunak ( $1800 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                                         | ~ 15,0 cm                    | A1 |
| - geotekstil ( $200 \text{ g/m}^2$ )                                                                                                                                                                                 | ~ 0,2 cm                     | E  |

#### PT2 - POD NA TLU – OKNO DIZALA

|                                                                                                                                                                                                                      |                           |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----|
| - pogon lifta sa antivibracijskim ovjesima                                                                                                                                                                           | -                         | -  |
| - temeljna ploča - armirani beton ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti) | $70,0 - 120,0 \text{ cm}$ | A1 |
| - betonska podloga – zaštita hidroizolacije ( $2200 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                | 5,0 cm                    | A1 |
| - integrirane sintetičke hidroizolacijske membrane na bazi (debljine min. 1,2 mm) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem                                                                                           | 1,75 mm                   | E  |
| - zaglađena armiranobetonska podloga ( $2300 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                       | 10,0 cm                   | A1 |
| - nabijeni šljunak ( $1800 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                                         | ~ 15,0 cm                 | A1 |
| - geotekstil ( $200 \text{ g/m}^2$ )                                                                                                                                                                                 | ~ 0,2 cm                  | E  |

**PT3 – POD NA TLU – GRIJANO STUBIŠTE (+16 °C)****U = 0,70 (0,65) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                         |                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| - završna podna obloga – protuprašni premaz                                                                                                                                                             | ~ 0,3 cm        | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, fino zaglađena u izvedbi (2200 kg/m³)                                                                     | ≥ 5,0 cm        | A1 |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m³)                                                                                                                                                         | 0,02 cm         | E  |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                      | 2,0 cm          | E  |
| - tvrde ploče ekspanziranog polistirena (EPS100) (25 kg/m³) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                                                                                                                 | ≥ 2,0 cm        | E  |
| - temeljna ploča - armirani beton (2500 kg/m³) s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti) | 70,0 – 120,0 cm | A1 |
| - betonska podloga – zaštita hidroizolacije (2200 kg/m³)                                                                                                                                                | 5,0 cm          | A1 |
| - integrirane sintetičke hidroizolacijske membrane na bazi (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem                                                                             | 1,75 mm         | E  |
| - zaglađena armiranobetonska podloga (2300 kg/m³)                                                                                                                                                       | 10,0 cm         | A1 |
| - nabijeni šljunak (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                         | ~ 15,0 cm       | A1 |
| - geotekstil (200 g/m²)                                                                                                                                                                                 | ~ 0,2 cm        | E  |

**PT4 - POD NA TLU – SPRINKLER BAZEN**

|                                                                                                                                                                                                         |                  |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
| - sprinkler bazen - voda                                                                                                                                                                                | -                | -  |
| - sintetska hidroizolacijska traka (TPO ili sl.) na podložnom filcu (300 g/m²)                                                                                                                          | (0,2+0,2) 0,4 cm | E  |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK – produljenje TM                                                                                        | 8,0 cm           | E  |
| - temeljna ploča - armirani beton (2500 kg/m³) s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti) | 70,0 – 120,0 cm  | A1 |
| - betonska podloga – zaštita hidroizolacije (2200 kg/m³)                                                                                                                                                | 5,0 cm           | A1 |
| - integrirane sintetičke hidroizolacijske membrane na bazi (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem                                                                             | 1,75 mm          | E  |
| - zaglađena armiranobetonska podloga (2300 kg/m³)                                                                                                                                                       | 10,0 cm          | A1 |
| - nabijeni šljunak (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                         | ~ 15,0 cm        | A1 |
| - geotekstil (200 g/m²)                                                                                                                                                                                 | ~ 0,2 cm         | E  |

**PT5 - POD PROSTORA PODRUMSKIH STROJARNICA I SPREMIŠTA NA TLU (NEGRIJANI PROSTOR)**

|                                                                                                                                                                                                         |                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| - pogonska oprema i instalacijski kanali vezani na pod preko odgovarajućih antivibracijskih podložaka s $\Delta L_w \geq 28$ dB                                                                         | -               | -  |
| - kvarcni pod (kvarcni posip u svježi beton)                                                                                                                                                            | ~ 0,3 cm        | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) (2200 kg/m³), fino zaglađena u izvedbi i izvedena u nagibima 1% prema pozicijama odvodnje                                                                     | ≥ 8,0 cm        | A1 |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                      | 2,0 cm          | E  |
| - temeljna ploča - armirani beton (2500 kg/m³) s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti) | 70,0 – 120,0 cm | A1 |
| - betonska podloga – zaštita hidroizolacije (2200 kg/m³)                                                                                                                                                | 5,0 cm          | A1 |
| - integrirane sintetičke hidroizolacijske membrane na bazi (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem                                                                             | 1,75 mm         | E  |
| - zaglađena armiranobetonska podloga (2300 kg/m³)                                                                                                                                                       | 10,0 cm         | A1 |
| - nabijeni šljunak (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                         | ~ 15,0 cm       | A1 |
| - geotekstil (200 g/m²)                                                                                                                                                                                 | ~ 0,2 cm        | E  |

**PT6 – POD NA TLU - PROVOZNA POVRŠINA TRGA - DEKORATIVNI BETON**

|                                      |          |    |
|--------------------------------------|----------|----|
| - dekorativni beton (2300 kg/m³)     | 14,0 cm  | A1 |
| - cementna stabilizacija (2000 g/m²) | 18,0 cm  | A1 |
| - nabijeni krupni šljunak            | 15,0 cm  | E  |
| - geotekstil (200 g/m²)              | ~ 0,2 cm | E  |
| - nabijeno tlo                       |          |    |

**MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>MK1 – POD PODRUMA 1 - SREDIŠNJI HALL - TERAZZO - IZNAD GARAŽE</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>U = 0,22 (0,17) W/m²K</b>     |
| - završna podna obloga - microterazzo (2400 kg/m³) izvedba lijevanjem i brušenjem                                                                                                                                                                                                                  | 1,0 cm A1                        |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvata završne terazzo obloge (2200 kg/m³)                                                                                                                                              | ≥ 6,0 cm A1                      |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,02 cm E                        |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                                                                                                                 | 2,0 cm E                         |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS150) (20 kg/m³) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                                                                                                                                                                                                             | ≥ 6,0 cm E                       |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                              | 22,0 cm A1                       |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršćnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | sve klasificirani sustav 14,0 cm |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                                                                                                                                                                                                   | 0,5 cm A2-s1, d0                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>MK2 – POD PODRUMA 1 - MOKRI PROSTORI – KERAMIKA - IZNAD GARAŽE</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>U = 0,22 (0,17) W/m²K</b>     |
| - završna podna obloga – protuklizna keramika (gres) (2300 kg/m³) punoplošno lijepljena                                                                                                                                                                                                            | ~ 1,0 cm A1                      |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                     | ~ 0,5 cm A2                      |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                           | ~ 0,3 cm A2                      |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, fino zaglađen u izvedbi (2200 kg/m³) u nagibu prema odvodnji                                                                                                                                         | ≥ 7,0 cm A1                      |
| - PE folija polagana s preklopima (1000 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,02 cm E                        |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK (12 kg/m³), polagan sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na ploče polistirena ispod                                                                                                                      | 2,0 cm E                         |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS100), s $\lambda \leq 0,036$ W/mK, (20 kg/m³)                                                                                                                                                                                                           | 3,0 cm E                         |
| - polimerbitumenske hidroizolacijske trake u jednom sloju, uzdignute uz obodne zidove do visine slojeva poda – rezervna HI u mokrim prostorima                                                                                                                                                     | 0,5 cm E                         |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                              | 22,0 cm A1                       |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršćnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | sve klasificirani sustav 14,0 cm |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                                                                                                                                                                                                   | 0,5 cm A2-s1, d0                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>MK2.1 – POD PODRUMA 1 - MOKRI PROSTORI – LIJEVANI POD- IZNAD GARAŽE</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>U = 0,22 (0,17) W/m²K</b>     |
| - završna podna obloga – polimercementni / epoksi podni premaz za mokre prostore ili sl. (1200kg/m3), sa pripremom podloge prema uputama proizvođača                                                                                                                                               | 0,5 cm Bfl-s1                    |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, fino zaglađen u izvedbi (2200 kg/m³) u nagibu prema odvodnji                                                                                                                                         | 8,0 cm A1                        |
| - PE folija polagana s preklopima (1000 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,02 cm E                        |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK (12 kg/m³), polagan sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na ploče polistirena ispod                                                                                                                      | 2,0 cm E                         |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS100), s $\lambda \leq 0,036$ W/mK, (20 kg/m³)                                                                                                                                                                                                           | 3,0 cm E                         |
| - polimerbitumenske hidroizolacijske trake u jednom sloju, uzdignute uz obodne zidove do visine slojeva poda – rezervna HI u mokrim prostorima                                                                                                                                                     | 0,5 cm E                         |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                              | 22,0 cm A1                       |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršćnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | sve klasificirani sustav 14,0 cm |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                                                                                                                                                                                                   | 0,5 cm A2-s1, d0                 |

**MK3 – POD PODRUMA 1 - ARHIVSKI PROSTORI – LIJEVANI POD - IZNAD GARAŽE****U = 0,27 (0,22) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|
| - pogonska oprema i instalacijski kanali vezani na pod preko odgovarajućih antivibracijskih podložaka s $\Delta L_w \geq 20$ dB                                                                                                                                                                     | -         | -                        |
| - završna podna obloga – polimercementni / epoksi podni premaz ili PU pod ili sl. (1200 kg/m³), sa pripremom podloge prema uputama proizvođača ili neka druga obloga - sve prema projektu                                                                                                           | ~ 0,5 cm  | Bfl-s1                   |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, fino zaglađena u izvedbi (2200 kg/m³)                                                                                                                                                                 | ~ 14,0 cm | A1                       |
| - PE folija polagana s preklopima (1000 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,02 cm   | E                        |
| - elastificirane pjenaste trake (XPE) za prigušenje topota s $\Delta L_w \geq 20$ dB                                                                                                                                                                                                                | 0,5 cm    | E                        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                               | 22,0 cm   | A1                       |
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrscnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 14,0 cm   | sve klasificirani sustav |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                                                                                                                                                                                                    | 0,5 cm    | A2-s1, d0                |

**MK3.1 – POD PODRUMA 1 – UREDI I HODNICI – LIJEVANI POD - IZNAD GARAŽE****U = 0,22 (0,17) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|
| - završna podna obloga – polimercementni / epoksi podni premaz ili PU pod ili sl. (1200 kg/m³), sa pripremom podloge prema uputama proizvođača ili neka druga obloga - sve prema projektu                                                                                                           | ~ 0,5 cm      | Bfl-s1                   |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvata završne terazzo obloge (2400 kg/m³)                                                                                                                                               | $\geq 8,0$ cm | A1                       |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,02 cm       | E                        |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                                                                                                                  | 2,0 cm        | E                        |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS100) (25 kg/m³) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                                                                                                                                                                                                              | 4,0 cm        | E                        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                               | 22,0 cm       | A1                       |
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrscnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 14,0 cm       | sve klasificirani sustav |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                                                                                                                                                                                                    | 0,5 cm        | A2-s1, d0                |

**MK4 – POD PRIZEMLJA I KATOVA - UREDI I VEZANI PROSTORI (UZDIGNUTI POD)****između različitih korisnika U = 0,40 (0,35) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                      |                |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| - završna podna obloga – pleteni vinil za uredske prostore i sl. (1800 kg/m³), punoplošno lijepljeno sa pripremom podloge prema uputama proizvođača i prema projektu                                                 | ~ 0,5 cm       | Bfl-s1  |
| - odgovarajuće fleksibilno ljepljivo (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                    | ~ 0,5 cm       | E       |
| <b>- sustav uzdignutog poda (125 kg/m²) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta L_w &gt; 20</math> dB</b>                                                                                                        |                | A1      |
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                             | 4,0 cm         | B-s1,d0 |
| - ČN distanceri (nosaji podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 10,0$ cm | A1      |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                | 22,0 cm        | A1      |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom              | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                           | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                       |                |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spuštteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm        | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                     |                |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spuštteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm        | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                         |                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispuna elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                         | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima                                                                                                                      | -                     | -         |

**6. hall podrum, sudnice 5.kat**

|                                                                                  |                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - akustični strop od perforiranih gipskartonskih ploča                           | 1,25 cm                | A2-s1,d0 |

**MK4.1 – POD PRIZEMLJA I KATOVA - UREDI I VEZANI PROSTORI (UZDIGNUTI POD) IZNAD VANJSKOG ZRAKA** **$U = 0,22 (0,17) \text{ W/m}^2\text{K}$** 

|                                                                                                                                                                                                                      |                        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|
| - završna podna obloga – pleteni vinil za uredske prostore i sl. ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ), punoplošno lijepljeno sa pripremom podloge prema uputama proizvođača i prema projektu                                    | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | Bfl-s1  |
| - odgovarajuće fleksibilno ljepilo ( $1600 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                         | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | E       |
| - <b>sustav uzdignutog poda (<math>125 \text{ kg/m}^2</math>) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta Lw &gt; 20 \text{ dB}</math></b>                                                                           |                        | A1      |
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                             | 4,0 cm                 | B-s1,d0 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A1      |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                   | 22,0 cm                | A1      |

**PODGLED STROPA**

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za ventilirane fasade (MW) ( $\sim 50-70 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,35 \text{ W/mK}$ , ploče pričvršćene plastičnim pričvrstnicama s širokom glavom za podlogu, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 20,0 cm   | A1 |
| - UV stabilna folija za kišnu branu – crne boje (paropropusna i vodonepropusna folija) ili kaširano na ploče MW u sustavu odabranih ploča MW za ventilirane fasade - spojevi prelijepljeni                                                                      | 0,02 cm   | E  |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija i sl., dobro provjetravani zračni sloj - u skladu s projektom                                                                                                                                            | 35 cm     | -  |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija i sl., dobro provjetravani zračni sloj - u skladu s projektom                                                                                                                                            | cca 40 cm | A2 |
| - aluminijski kompozitni paneli, reflektivni                                                                                                                                                                                                                    | 2,0 cm    | A2 |

**MK4.2 – POD PRIZEMLJA I KATOVA - UREDI I VEZANI PROSTORI (UZDIGNUTI POD) – IZNAD NEGRIJANOG** **$U = 0,35 (0,30) \text{ W/m}^2\text{K}$** 

|                                                                                                                                                                                                                      |                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - završna podna obloga – pleteni vinil za uredske prostore i sl. ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ), punoplošno lijepljeno sa pripremom podloge prema uputama proizvođača i prema projektu                                    | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | Bfl-s1    |
| - odgovarajuće fleksibilno ljepilo ( $1600 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                         | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | E         |
| - <b>sustav uzdignutog poda (<math>125 \text{ kg/m}^2</math>) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta Lw &gt; 20 \text{ dB}</math></b>                                                                           |                        | A1        |
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                             | 4,0 cm                 | B-s1,d0   |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A1        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                   | 22,0 cm                | A1        |
| - <b>negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA <math>R'w \geq 57</math> dB)</b>                                                                                                                                        |                        |           |
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispuna elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b>  | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - vlaknocementne ploče ( $\sim 1150 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                    | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**MK5 – POD PRIZEMLJA I KATOVA – MOKRI PROSTORI**iznad negrijanog  $U = 0,35 (0,30) \text{ W/m}^2\text{K}$  / između različitih korisnika  $U = 0,40 (0,35) \text{ W/m}^2\text{K}$ 

|                                                                                                                                                                                                                      |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| - završna podna obloga – protuklizna keramika (gres) (2300 kg/m <sup>3</sup> ) punoplošno lijepljena                                                                                                                 | ~ 1,0 cm | A1       |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                          | ~ 0,5 cm | A2       |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen trajnoelastičnim vodonepropusnim trakama (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                          | ~ 0,3 cm | A2       |
| <b>- sustav uzdignutog poda (125 kg/m<sup>2</sup>) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta L_w &gt; 20 \text{ dB}</math></b>                                                                                     |          | A1       |
| - nosivi kalcij-sufatni podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                                         | 4,0 cm   | B-s1, d0 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | ≥ 8,0 cm | A1       |
| - polimerbitumenske hidroizolacijske trake u jednom sloju, uzdignute uz obodne zidove do visine slojeva poda – rezervna HI u mokrim prostorima                                                                       | 0,5 cm   | E        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                   | 22,0 cm  | A1       |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                           | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                          |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                         | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |           |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**5. bučni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57 \text{ dB}$ )**

|                                                                                                                                                                                                            |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | ≥ 6,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                | 1,25 cm  | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima                                                                                                                         | -        | -         |

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57 \text{ dB}$ )**

|                                                                                                                                                                                                                        |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | ≥ 10,0 cm | A2        |
| - vlaknocementne ploče (~1150 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                          | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom - ovisno o zahtjevima                                                                                                                                                                  | -         | -         |

**MK6 – POD PRIZEMLJA I KATOVA - SREDIŠNJI HALL - TERAZZO - IZNAD GRIJANOG**

|                                                                                                                                                                                                          |         |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| - završna podna obloga - microterazzo (2400 kg/m <sup>3</sup> ) izvedba lijevanjem i brušenjem                                                                                                           | 1,0 cm  | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvat završne microterazzo obloge (2400 kg/m <sup>3</sup> )                                   | 6,0 cm  | A1 |
| - PE folija polagana s preklapima, (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                             | 0,02 cm | E  |
| - elastificirani ekspandirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$ , (12 kg/m <sup>3</sup> ) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod | 2,0 cm  | E  |
| - tvrde ploče ekspandiranog polistirena (EPS150) (25 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$                                                                                             | 6,0 cm  | E  |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                       | 22,0 cm | A1 |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                          |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                         | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |           |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                            |                       |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                            | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                  | -                     | -         |

**6. hall podrum, sudnice 5.kat**

|                                                                                  |                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - akustični strop od perforiranih gipskartonskih ploča                           | 1,25 cm                | A2-s1,d0 |

**7. vjetromrani**

|                                                                                  |                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2 |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                                   | 2,0 cm                 | A2 |

**MK6.1 – POD PRIZEMLJA I KATOVA - SREDIŠNJI HALL - TERAZZO - IZNAD VANJSKOG ZRAKA** **$U = 0,19 (0,14) \text{ W/m}^2\text{K}$** 

|                                                                                                                                                                                                            |         |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| - završna podna obloga - microterazzo ( $2400 \text{ kg/m}^3$ ) izvedba lijevanjem i brušenjem                                                                                                             | 1,0 cm  | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvata završne microterazzo obloge ( $2400 \text{ kg/m}^3$ )                                    | 6,0 cm  | A1 |
| - PE folija polagana s preklopima, ( $1000 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                               | 0,02 cm | E  |
| - elastičificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$ , ( $12 \text{ kg/m}^3$ ) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod | 2,0 cm  | E  |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS150) ( $25 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$                                                                                                | 6,0 cm  | E  |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                         | 22,0 cm | A1 |

**PODGLED STROPA**

|                                                                                                                                                                                                                                                                |           |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za ventilirane fasade (MW) ( $\sim 50-70 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,35 \text{ W/mK}$ , ploče pričvršćene plastičnim pričvrstnicama s širokom glavom za podlogu, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 20,0 cm   | A1 |
| - UV stabilna folija za kišnu branu – crne boje (paropropusna i vodonepropusna folija) ili kaširano na ploče MW u sustavu odabranih ploča MW za ventilirane fasade - spojevi prelijepljeni                                                                     | 0,02 cm   | E  |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija i sl., dobro provjetravani zračni sloj - u skladu s projektom                                                                                                                                           | cca 40 cm | A2 |
| - aluminijski kompozitni paneli, reflektivni                                                                                                                                                                                                                   | 2,0 cm    | A2 |

**MK6.2 – POD PRIZEMLJA I KATOVA - SREDIŠNJI HALL - TERAZZO - IZNAD NEGRIJANOG PROSTORA** **$U = 0,26 (0,21) \text{ W/m}^2\text{K}$** 

|                                                                                                                                                                                                                        |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - završna podna obloga - microterazzo ( $2400 \text{ kg/m}^3$ ) izvedba lijevanjem i brušenjem                                                                                                                         | 1,0 cm                 | A1        |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvata završne microterazzo obloge ( $2400 \text{ kg/m}^3$ )                                                | 6,0 cm                 | A1        |
| - PE folija polagana s preklopima, ( $1000 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                                           | 0,02 cm                | E         |
| - elastičificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$ , ( $12 \text{ kg/m}^3$ ) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod             | 2,0 cm                 | E         |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS150) ( $25 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$                                                                                                            | 6,0 cm                 | E         |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                     | 22,0 cm                | A1        |
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - vlaknocementne ploče ( $\sim 1150 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                      | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**MK7 – POD VJETROBRANA PRIZEMLJA - OTIRAČ**

|                                                                                                                                                                                                            |                       |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|
| - završna podna obloga – tipski otirač – prema projektu                                                                                                                                                    | 2,0- 4,0 cm           | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvata završne terazzo obloge ( $2400 \text{ kg/m}^3$ )                                         | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A1 |
| - PE folija polagana s preklopima, ( $1000 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                               | 0,02 cm               | E  |
| - elastičificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$ , ( $12 \text{ kg/m}^3$ ) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod | 2,0 cm                | E  |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS100) ( $25 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$                                                                                                | 3,0 cm                | E  |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                         | 22,0 cm               | A1 |

**PODGLLED STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |           |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**5. bučni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA R'w≥57dB)**

|                                                                                                                                                                                            |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | ≥ 6,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                             | 1,25 cm  | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                  | -        | -         |

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA R'w≥57dB)**

|                                                                                                                                                                                                        |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | ≥ 10,0 cm | A2        |
| - vlaknocementne ploče (~1150 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                       | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                              | -         | -         |

**7. hall podrum, sudnice 5.kat**

|                                                                                  |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - akustični strop od perforiranih gipskartonskih ploča                           | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**MK7.1 – POD VJETROBRANA PRIZEMLJA - OTIRAČ - IZNAD NEGRIJANOG**

|                                                                                                                                                                                                        |             |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| - završna podna obloga – tipski otirač – prema projektu                                                                                                                                                | 2,0- 4,0 cm | A1        |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, (2200 kg/m³)                                                                                             | ≥ 6,0 cm    | A1        |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m³)                                                                                                                                                        | 0,02 cm     | E         |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                     | 2,0 cm      | E         |
| - tvrde ploče ekspanziranog polistirena (EPS100) (25 kg/m³) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                                                                                                                | 3,0 cm      | E         |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                  | 22,0 cm     | A1        |
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | ≥ 10,0 cm   | A2        |
| - vlaknocementne ploče (~1150 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                       | 1,25 cm     | A2-s1, d0 |

**MK8 - POD GARAŽE - P1**

|                                                                                                            |                 |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| - kvarcni pod (kvarcni posip u svježi beton) ili epoxy premaz (1600 kg/m³),                                | ~ 0,3 cm        | A1 |
| - beton za nagib (2200 kg/m³), fino zaglađena u izvedbi i izvedena u nagibima 1% prema pozicijama odvodnje | ≥ 3,0 – 10,0 cm | A1 |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti      | 22,0 cm         | A1 |
| - razvod instalacija – prema projektu                                                                      | -               | -  |

**MK8.1 - POD PROSTORA PODRUMSKIH STROJARNICA I SPREMIŠTA - P1 – NEGRIJANI PROSTORI**

|                                                                                                            |                 |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| - pogonski i drugi uređaji i oprema na antivibracijskim podloščima s $\Delta LW \geq 20$ dB                | -               | -  |
| - kvarcni pod (kvarcni posip u svježi beton) ili epoxy premaz (1600 kg/m³),                                | ~ 0,3 cm        | A1 |
| - beton za nagib (2200 kg/m³), fino zaglađena u izvedbi i izvedena u nagibima 1% prema pozicijama odvodnje | ≥ 3,0 – 10,0 cm | A1 |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti      | 22,0 cm         | A1 |
| - razvod instalacija – prema projektu                                                                      | -               | -  |



**MK9 - PODESTI I MEĐUPODESTI STUBIŠTA**

|                                                                                                                                                                                                                              |          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|
| - završna podna obloga – protuprašni premaz – prema projektu                                                                                                                                                                 | ~ 0,3 cm | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) (2200 kg/m <sup>3</sup> ), fino zaglađena u izvedbi                                                                                                                                | 7,0 cm   | A1 |
| - armiranobetonska ploča stubišta – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) –elastično dilatirana od obodnih konstrukcija sa tipskim konstruktivnim akustičkim sustavima – sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti | 22,0 cm  | A1 |

**MK9.1 – STUBIŠNI KRAKOVI**

|                                                                                                                                                                                                                                                          |          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|
| - završna podna obloga – protuprašni premaz – prema projektu                                                                                                                                                                                             | ~ 0,3 cm | A1 |
| - armiranobetonska nazubljena montažna ploča stubišnog kraka – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – elastično dilatirana od obodnih konstrukcija sa tipskim konstruktivnim akustičkim sustavima – sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti | 22,0 cm  | A1 |

**MK10 - POD OKNA DIZALA – P1**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|
| - pogon lifta sa antivibracijskim ovjesima                                                                                                                                                                                                                                                                     | -       | -                        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                             | 22,0 cm | A1                       |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 14,0 cm | sve klasificirani sustav |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - ličeno                                                                                                                                                                                                                  | 0,5 cm  | A2-s1, d0                |
| - razvod instalacija – prema projektu                                                                                                                                                                                                                                                                          | -       | -                        |

**MK11 - POD MOSTOVA NA 3. I 4. KATU**

|                                                                                                                                                                                                                      |                |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| - završna podna obloga – linoleum (1800 kg/m <sup>3</sup> ), sa pripremom podloge prema uputama proizvođača                                                                                                          | ~ 0,5 cm       | Bfl-s1  |
| - odgovarajuće fleksibilno ljepilo (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                         | ~ 0,5 cm       | E       |
| - <b>sustav uzdignutog poda (125 kg/m<sup>2</sup>) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta Lw &gt; 20</math> dB</b>                                                                                              |                | A1      |
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                             | 4,0 cm         | B-s1,d0 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 10,0$ cm | A1      |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                   | 22,0 cm        | A1      |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija i sl., dobro provjetravani zračni sloj - u skladu s projektom                                                                                                 | cca 60 cm      | A2      |
| - aluminijski perforirani paneli                                                                                                                                                                                     | 0,2 cm         | B-s1,d0 |

**MK12 – POD PRIZEMLJA I KATOVA – SUDNICE I DVORANE - TERAZZO - IZNAD GRIJANOG PROSTORA**

|                                                                                                                                                                                                 |         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| - završna podna obloga - microterazzo (2400kg/m <sup>3</sup> ) izvedba lijevanjem i brušenjem                                                                                                   | 1,0 cm  | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvata završne microterazzo obloge (2400 kg/m <sup>3</sup> )                         | 6,0 cm  | A1 |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                    | 0,02 cm | E  |
| - elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m <sup>3</sup> ) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod | 2,0 cm  | E  |
| - tvrde ploče ekspaniranog polistirena (EPS150) (25 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                                                                                             | 6,0 cm  | E  |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                              | 22,0 cm | A1 |

**PODGLED STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                          |                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                         | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm        | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm        | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                            |                       |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                            | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                  | -                     | -         |

**6. hall podrum, sudnice 5.kat**

|                                                                                  |                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - akustični strop od perforiranih gipskartonskih ploča                           | 1,25 cm                | A2-s1,d0 |

**7. vjetrobriani**

|                                                                                  |                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2 |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                                   | 2,0 cm                 | A2 |

**MK12.1 – POD PRIZEMLJA I KATOVA – SUDNICE I DVORANE - TERAZZO - IZNAD VANJSKOG ZRAKA  $U = 0,19 (0,14) \text{ W/m}^2\text{K}$** 

|                                                                                                                                                                                                          |         |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| - završna podna obloga - microterazzo ( $2400 \text{ kg/m}^3$ ) izvedba lijevanjem i brušenjem                                                                                                           | 1,0 cm  | A1 |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvat završne microterazzo obloge ( $2400 \text{ kg/m}^3$ )                                   | 6,0 cm  | A1 |
| - PE folija polagana s preklopima, ( $1000 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                                             | 0,02 cm | E  |
| - elastificirani ekspandirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$ , ( $12 \text{ kg/m}^3$ ) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod | 2,0 cm  | E  |
| - tvrde ploče ekspandiranog polistirena (EPS150) ( $25 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$                                                                                             | 6,0 cm  | E  |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                       | 22,0 cm | A1 |

**PODGLAD STROPA**

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za ventilirane fasade (MW) ( $\sim 50\text{-}70 \text{ kg/m}^3$ ) s $\lambda \leq 0,35 \text{ W/mK}$ , ploče pričvršćene plastičnim pričvrsnicama s širokom glavom za podlogu, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 20,0 cm               | A1 |
| - UV stabilna folija za kišnu branu – crne boje (paropropusna i vodonepropusna folija) ili kaširano na ploče MW u sustavu odabranih ploča MW za ventilirane fasade - spojevi preljepljeni                                                                            | 0,02 cm               | E  |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija i sl., dobro provjetravani zračni sloj - u skladu s projektom                                                                                                                                                 | cca 40 cm             | A2 |
| - aluminijski kompozitni paneli, reflektivni                                                                                                                                                                                                                         | $\sim 1,0 \text{ cm}$ | A2 |

**MK13 – POD 2. KATA - UREDI (UZDIGNUTI POD)**

|                                                                                                                                                                                   |                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| - završna podna obloga – pleteni vinil za uredske prostore i sl. ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ), punoplošno lijepljeno sa pripremom podloge prema uputama proizvođača i prema projektu | $\sim 0,5 \text{ cm}$ | Bfl-s1 |
| - odgovarajuće fleksibilno ljepilo ( $1600 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                                                      | $\sim 0,5 \text{ cm}$ | E      |

**- sustav uzdignutog poda ( $125 \text{ kg/m}^2$ ) sa prigušenjem udarnog zvuka s  $\Delta Lw > 20 \text{ dB}$** 

|                                                                                                                                                                                                                     |                        |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                            | 4,0 cm                 | B-s1,d0 |
| - ČN distanceri (nosai podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 30,0 \text{ cm}$ | A1      |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                  | 22,0 cm                | A1      |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                                 |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                              |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                             | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                                              |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                             | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela ( $h=15 \text{ cm}$ na razmaku $15 \text{ cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                                            |                        |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                           | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela ( $h=15 \text{ cm}$ na razmaku od $15 \text{ cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                   |                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b>                                                          |                       |           |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                   | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima                                                | -                     | -         |

**MK13.1 – POD 2. KATA – ZGLOBNI ATRIJI (UZDIGNUTI POD) – MICROTOPPING**

|                                                                                                                                            |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - završna podna obloga – linoleum ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ), sa pripremom podloge prema uputama proizvođača                                | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | Bfl-s1   |
| - odgovarajuće fleksibilno ljepilo ( $1600 \text{ kg/m}^3$ )                                                                               | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | E        |
| - <b>sustav uzdignutog poda (<math>125 \text{ kg/m}^2</math>) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta Lw &gt; 20 \text{ dB}</math></b> |                        | A1       |
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                   | 4,0 cm                 | B-s1, d0 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama                                      |                        |          |
| za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu                             | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A1       |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                         | 22,0 cm                | A1       |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                                 |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                              |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                             | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                                          |                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                         | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela ( $h=15\text{cm}$ na razmaku $15\text{cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                                        |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                       | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela ( $h=15\text{cm}$ na razmaku od $15\text{cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                   |                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b>                                                          |                       |           |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                   | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima                                                | -                     | -         |

**MK13.2 – POD 2. KATA – MOKRI PROSTORI (UZDIGNUTI POD)**

|                                                                                                                                            |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - završna podna obloga – protuklizna keramika (gres) ( $2300 \text{ kg/m}^3$ ) punoplošno lijepljena                                       | $\sim 1,0 \text{ cm}$  | A1       |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo ( $1600 \text{ kg/m}^3$ )                                                                                | $\sim 0,5 \text{ cm}$  | A2       |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen trajnoelastičnim vodonepropusnim trakama ( $1600 \text{ kg/m}^3$ )                | $\sim 0,3 \text{ cm}$  | A2       |
| - <b>sustav uzdignutog poda (<math>125 \text{ kg/m}^2</math>) sa prigušenjem udarnog zvuka s <math>\Delta Lw &gt; 20 \text{ dB}</math></b> |                        | A1       |
| - nosivi kalcij-sulfatni podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju) – za mokre prostore                                          | 4,0 cm                 | B-s1, d0 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama                                      |                        |          |
| za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu                             | $\geq 29,0 \text{ cm}$ | A1       |
| - polimerbitumenske hidroizolacijske trake u jednom sloju, uzdignute uz obodne zidove do visine slojeva                                    |                        |          |
| poda – rezervna HI u mokrim prostorima                                                                                                     | 0,5 cm                 | E        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                         | 22,0 cm                | A1       |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                                 |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                              |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                             | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                                          |                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                         | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela ( $h=15\text{cm}$ na razmaku $15\text{cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                                        |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                       | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela ( $h=15\text{cm}$ na razmaku od $15\text{cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                            |                       |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                            | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                  | -                     | -         |

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                                        |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - vlaknocementne ploče ( $\sim 1150 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                      | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                              | -                      | -         |

**MK13.3 – POD 2. KATA – ELEKTROSOBE (UZDIGNUTI POD)**

|                                                                                                                                                                                 |                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| - završna podna obloga – antistatički gumeni pod na odogovarajućem ljeplju, sa pripremom podloge prema uputama proizvođača - sve prema projektu i sve primjereno za elektrosobe | $\sim 0,5 \text{ cm}$ | Bfl-s1 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|

**- sustav uzdignutog poda (125 kg/m<sup>2</sup>) sa prigušenjem udarnog zvuka s  $\Delta L_w > 20 \text{ dB}$** 

|                                                                                                                                                                                                                      |                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju)                                                                                                                             | 4,0 cm                 | A1 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 30,0 \text{ cm}$ | A1 |
| - armiranobetonska ploča – zagađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                    | 22,0 cm                | A1 |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                                 |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | -         |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                                              |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                             | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | -         |
| - impregnirane gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                                              |                        |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                             | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela ( $h=15 \text{ cm}$ na razmaku $15 \text{ cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | C-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                                            |                        |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                           | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela ( $h=15 \text{ cm}$ na razmaku od $15 \text{ cm}$ ), akustični | 15,0 cm                | C-s1, d0 |

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                            |                       |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                            | 1,25 cm               | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                  | -                     | -         |

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA  $R'w \geq 57$  dB)**

|                                                                                                                                                                                                                        |                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune ( $MW \geq 25 \text{ kg/m}^3$ ) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - vlaknocementne ploče ( $\sim 1150 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                      | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                              | -                      | -         |

**MK14 – POD ELEKTROSOBA (UZDIGNUTI POD)**

|                                                                                                                                                                                 |                       |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| - završna podna obloga – antistatički gumeni pod na odogovarajućem ljeplju, sa pripremom podloge prema uputama proizvođača - sve prema projektu i sve primjereno za elektrosobe | $\sim 0,5 \text{ cm}$ | Bfl-s1 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|

**- sustav uzdignutog poda (125 kg/m<sup>2</sup>) sa prigušenjem udarnog zvuka s  $\Delta L_w > 20 \text{ dB}$** 

|                                                                                                                                                                                                                      |                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| - nosivi gipskartonski i sl. tipski podni paneli (prema odabranom sustavu i opterećenju) – za mokre prostore                                                                                                         | 4,0 cm                 | A1 |
| - ČN distanceri (nosači podnih panela) promjenjive visine, međusobno povezani spojnim tipskim letvama za oslanjanje podnih panela i svim brtvama i elementima za apsorpciju zračnog i udarnog zvuka – prema projektu | $\geq 10,0 \text{ cm}$ | A1 |
| - armiranobetonska ploča – zagađena ( $2500 \text{ kg/m}^3$ ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                    | 22,0 cm                | A1 |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                                 |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                | $\geq 40,0 \text{ cm}$ | A2        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm                | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m<sup>3</sup>) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno 1,25 cm A2-s1, d0

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični 15,0 cm B-s1, d0

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični 15,0 cm C-s1, d0

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA R'w≥57dB)**

- meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m<sup>3</sup>) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – **zvučna zaštita** ≥ 6,0 cm A2
- gipskartonske ploče (~700 kg/m<sup>3</sup>) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno 1,25 cm A2-s1, d0
- dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima - -

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA R'w≥57dB)**

- meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m<sup>3</sup>) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – **zvučna i toplinska zaštita** ≥ 10,0 cm A2
- vlaknocementne ploče (~1150 kg/m<sup>3</sup>) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno 1,25 cm A2-s1, d0
- dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima - -

**MK15 – POD PRAVOSUDNE AKADEMIJE – TERAZZO - IZNAD GRIJANOG**

- završna podna obloga – microterazzo (1200 kg/m<sup>3</sup>), sa pripremom - -
- podloge prema uputama proizvođača - sve prema projektu i sve primjereno za elektrosove 1,0 cm A2fl-s1
- mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvatanje završne microterazzo obloge (2200 kg/m<sup>3</sup>) ≥ 6,0 cm A1
- PE folija polagana s preklapima, (1000 kg/m<sup>3</sup>) 0,02 cm E
- elastificirani ekspanzirani polistiren (EPS – T), s  $\lambda \leq 0,042$  W/mK, (12 kg/m<sup>3</sup>) ploče polagane sa pomakom od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod 2,0 cm E
- tvrde ploče ekspanziranog polistirena (EPS150) (25 kg/m<sup>3</sup>) s  $\lambda \leq 0,036$  W/mK 6,0 cm E
- armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m<sup>3</sup>) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti 22,0 cm A1

**PODGLED STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- gipskartonske ploče (~700 kg/m<sup>3</sup>) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno 1,25 cm A2-s1, d0

**2. mokri prostori**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m<sup>3</sup>) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno 1,25 cm A2-s1, d0

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični 15,0 cm B-s1, d0

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

- potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom ≥ 40,0 cm A2
- otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični 15,0 cm C-s1, d0

**5. bućni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA R'w≥57dB)**

- meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m<sup>3</sup>) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – **zvučna zaštita** ≥ 6,0 cm A2
- gipskartonske ploče (~700 kg/m<sup>3</sup>) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno 1,25 cm A2-s1, d0
- dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima - -

**MK15.1 – POD PRAVOSUDNE AKADEMIJE – TERAZZO - IZNAD NEGRIJANOG (GARAŽE)****U = 0,22 (0,17) W/m²K**

|                                                                                                                       |          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
| - završna podna obloga – microterazzo (1200 kg/m³), sa pripremom                                                      | 1,0 cm   | A2fl-s1       |
| podloge prema uputama proizvođača - sve prema projektu i sve primjereno za elektrosobe                                |          |               |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvat      | ≥ 6,0 cm | A1            |
| završne microterazzo obloge (2200 kg/m³)                                                                              | 0,02 cm  | E             |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m³)                                                                       |          |               |
| - elastificirani ekspandirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom | 2,0 cm   | E             |
| od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                                                          | 6,0 cm   | E             |
| - tvrde ploče ekspandiranog polistirena (EPS150) (25 kg/m³) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                               | 22,0 cm  | A1            |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                 |          |               |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče      |          | sve           |
| lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršćicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za        |          | klasificirani |
| vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča                                                     | 14,0 cm  | sustav        |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                      | 0,5 cm   | A2-s1, d0     |

**MK16 – POD POSLOVNIH PROSTORA U PRIZEMLJU (IZVEDBA ROH-BAU)****U = 0,44 (0,39) W/m²K**

|                                                                                                                       |          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| - završna podna obloga – roh - bau                                                                                    | -        | -         |
| - mikroarmirana betonska podloga (estrih) elastično dilatirana od podloge i obodnih pregrada, izveden za prihvat      | ~ 8,5 cm | A1        |
| završne terazzo obloge (2400 kg/m³)                                                                                   | 0,02 cm  | E         |
| - PE folija polagana s preklopima, (1000 kg/m³)                                                                       |          |           |
| - elastificirani ekspandirani polistiren (EPS – T), s $\lambda \leq 0,042$ W/mK, (12 kg/m³) ploče polagane sa pomakom | 2,0 cm   | E         |
| od pola ploče u oba smjera u odnosu na sloj ploča PS-a ispod                                                          | 4,0 cm   | E         |
| - tvrde ploče ekspandiranog polistirena (EPS100) (25 kg/m³) s $\lambda \leq 0,036$ W/mK                               | 22,0 cm  | A1        |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                 |          |           |
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW ≥ 25 kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije     | ≥ 8,0 cm | A2        |
| spuštenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b>                                 | 0,02 cm  | E         |
| - parna brana – aluminizirana PE folija, SD ≥ 70,0 m                                                                  | 1,25 cm  | A2-s1, d0 |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                        |          |           |

**RAVNI KROV****RK1 – RAVNI NEPROHODNI KROV – STUBIŠNE JEZGRE - OBLUCI****U = 0,21 (0,16) W/m²K**

|                                                                                                                                                     |                     |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| - nasip šljunka, obluci Ø16-32 mm (1800 kg/m³)                                                                                                      | 6,0 cm              | A1          |
| - geotekstil (300 g/m²)                                                                                                                             | ~ 0,2 cm            | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                           | 0,2 cm              | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                      | 0,2 cm              | E           |
| - tvrde ploče kamene vune za ravne krovove u dva sloja s $\lambda \leq 0,038$ W/mK ( $>150$ kg/m³)                                                  | (10,0+12,0) 22,0 cm | A1          |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³) | 0,5 cm              | Bkrov(t1)/E |
| - betonska podloga u nagibu prema mjestima odvodnje $\geq 2\%$ , zaglađena u izvedbi                                                                |                     |             |
| - pjenobeton (800 – 1000 kg/m³) – prema projektu odvodnje                                                                                           | $\geq 4,0$ cm       | A1          |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                  | 22,0 cm             | A1          |

**RK2 – RAVNI PROHODNI KROV GRIJANOG PROSTORA – AB PODNA HODNA PODLOGA****U = 0,20 (0,15) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| - betonska podloga, armirana (2300 kg/m³), fino zaglađena u izvedbi, protuklizno obrađena i izvedena u nagibu prema pozicijama odvodnje, dilatirana zajedno sa PEHD kadicama (dilatacijske reške – mjesta odvodnje)                                 | $\geq 10,0$ cm | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, iz sustava zelenog krova                                                                                                                                                                    | 6,0 cm         | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                                                                                                                                                                      | 0,3 cm         | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m³), klizni sloj – prema potrebi                                                                                                                                                          | 0,2 cm         | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                           | 0,2 cm         | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                                                                                                                      | 0,2 cm         | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5\%$ prema odvodnji (10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm |                | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                                                 | 0,5 cm         | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                                                                                                                  | 22,0 cm        | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm        | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm        | C-s1, d0 |

**5. bučni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA R'w $\geq$ 57dB)**

|                                                                                                                                                                                                 |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW $\geq 25$ kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                  | 1,25 cm       | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                       | -             | -         |

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA R'w $\geq$ 57dB)**

|                                                                                                                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW $\geq 25$ kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | $\geq 10,0$ cm | A2        |
| - vlaknocementne ploče (~1150 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                            | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                   | -              | -         |

**7. hall podrum, sudnice 5.kat**

|                                                                                  |                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - akustični strop od perforiranih gipskartonskih ploča                           | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**8. vjetrobriani**

|                                                                                  |                |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                                   | 2,0 cm         | B-s1, d0 |

**RK3 – RAVNI KROV GRIJANOG PROSTORA (POGONSKA OPREMA) – AB PODNA HODNA PODLOGA** **U = 0,20 (0,15) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                             |                |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| - pogonski i drugi uređaji i oprema na antivibracijskim podlošcima s $\Delta LW \geq 28$ dB                                                                                                                                                 | -              | -           |
| - betonska podloga, armirana (2300 kg/m³), fino zaglađena u izvedbi, protuklizno obrađena i izvedena u nagibu prema pozicijama odvodnje, dilatirana zajedno sa PEHD kadicama (dilatacijske reške – mjesta odvodnje)                         | $\geq 16,0$ cm | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, iz sustava zelenog krova                                                                                                                                                            | 6,0 cm         | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                                                                                                                                                              | 0,3 cm         | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m³), klizni sloj – prema potrebi                                                                                                                                                  | 0,2 cm         | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                   | 0,2 cm         | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                                                                                                              | 0,2 cm         | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji (10,0+8,0 -14,0) prosječno | 22,0 cm        | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                                         | 0,5 cm         | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                                                                                                          | 22,0 cm        | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm        | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm        | C-s1, d0 |

**5. bučni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA R'w $\geq$ 57dB)**

|                                                                                                                                                                                                 |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW $\geq 25$ kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | $\geq 6,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                  | 1,25 cm       | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                       | -             | -         |

**6. negrijani tehnički prostori (ZAHTJEV ZA R'w $\geq$ 57dB)**

|                                                                                                                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW $\geq 25$ kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spušenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna i toplinska zaštita</b> | $\geq 10,0$ cm | A2        |
| - vlaknocementne ploče (~1150 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                            | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – <b>ovisno o zahtjevima</b>                                                                                                                   | -              | -         |

**7. hall podrum, sudnice 5.kat**

|                                                                                  |                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - akustični strop od perforiranih gipskartonskih ploča                           | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**8. vjetrobrani**

|                                                                                  |                |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                                   | 2,0 cm         | B-s1, d0 |



**RK4 – RAVNI KROV GRIJANOG PROSTORA – OZELJENJENI KROV****U = 0,20 (0,15) W/m²K****slojevi certificiranog sustava „zelenog“ krova – sve u skladu sa uputama proizvođača odabranog sustava**

|                                                                                                                                                                                                                                                     |           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| - vegetacijski supstrat za sadnju niskog i srednjeg visokog bilja (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                      |           |             |
| i cijevima za kapilarno navodnjavanje – u skladu sa projektom pejzažnog uređenja                                                                                                                                                                    | ≥ 10,0 cm | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m²) – filtracijski sloj                                                                                                                                                                                                 | 0,2 cm    | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                                                                                     | 6,0 cm    | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                                                                                                                                                                      | 0,3 cm    | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m³), klizni sloj – prema potrebi                                                                                                                                                          | 0,2 cm    | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                           | 0,2 cm    | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                                                                                                                      | 0,2 cm    | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji (10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm |           | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                                                 | 0,5 cm    | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                                                                                                                  | 24,0 cm   | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |           |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**RK5 – RAVNI PROHODNI KROV GRIJANOG PROSTORA PODRUMA - PROHODNA POVRŠINA (PROLAZI / TRGOVI U PRIZEMLJU) INVERZNI KROV - DEKORATIVNI BETON****U = 0,20 (0,15) W/m²K****U = 0,20 (0,15) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| - dekorativni beton (2300 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12,0 cm | A1          |
| - cementna stabilizacija (2000 g/m²)                                                                                                                                                                                                                                                             | 9,0 cm  | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                                                                                                                                  | 6,0 cm  | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,3 cm  | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                                                                        | 0,2 cm  | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,2 cm  | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 0,6$ % prema odvodnji (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije) (10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm |         | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                                                                                              | 0,5 cm  | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                                                                                                                                                               | 30,0 cm | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |           |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**5. produljenje toplinskog mosta**

|                                                                                                                   |          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče |          | sve           |
| lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrscima s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za      |          | klasificirani |
| vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča                                                 | ≥ 8,0 cm | sustav        |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                  | 0,5 cm   | A2-s1, d0     |

**RK5alt – RAVNI PROHODNI KROV GRIJANOG PROSTORA PODRUMA - PROHODNA POVRŠINA (PROLAZI / TRGOVI U PRIZEMLJU) - DEKORATIVNI BETON****U = 0,20 (0,15) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| - dekorativni beton (2300 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                         | 12,0 cm                            | A1          |
| - cementna stabilizacija (2000 g/m²)                                                                                                                                                                                                                     | 18,0 cm                            | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                                                                                          | 6,0 cm                             | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                                                                                                                                                                           | 0,3 cm                             | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                                | 0,2 cm                             | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                                                                                                                           | 0,2 cm                             | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu ≥ 0,6 % prema odvodnji (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije) | (10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD ≥ 700 m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                                                           | 0,5 cm                             | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                                                                                                                       | 30,0 cm                            | A1          |

**PODGLLED STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |           |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**5. produljenje toplinskog mosta**

|                                                                                                                   |          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče |          | sve           |
| lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrscima s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za      |          | klasificirani |
| vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča                                                 | ≥ 8,0 cm | sustav        |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                  | 0,5 cm   | A2-s1, d0     |

**RK6 – RAVNI PROHODNI KROV GARAŽE (GLAVNI TRG) – PROVOZNA POVRŠINA - DEKORATIVNI BETON**

|                                                                                                           |                 |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| - dekorativni beton (2300 kg/m³)                                                                          | 14,0 cm         | A1          |
| - cementna stabilizacija (2000 g/m²)                                                                      | 18,0 cm         | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                           | 6,0 cm          | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                            | 0,3 cm          | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu | 0,2 cm          | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (300 g/m²)                                                                            | 0,2 cm          | E           |
| - betonska podloga u nagibu prema mjestima odvodnje ≥ 0,6%, zaglađena u izvedbi                           |                 |             |
| - pjenobeton (800 – 1000 kg/m³) – prema projektu odvodnje (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije)    | ≥ 4,0 – 12,0 cm | A1          |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                        | 30,0 cm         | A1          |

**PODGLLED STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. produljenje toplinskog mosta**

|                                                                                                                   |          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče |          | sve           |
| lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrscima s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za      |          | klasificirani |
| vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča                                                 | ≥ 8,0 cm | sustav        |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³) - ličeno                                  | 0,5 cm   | A2-s1, d0     |

**RK6.1 – RAVNI PROHODNI KROV GARAŽE (GLAVNI TRG) – PROVOZNA POVRŠINA (TRAKE S OPLOČNICIMA)**

|                                                                                                                                          |         |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| - betonski opločnici (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                           | 8,0 cm  | A1          |
| - nasip pijeska (1800 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                | 6,0 cm  | A1          |
| - cementna stabilizacija (2000 g/m <sup>2</sup> )                                                                                        | 18,0 cm | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                          | 6,0 cm  | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                              | 0,3 cm  | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                | 0,2 cm  | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (300 g/m <sup>2</sup> )                                                                                              | 0,2 cm  | E           |
| - betonska podloga u nagibu prema mjestima odvodnje $\geq 0,6\%$ , zaglađena u izvedbi                                                   |         |             |
| - pjenobeton (800 – 1000 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu odvodnje (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije) $\geq 4,0 - 12,0$ cm |         | A1          |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                                                          | 30,0 cm | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. produljenje toplinskog mosta**

|                                                                                                                                |               |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| - hidrofobne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče |               | sve           |
| lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršćnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za                |               | klasificirani |
| vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča                                                              | $\geq 8,0$ cm | sustav        |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m <sup>3</sup> ) - ličeno                                  | 0,5 cm        | A2-s1, d0     |

**RK7 – RAVNI KROV NEGRIJANOG PROSTORA (GARAŽA) – OZELJENJENI KROV****slojevi certificiranog sustava „zelenog“ krova – sve u skladu sa uputama proizvođača odabranog sustava**

|                                                                                                                                          |                        |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|
| - vegetacijski supstrat za sadnju niskog i srednjeg visokog bilja (1800 kg/m <sup>3</sup> )                                              |                        |             |
| i cijevima za kapilarno navodnjavanje – u skladu sa projektom pejzažnog uređenja                                                         | $\geq 32,0 - 150,0$ cm | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m <sup>2</sup> ) – filtracijski sloj                                                                         | 0,2 cm                 | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                          | 6,0 cm                 | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                              | 0,3 cm                 | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m <sup>3</sup> ), klizni sloj – prema potrebi                                  | 0,2 cm                 | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                | 0,2 cm                 | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (300 g/m <sup>2</sup> )                                                                                              | 0,2 cm                 | E           |
| - betonska podloga u nagibu prema mjestima odvodnje $\geq 0,6\%$ , zaglađena u izvedbi                                                   |                        |             |
| - pjenobeton (800 – 1000 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu odvodnje (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije) $\geq 4,0 - 12,0$ cm |                        | A1          |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                                                          | 30,0 cm                | A1          |

**RK7.1 – RAVNI KROV NEGRIJANOG PROSTORA (GARAŽA) – OZELJENJENI KROV (NA MJESTU 2., 3. I 4. FAZE IZGRADNJE)****slojevi certificiranog sustava „zelenog“ krova – sve u skladu sa uputama proizvođača odabranog sustava**

|                                                                                                                                      |                       |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|
| - vegetacijski supstrat za sadnju niskog i srednjeg visokog bilja (1800 kg/m <sup>3</sup> )                                          |                       |             |
| i cijevima za kapilarno navodnjavanje – u skladu sa projektom pejzažnog uređenja                                                     | $\geq 34,0 - 42,0$ cm | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m <sup>2</sup> ) – filtracijski sloj                                                                     | 0,2 cm                | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                      | 6,0 cm                | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                          | 0,3 cm                | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m <sup>3</sup> ), klizni sloj – prema potrebi                              | 0,2 cm                | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                            | 0,2 cm                | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (300 g/m <sup>2</sup> )                                                                                          | 0,2 cm                | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK ploče rezane u nagibu $\geq 0,6\%$ |                       |             |
| prema odvodnji (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije)                                                                          | $\geq 4,0 - 12,0$ cm  | E           |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                                                      | 30,0 cm               | A1          |

**RK7.2 – RAVNI KROV NEGRIJANOG PROSTORA (GARAŽA) – OZELJENJENI KROV (NA MJESTU 2., 3. I 4. FAZE IZGRADNJE) -****slojevi certificiranog sustava „zelenog“ krova – sve u skladu sa uputama proizvođača odabranog sustava**

|                                                                                                                                                                                                  |                  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| - nasip šljunka (1800 kg/m <sup>2</sup> ) – u skladu sa projektom pejzažnog uređenja                                                                                                             | ≥ 34,0 – 42,0 cm | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m <sup>2</sup> ) – filtracijski sloj                                                                                                                                 | 0,2 cm           | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                                  | 6,0 cm           | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                      | 0,3 cm           | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijsku zaštitu (1000 kg/m <sup>3</sup> ), klizni sloj – prema potrebi                                                                                            | 0,2 cm           | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                        | 0,2 cm           | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (300 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                      | 0,2 cm           | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK ploče rezane u nagibu $\geq 0,6$ % prema odvodnji (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije) | ≥ 4,0 -12,0 cm   | E           |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                                                                                                                  | 30,0 cm          | A1          |

**RK7.3 – RAVNI KROV GRIJANOG PROSTORA PODRUMA – STAZE****U = 0,25 (0,20) W/m<sup>2</sup>K****slojevi certificiranog sustava „zelenog“ krova – sve u skladu sa uputama proizvođača odabranog sustava**

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| - propusni beton                                                                                                                                                                                                                                                 | 12,0 cm | A1          |
| - nasip šljunka                                                                                                                                                                                                                                                  | 12,0 cm | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m <sup>2</sup> ) – filtracijski sloj                                                                                                                                                                                                 | 0,2 cm  | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                                                                                                  | 6,0 cm  | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                      | 0,3 cm  | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                                        | 0,2 cm  | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                      | 0,2 cm  | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji (10,0+5,0 -11,0) prosječno 19,0 cm |         | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                 | 0,5 cm  | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                                                                                                                                                                                  | 24,0 cm | A1          |

**RK8 – RAVNI PROHODNI KROV – ZGLOBNI ATRIJU - KERAMIKA**

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| - završna podna obloga – protuklizna keramika (gres) (2300 kg/m <sup>3</sup> ) punoplošno lijepljena                                                                                                                                                             | ~ 1,0 cm    | A1          |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                      | ~ 0,5 cm    | A2          |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                               | ~ 0,3 cm    | A2          |
| - betonska podloga, armirana (2300 kg/m <sup>3</sup> ), fino zaglađena u izvedbi, protuklizno obrađena i izvedena u nagibu prema pozicijama odvodnje, dilatirana zajedno sa PEHD kadicama (dilatacijske reške – mjesta odvodnje)                                 | ≥ 8,0 cm    | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m <sup>2</sup> ) – filtracijski sloj iz sustava zelenog krova                                                                                                                                                                        | 0,2 cm      | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                                                                                                  | 2,0 cm      | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                      | 0,3 cm      | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijsku zaštitu (1000 kg/m <sup>3</sup> ), klizni sloj – prema potrebi                                                                                                                                                            | 0,2 cm      | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                                                                        | 0,2 cm      | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                      | 0,2 cm      | E           |
| - tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK u dva sloja, polagane sa preklapom od pola ploče u oba smjera – drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji (10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm |             | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                 | 0,5 cm      | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska prednapregnuta ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                | 16,0 cm     | A1          |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                                                                                                                                                                 | cca 60,0 cm | A2          |
| - aluminijski kompozitni paneli, reflektivni                                                                                                                                                                                                                     | 2,0 cm      | B-s1,d0     |

**RK9 – RAVNI NEPROHODNI KROV – ZGLOBNI ATRIJI - OBLUCI****U = 0,20 (0,15) W/m²K**

|                                                                                                                                                     |                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| - nasip šljunka, obluci Ø16-32 mm (1800 kg/m³)                                                                                                      | 6,0 cm                            | A1          |
| - geotekstil (300 g/m²)                                                                                                                             | ~ 0,2 cm                          | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                           | 0,2 cm                            | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                      | 0,2 cm                            | E           |
| - tvrde ploče kamene vune za ravne krovove u dva sloja s $\lambda \leq 0,038$ W/mK (>150 kg/m³)                                                     |                                   |             |
| drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji                                                                                         | 10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm | A1          |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³) | 0,5 cm                            | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska prednapregnuta ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                | 16,0 cm                           | A1          |
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                                                   | cca 60,0 cm                       | A2          |
| - aluminijски perforirani paneli                                                                                                                    | 2,0 cm                            | B-s1,d0     |

**RK9 ALT– RAVNI NEPROHODNI KROV – ZGLOBNI ATRIJI - OZELENJENI KROV (ŽEDNJACI)****U = 0,20 (0,15) W/m²K****slojevi certificiranog sustava „zelenog“ krova – sve u skladu sa uputama proizvođača odabranog sustava**

|                                                                                                                                                        |                                   |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| - vegetacijski supstrat za sadnju niskog bilja (1800 kg/m³) žednjaci, i cijevima za kapilarno navodnjavanje – u skladu sa projektom pejzažnog uređenja | $\geq 8,0$ cm                     | A1          |
| - podložni PES voal (~125 g/m²) – filtracijski sloj                                                                                                    | 0,2 cm                            | E           |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                        | 2,0 cm                            | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m²)                                                                                                                         | 0,3 cm                            | E           |
| - odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m³), klizni sloj – prema potrebi                                                             | 0,2 cm                            | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                              | 0,2 cm                            | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                         | 0,2 cm                            | E           |
| - tvrde ploče kamene vune za ravne krovove u dva sloja s $\lambda \leq 0,038$ W/mK (>150 kg/m³)                                                        |                                   |             |
| drugi sloj ploča rezan u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji                                                                                            | 10,0+8,0 -14,0) prosječno 22,0 cm | A1          |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)    | 0,5 cm                            | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska spregnuta ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                        | 16,0 cm                           | A1          |
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                                                                       | cca 60,0 cm                       | A2          |
| - aluminijски kompozitni paneli, reflektivni                                                                                                           | 2,0 cm                            | B-s1,d0     |

**RK10 – RAVNI NEPROHODNI KROV – KROV 1. KATA (ISTACI) – LIMENA OBLOGA****U = 0,20 (0,15) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                             |                     |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| - ravni pocinčani i plastificirani čelični lim (7800 kg/m³)                                                                                                                                 | 0,06 cm             | A1          |
| - odgovarajuća hidroizolacijska folija kompatibilna sa završnom oblogom od lima                                                                                                             | 0,2 cm              | E           |
| - vlaknocementna ploča (1250 kg/m³)                                                                                                                                                         | 1,25 cm             | A2          |
| - mineralna vuna za ravne krovove (MW), s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ploče u dva sloja, (80 kg/m³) postavljena između potkonstrukcije od platice (6/12 cm) izvedene u nagibu prema odvodnji | (12,0+12,0) 24,0 cm | A2/D2-s1,d0 |
| - parna brana - bitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                   | 0,5 cm              | E           |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                                                          | 25,0 cm             | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom               | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                            | $\geq 40,0$ cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm        | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                      |                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od aluminijских lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm        | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                    |                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| - potkonstrukcija spušenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | $\geq 40,0$ cm | A2       |
| - otvoreni spušteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm        | C-s1, d0 |

**RK11 – RAVNI PROHODNI KROV 1. KATA – KERAMIKA****U = 0,28 (0,23) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                         |          |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| - završna podna obloga – keramičke ploče na podmetačima (~2300 kg/m³) - gres                                                                                                                                            | ~ 2,0 cm | A1          |
| - PP nosači promjenjive visine slobodno položeni na podlogu na 50 cm razmaka, provjetravani zračni sloj                                                                                                                 | ≥ 5,0 cm | -           |
| - podlošci ispod nosača – trake od gumenih strugotina s $\Delta Lw > 20$ dB                                                                                                                                             | 1,0 cm   | E           |
| - betonska podloga, lagano armirana (2300 kg/m³), (zaštita od požara) fino zaglađena u izvedbi, izvedena u nagibu prema pozicijama odvodnje, dilatirana zajedno sa PEHD kadicama (dilatacijske reške – mjesta odvodnje) | ≥ 6,0 cm | A1          |
| - PEHD drenažna folija (2300 kg/m³), kaširana filcem sa gornje strane                                                                                                                                                   | 1,0 cm   | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                                                               | 0,2 cm   | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                                                                                          | 0,2 cm   | E           |
| - tvrde ploče poliizocijanurata (PIR-PUR) (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,025$ W/mK, ploče rezane u nagibu $\geq 1,5$ % prema odvodnji (6,0 -14,0) prosječno $\geq 10,0$ cm                                                |          | E           |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                                                     | 0,5 cm   | Bkrov(t1)/E |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                   | 25,0 cm  | A1          |

**PODGLAD STROPA PREMA NAMJENI PROSTORA – PREMA PROJEKTU****1. suhi prostori**

|                                                                                                |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom              | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**2. mokri prostori**

|                                                                                                             |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom                           | ≥ 40,0 cm | A2        |
| - impregnirane gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno | 1,25 cm   | A2-s1, d0 |

**3. javni hallovi, komunikacijski hodnici**

|                                                                                       |           |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom     | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spuštteni strop od aluminijskih lamela (h=15cm na razmaku 15cm), akustični | 15,0 cm   | B-s1, d0 |

**4. predavaonice sudnice i drugi akustički zahtjevni prostori**

|                                                                                     |           |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| - potkonstrukcija spuštenog stropa - razvod instalacija GHV- u skladu s projektom   | ≥ 40,0 cm | A2       |
| - otvoreni spuštteni strop od drvenih lamela (h=15cm na razmaku od 15cm), akustični | 15,0 cm   | C-s1, d0 |

**5. bučni prostori i prema prostoru druge namjene (ZAHTJEV ZA R'w≥57dB)**

|                                                                                                                                                                                                  |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| - meke ploče ili filc mineralne vune (MW $\geq 25$ kg/m³) – ispunjena elastično i toplinski dilatirane potkonstrukcije spuštenog stropa sa direktnim ovjesom na ab ploču – <b>zvučna zaštita</b> | ≥ 6,0 cm | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u jednom sloju, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                   | 1,25 cm  | A2-s1, d0 |
| - dodatno u skladu sa projektom (+1. ili +2. ili +3. ili +4) – ovisno o zahtjevima                                                                                                               | -        | -         |

**RK12 – RAVNI NEPROHODNI KROV – STUBIŠNE JEZGRE - OBLUCI****U = 0,21 (0,16) W/m²K**

|                                                                                                                                                     |          |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| - nasip šljunka, obluci Ø16-32 mm (1800 kg/m³)                                                                                                      | 6,0 cm   | A1          |
| - geotekstil (300 g/m²)                                                                                                                             | ~ 0,2 cm | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                           | 0,2 cm   | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (200 g/m²)                                                                                                                      | 0,2 cm   | E           |
| - tvrde ploče kamene vune za ravne krovove u dva sloja s $\lambda \leq 0,038$ W/mK ( $>135$ kg/m³) (10,0+12,0)                                      | 22,0 cm  | A1          |
| - parna brana - polimerbitumenska traka za zavarivanje s uloškom Al folije 0.1 mm s SD $\geq 700$ m, na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³) | 0,5 cm   | Bkrov(t1)/E |
| - betonska podloga u nagibu prema mjestima odvodnje $\geq 2$ %, zaglađena u izvedbi                                                                 |          |             |
| - pjenobeton (800 – 1000 kg/m³) – prema projektu odvodnje                                                                                           | ≥ 4,0 cm | A1          |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                  | 25,0 cm  | A1          |

**RK13 – RAMPA**

|                                                                                                                                                                    |          |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| - završna podna obloga – kvarcni pod (kvarcni posip u svježi beton)                                                                                                | ~ 0,2 cm | A1          |
| - armiranobetonska ploča (2500 kg/m³) sa razvodom cijevi za grijanje konstrukcije – sidrena tanjurastim sidrima za konstrukciju, prodori hidroizolacijski obrađeni | 12,0 cm  | A1          |
| - PEHD ravna folija (1000 kg/m³) – zaštita HI                                                                                                                      | 0,1 cm   | E           |
| - polimerbitumenska hidroizolacijska traka za mostove, polagana vrućim zavarivanjem na hladnom bitumenskom prednamazu (1000 kg/m³)                                 | 0,5 cm   | Bkrov(t1)/E |
| - kvarcni posip u epoxy premazu za prihvat hidroizolacije                                                                                                          | ~ 0,2 cm | A1          |
| - armiranobetonska ploča u nagibu – zaglađena (2500 kg/m³) – prema projektu                                                                                        | 30,0 cm  | A1          |

**RK14 – RAVNI PROHODNI KROV GARAŽE (GLAVNI TRG) – KOLNI PRISTUP GARAŽI**

|                                                                                                                                                                                 |          |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| - završna podna obloga – kvarcni pod (kvarcni posip u svježi beton)                                                                                                             | ~ 0,2 cm | A1          |
| - armiranobetonska ploča (2500 kg/m <sup>3</sup> ) sa razvodom cijevi za grijanje konstrukcije – sidrena tanjurastim sidrima za konstrukciju, prodori hidroizolacijski obrađeni | 12,0 cm  | A1          |
| - cementna stabilizacija (2000 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                               | 18,0 cm  | A1          |
| - PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                                                                                                 | 6,0 cm   | E           |
| - podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                     | 0,3 cm   | E           |
| - krovna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu                                                                       | 0,2 cm   | Bkrov(t1)/E |
| - podložni PES voal (300 g/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                     | 0,2 cm   | E           |
| - betonska podloga u nagibu prema mjestima odvodnje ≥ 0,6%, zaglađena u izvedbi                                                                                                 |          |             |
| - pjenobeton (800 – 1000 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu odvodnje (minimalni nagib nakon progiba konstrukcije) ≥ 4,0 – 12,0 cm                                             |          | A1          |
| - armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                                                                                                 | 30,0 cm  | A1          |

**VANJSKI ZIDOV****VZ1 - MASIVNI VANJSKI ZID - AB ZID GRIJANOG PROSTORA – ETICS FASADA (IZLAZI NA KROV)****U = 0,22 (0,17) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|
| - gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                                          | -       | A2-s1,d0         |
| - armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m³) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                                | 50,0 cm | A1               |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrsnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 20,0 cm | sve              |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                           | 0,3 cm  | klasificirani    |
| - završna tankoslojna fasadna žbuka (akrilna ili silikatna), sve izvesti prema uputama proizvođača ETICS fasadnog sustava                                                                                                                                                                         | 0,2 cm  | sustav A2-s1, d0 |

**VZ1.1 - MASIVNI VANJSKI ZID - AB ZID GRIJANOG PROSTORA – ETICS FASADA (IZLAZI NA KROV) – PODNOŽJE****U = 0,22 (0,17) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| - gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                                  | A2-s1,d0       |
| - armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m³) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50,0 cm                            | A1             |
| - polimerbitumenske hidroizolacijske trake za zavarivanje u dva sloja, punoplošno lijepljene na hladni bitumenski prednamaz (1000 kg/m³) ili sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu na podložnom filcu (200 g/m²)                                                                                                         | (0,5+0,5 ili 0,2+0,2) 0,4 – 1,0 cm | E              |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima obostrano zahrapavljene površine, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK, ploče lijepljene odgovarajućim ljepljivom, brtvljene na spojevima, dodatno mehanički sidrene za podlogu u gornjoj zoni hidroizolacije, sve izvesti prema uputama proizvođača za pričvršćenja ploča polistirena za podnožja zidova | 20,0 cm                            | sve            |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,3 cm                             | klasificirani  |
| - završna tankoslojna fasadna vodootporna žbuka (silikonska ili akrilna), sve izvesti prema uputama proizvođača fasadnog sustava                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,2 cm                             | sustav B,s1-d0 |

**VZ1.2 - MASIVNI VANJSKI ZID - AB ZID GRIJANOG PROSTORA – ETICS FASADA (IZLAZI NA KROV) – NADOZID****- PRODULJNJE TOPLINSKOG MOSTA**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| - završna tankoslojna fasadna vodootporna žbuka (silikonska ili akrilna), sve izvesti prema uputama proizvođača fasadnog sustava                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,2 cm               | sve              |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,3 cm               | klasificirani    |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima obostrano zahrapavljene površine, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK, ploče lijepljene odgovarajućim ljepljivom, brtvljene na spojevima, dodatno mehanički sidrene za podlogu u gornjoj zoni hidroizolacije, sve izvesti prema uputama proizvođača za pričvršćenja ploča polistirena za podnožja zidova | 20,0 cm              | sustav B,s1-d0   |
| - sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu na podložnom i pokrovnom filcu (200 g/m²) u gornjoj zoni                                                                                                                                                                                                                         | (0,2+0,2+0,2) 0,8 cm | E                |
| - armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m³) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20,0 cm              | A1               |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrsnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča                                                                                   | 20,0 cm              | sve              |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,3 cm               | klasificirani    |
| - završna tankoslojna fasadna žbuka (akrilna ili silikatna), sve izvesti prema uputama proizvođača ETICS fasadnog sustava                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,2 cm               | sustav A2-s1, d0 |



**VZ2 - MASIVNI VANJSKI ZID – ZID INSTALACIJSKOG ŠAHTA****U = 0,22 (0,17) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| - gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom (1200 kg/m³) – žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonskih blokova, usporedno sa zidanjem – prema mogućnosti                                                                                              | 0,5 cm  | A2                  |
| - porobetonski termoblokovi za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s $\lambda \leq 0,013$ W/mK, (500 kg/m³) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonskih termoblokova                                                              | 20,0 cm | A1                  |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrsnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča | 20,0 cm | sve                 |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                           | 0,3 cm  | klasificirani       |
| - završna tankoslojna fasadna žbuka (akrilna ili silikatna), sve izvesti prema uputama proizvođača ETICS fasadnog sustava                                                                                                                                                                         | 0,2 cm  | sustav<br>A2-s1, d0 |

**VZ2.1 - MASIVNI VANJSKI ZID – ZID INSTALACIJSKOG ŠAHTA (PодноžJE)****U = 0,22 (0,17) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| - gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom (1200 kg/m³) – žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonskih blokova, usporedno sa zidanjem – prema mogućnosti                                                                                                                                                                               | 0,5 cm                             | A2                |
| - porobetonski termoblokovi za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s $\lambda \leq 0,013$ W/mK, (500 kg/m³) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonskih termoblokova                                                                                                                                               | 20,0 cm                            | A1                |
| - polimerbitumenske hidroizolacijske trake za zavarivanje u dva sloja, punoplošno lijepljene na hladni bitumenski prednamaz (1000 kg/m³) ili sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.), trake mehanički učvršćene na podlogu na podložnom filcu (200 g/m²)                                                                                                        | (0,5+0,5 ili 0,2+0,2) 0,4 – 1,0 cm | E                 |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima obostrano zahrpavljene površine, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK, ploče lijepljene odgovarajućim ljepljivom, brtvljene na spojevima, dodatno mehanički sidrene za podlogu u gornjoj zoni hidroizolacije, sve izvesti prema uputama proizvođača za pričvršćenja ploča polistirena za podnožja zidova | 20,0 cm                            | sve               |
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,3 cm                             | klasificirani     |
| - završna tankoslojna fasadna vodootporna žbuka (silikonska ili akrilna), sve izvesti prema uputama proizvođača fasadnog sustava                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,2 cm                             | sustav<br>B,s1-d0 |

**UNUTARNJI PREGRADNI ZIDOV****PZ1 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV**

- armiranobetonski zid – izveden u glatkoj oplati (2500 kg/m<sup>3</sup>) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti ≥ 20 cm A1

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

- potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom 5,0 cm A2

- aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni ~ 1,0 cm B-s1,d0

**B. dvorane i predavaonice**

- potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge 4,0 cm A2

- interijerska i akustička obloga dvorane -akustične drvene ploče – prema projektu interijera 2,0 cm B-s1,d0

**PZ1.1 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV STUBIŠTA (Θ=16°C) PREMA GARAZI****U = 0,52 (0,47) W/m<sup>2</sup>K**

- gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - A2-s1,d0

- armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m<sup>3</sup>) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti 30,0 cm A1

- hidroforne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~70 kg/m<sup>3</sup>) s  $\lambda \leq 0,34$  W/mK, ploče sve

lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvrsnicama s širokom glavom za podlogu, montaža i fiksiranje za klasificirani

vjetrovita područja, sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča 6,0 cm sustav

- polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m<sup>3</sup>), ličeno 0,5 cm A2-s1, d0

**PZ1.2 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV PREMA DRUGOM KORISNIKU (POSLOVNI PROSTOR U PRIZEMLJU)****U = 0,51 (0,46) W/m<sup>2</sup>K**

- gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - A2-s1,d0

- armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m<sup>3</sup>) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti 30,0 cm A1

- mineralna vuna (MW), meke ploče ili filc s  $\lambda \leq 0,035$  W/mK, (30-50 kg/m<sup>3</sup>), ispunjena elastično ovješene metalne

potkonstrukcije termički dilatirane od zidne konstrukcije (zvučna i toplinska izolacija) 6,0 cm A1

- gipskartonske ploče (~700 kg/m<sup>3</sup>) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani (2x1,25) 2,5 cm A2-s1, d0

- nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - -

**PZ1.3 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV PREMA JAVNIM PROSTORIMA**

- gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - A2-s1,d0

- armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m<sup>3</sup>) – prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti ≥ 20 cm A1

- potkonstrukcija završne interijerske i obloge 5,0 cm A2

- interijerska obloga hodnika (aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni) – prema projektu interijera ~ 1,0 cm B-s1,d0

**PZ1.4 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV – OKNO DIZALA – TRG**

- gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - -

- armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m<sup>3</sup>) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti ≥ 20 cm A1

**PZ2, PZ3, PZ4 (rezerva za razradu)****PZ5 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV PREMA BAZENU SPRINKLERA****U = 0,26 (0,33) W/m<sup>2</sup>K**

- gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - C

- armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m<sup>3</sup>) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti ≥ 20 cm A1

- tvrde ploče ekstrudiranog polistirena sa rubnim preklopom ploča (XPS) (30 kg/m<sup>3</sup>) s  $\lambda \leq 0,037$  W/mK 10,0 cm E

- sintetska hidroizolacijska traka (TPO ili sl.) na podložnom filcu (300 g/m<sup>2</sup>) (0,2+0,2) 0,4 cm E

- bazenska voda - -

**PZ5.1 – UNUTARNJI ZID – NOSIVI AB ZIDOV STUBIŠTA (Θ=16°C) PREMA BAZENU SPRINKLERA****U = 0,26 (0,33) W/m<sup>2</sup>K**

- gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura) - A2-s1,d0

- armiranobetonski zid – zaglađen (2500 kg/m<sup>3</sup>) - prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti 50 cm A1

- tvrde ploče ekstrudiranog polistirena sa rubnim preklopom ploča (XPS) (30 kg/m<sup>3</sup>) s  $\lambda \leq 0,037$  W/mK 10,0 cm E

- sintetska hidroizolacijska traka (TPO ili sl.) na podložnom filcu (300 g/m<sup>2</sup>) (0,2+0,2) 0,4 cm E

- bazenska voda - -

**PZ6 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID IZMEĐU UREDA I HODNIKA – ZAHTJEV ZA  $R'_w \geq 42$  dB**

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                         | -               | C         |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                     | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc ( $30 - 50 \text{ kg/m}^3$ ) $d=10 \text{ cm}$ s $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ , ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75/100, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 10,0 cm         | A1        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                     | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                         | -               | B-s1,d0   |

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                      |                       |         |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom | 5,0 cm                | A2      |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                       | $\sim 1,0 \text{ cm}$ | B-s1,d0 |

**PZ6.1 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID IZMEĐU SOBA ZA SASTANKE ISTOG KORISNIKA – ZAHTJEV ZA  $R'_w \geq 44$  dB**

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                         | -               | C         |
| - otežane gipskartonske ploče ( $\sim 1000 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                            | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc ( $30 - 50 \text{ kg/m}^3$ ) $d=10 \text{ cm}$ s $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ , ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75/100, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 10,0 cm         | A1        |
| - otežane gipskartonske ploče ( $\sim 1000 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                            | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                         | -               | B-s1,d0   |

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                      |                       |         |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom | 5,0 cm                | A2      |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                       | $\sim 1,0 \text{ cm}$ | B-s1,d0 |

**PZ6.2 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID IZMEĐU UREDA / PROSTORA ISTOG KORISNIKA – ZAHTJEV ZA  $R'_w \geq 42$  dB**

|                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                          | -               | C         |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                      | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc ( $30 - 50 \text{ kg/m}^3$ ) $d=7,5 \text{ cm}$ s $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ , ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75/100, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 7,5 cm          | A1        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                      | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                          | -               | B-s1,d0   |

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                      |                       |         |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom | 5,0 cm                | A2      |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                       | $\sim 1,0 \text{ cm}$ | B-s1,d0 |

**PZ6.3 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID IZMEĐU UREDA I HODNIKA 1.KATA – ZAHTJEV ZA  $R'_w \geq 42$  dB**

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                      | -                     | C         |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                  | (2x1,25) 2,5 cm       | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc ( $30 - 50 \text{ kg/m}^3$ ) $d=10 \text{ cm}$ s $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ , ispunjena metalne potkonstrukcije CW 100, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 10,0 cm               | A1        |
| - gipskartonske ploče ( $\sim 700 \text{ kg/m}^3$ ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                  | (2x1,25) 2,5 cm       | A2-s1, d0 |
| - potkonstrukcija završne interijerske i obloge                                                                                                                                                                                                       | 5,0 cm                | A2        |
| - interijerska obloga hodnika (aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni) – prema projektu interijera                                                                                                                                              | $\sim 1,0 \text{ cm}$ | B-s1,d0   |

**PZ6.4 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID IZMEĐU UREDA / PROSTORA ISTOG KORISNIKA – ZAHTJEV ZA EI 120 min**

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                       | -                | C       |
| - gipskartonske protupožarne ploče u tri sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                                    | (3x1,25) 3,75 cm | A1      |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc ( $30 - 50 \text{ kg/m}^3$ ) $d=7,5 \text{ cm}$ s $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ , ispunjena metalne potkonstrukcije CW 100, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 10,0 cm          | A1      |
| - gipskartonske protupožarne ploče u tri sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                                    | (3x1,25) 3,75 cm | A1      |
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                       | -                | B-s1,d0 |

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                      |                       |         |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom | 5,0 cm                | A2      |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni                       | $\sim 1,0 \text{ cm}$ | B-s1,d0 |

**PZ7 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID PREMA MOKRIM PROSTORIMA – ZAHTJEV ZA R'W ≥ 42 dB****INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom                                                                                                                                                                                                                                                  | 5,0 cm          | A2        |
| - aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni ili                                                                                                                                                                                                                                                                    | ~ 1,0 cm        | A2        |
| - nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                                                                                                                                                                      | -               | B-s1,d0   |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                                                                                                                                           | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (30 - 50kg/m³) d=7,5/10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75/100, dimenziju CW profila prilagoditi predviđenim instalacijama i ugrađenoj sanitarnoj opremi, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 7,5-10,0 cm     | A1        |
| - impregnirane gipskartonske ploče za mokre prostore (~700 kg/m³) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                                                                    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                         | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                        | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m³) punoplošno lijepljene                                                                                                                                                                                                                                              | ~ 1,0 cm        | A1        |

**PZ7.1 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID U MOKRIM PROSTORIMA – ZAHTJEV ZA R'W ≥ 42 dB**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m³) punoplošno lijepljene                                                                                                                                                                                                                                              | ~ 1,0 cm        | A1        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                        | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                         | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m³) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                                                                                                                                           | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (30 - 50kg/m³) d=7,5/10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75/100, dimenziju CW profila prilagoditi predviđenim instalacijama i ugrađenoj sanitarnoj opremi, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 7,5-10 cm       | A1        |
| - impregnirane gipskartonske ploče za mokre prostore (~700 kg/m³) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                                                                    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                         | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                                                                                                        | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m³) punoplošno lijepljene                                                                                                                                                                                                                                              | ~ 1,0 cm        | A1        |

**PZ7.2 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID PREMA MOKRIM PROSTORIMA – OBLOGA INSTALACIJA JEDNOSTRANO ZAHTJEV ZA EI120 min**

|                                                                                                                                                                                                                                               |                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - neventilirani sloj zraka – razvod instalacija – prema projektu                                                                                                                                                                              | ~ 15,0 cm       | -         |
| - gipskartonske masivne ploče u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                                                                        | (2x2,5) 5,0 cm  | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (30 - 50kg/m³) d=7,5 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75, dimenziju CW profila prilagoditi predviđenim instalacijama i ugrađenoj sanitarnoj opremi – prema projektu | 7,50 cm         | A1        |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (30 - 50kg/m³) d=7,5 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75, dimenziju CW profila prilagoditi predviđenim instalacijama i ugrađenoj sanitarnoj opremi – prema projektu | 7,50 cm         | A1        |
| - impregnirane gipskartonske ploče za mokre prostore (~700 kg/m³) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                            | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m³)                                                                                                                 | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m³)                                                                                                                                                                                                | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m³) punoplošno lijepljene                                                                                                                                                                      | ~ 1,0 cm        | A1        |

**PZ7.3 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID U MOKRIM PROSTORIMA – OBLOGA INSTALACIJA JEDNOSTRANO (INSTALACIJSKI ZID)**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - neventilirani sloj zraka – razvod instalacija – prema projektu                                                                                                                                                                                                                                                      | 20,0 cm         | -         |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (30 - 50kg/m <sup>3</sup> ) d=5,0 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW 75, dimenziju CW profila prilagoditi predviđenim instalacijama i ugrađenoj sanitarnoj opremi, konstrukcija ukrućena sa poprečnim gipskartonskim pločama – prema projektu | 7,5 cm          | A1        |
| - impregnirane gipskartonske ploče za mokre prostore (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                                                       | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                            | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                           | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m <sup>3</sup> ) punoplošno lijepljene                                                                                                                                                                                                                                 | ~ 1,0 cm        | A1        |

**PZ7.4 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID HODNIKA 1. KATA PREMA MOKRIM PROSTORIMA – ZAHTJEV ZA R'W  $\geq 42$  dB**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - interijerska obloga hodnika (alumijski kompozitni paneli, nereflektivni) – prema projektu interijera                                                                                                                                                                                                                          | ~ 1,0 cm        | A2        |
| - potkonstrukcija završne interijerske i obloge                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5,0 cm          | A2        |
| - gipskartonske ploče (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, ličeno                                                                                                                                                                                                                        | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (30 - 50kg/m <sup>3</sup> ) d=7,5/10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW 100, dimenziju CW profila prilagoditi predviđenim instalacijama i ugrađenoj sanitarnoj opremi, svi prodori instalacija akustički obrađeni prema uputama proizvođača lakih ploča | 10,0 cm         | A1        |
| - impregnirane gipskartonske ploče za mokre prostore (~700 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani                                                                                                                                                                                                 | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                      | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                     | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m <sup>3</sup> ) punoplošno lijepljene                                                                                                                                                                                                                                           | ~ 1,0 cm        | A1        |

**PZ8 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID – ZID IZMEĐU PREDAVAONICA I SUDNICA - ZAHTJEV ZA R'w  $\geq 52$  dB**

|                                                                                                                                                                                      |                 |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera                                                                                       | 2,0 cm          | B,s1-d0   |
| - potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge (vođenje el. instalacija) – prema projektu interijera                                                                      | 4,0 cm          | A2        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (15-30 kg/m <sup>3</sup> ) d=10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW100, sve bez prodora i vođenja instalacija | 10,0 cm         | A1        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge (vođenje el. instalacija) – prema projektu interijera                                                                      | 4,0 cm          | A2        |
| - interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera                                                                                       | 2,0 cm          | B,s1-d0   |

**PZ8.1 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID – ZID PREDAVAONICA / SUDNICA PREMA UNUTARNJEM HODNIKU****- ZAHTJEV ZA R'w  $\geq 52$  dB**

|                                                                                                                                                                                      |                 |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera                                                                                       | 2,0 cm          | B-s1,d0   |
| - potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge (vođenje el. instalacija) – prema projektu interijera                                                                      | 4,0 cm          | A2        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (15-30 kg/m <sup>3</sup> ) d=10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW100, sve bez prodora i vođenja instalacija | 10,0 cm         | A1        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija                                     | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - nalič                                                                                                                                                                              | -               | B-s1,d0   |

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                      |          |    |
|----------------------------------------------------------------------|----------|----|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom | 5,0 cm   | A2 |
| - alumijski kompozitni paneli, nereflektivni                         | ~ 1,0 cm | A2 |

**PZ8.2 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID – ZID PREDAVAONICA / SUDNICA PREMA JAVNOM PROSTORU****- ZAHTJEV ZA R<sub>w</sub> ≥ 52 dB**

|                                                                                                                                                                                      |                 |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera                                                                                       | 2,0 cm          | B,s1-d0   |
| - potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge (vođenje el. instalacija) – prema projektu interijera                                                                      | 4,0 cm          | A2        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (15-30 kg/m <sup>3</sup> ) d=10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW100, sve bez prodora i vođenja instalacija | 10,0 cm         | A1        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - potkonstrukcija završne interijerske i obloge                                                                                                                                      | 5,0 cm          | A2        |
| - interijerska obloga hodnika (aluminijски kompozitni paneli, nereflektivni) – prema projektu interijera                                                                             | ~ 1,0 cm        | A2        |

**PZ8.3 – UNUTARNJI LAKI PREGRADNI ZID – ZID PREDAVAONICA / SUDNICA PREMA SANITARIJAMA**

|                                                                                                                                                                                      |                 |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| - interijerska i akustička obloga dvorane (perforirane ploče kaširane akustičkim filcem) – prema projektu interijera                                                                 | 2,0 cm          | A2        |
| - potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge ispunjena akustičkim filcem MW (akustika + vođenje el. instalacija) $\lambda \leq 0,038$ W/mK – prema projektu interijera  | 4,0 cm          | A2        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - mineralna vuna, meke ploče ili filc (15-30 kg/m <sup>3</sup> ) d=10 cm s $\lambda \leq 0,038$ W/mK, ispunjena metalne potkonstrukcije CW100, sve bez prodora i vođenja instalacija | 10,0 cm         | A1        |
| - otežane gipskartonske ploče (~1000 kg/m <sup>3</sup> ) u dva sloja, spojevi ploča bandažirani i gletani, sve bez prodora i vođenja instalacija, ličeno prema projektu i potrebi    | (2x1,25) 2,5 cm | A2-s1, d0 |
| - polimer cementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                          | ~ 0,3 cm        | A2        |
| - fleksibilno građevinsko ljepilo (1600 kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                          | ~ 0,5 cm        | A2        |
| - završna zidna obloga – gres pločice (2300 kg/m <sup>3</sup> ) punoplošno lijepljene                                                                                                | ~ 1,0 cm        | A1        |

**PZ9 (rezerva za razradu)****PZ10 – UNUTARNJI MASIVNI PREGRADNI ZID U ARHIVAMA I KAO OBLOGA INSTALACIJSKOG ŠAHTA POROBETONSKI BLOKOVI**

|                                                                                                                                                                                                                                                   |              |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| - nalič                                                                                                                                                                                                                                           | -            | C       |
| - gips – vapnena žbuka (1500 kg/m <sup>3</sup> ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom (1200 kg/m <sup>3</sup> ) – žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova                      | 0,5 – 1,5 cm | A2      |
| - porobetonски termobloкови za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s $\lambda \leq 0,012$ W/mK, (400 kg/m <sup>3</sup> ) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских termoblokovа | 20,0 cm      | A1      |
| - gips – vapnena žbuka (1500 kg/m <sup>3</sup> ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom (1200 kg/m <sup>3</sup> ) – žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova                      | 0,5 – 1,5 cm | A2      |
| - nalič                                                                                                                                                                                                                                           | -            | B-s1,d0 |

**INTERIJERSKA OBLOGA:****A. ulazi za zaposlenike**

|                                                                      |          |         |
|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| - potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom | 5,0 cm   | A2      |
| - aluminijски kompozitni paneli, nereflektivni                       | ~ 1,0 cm | B-s1,d0 |

**B. dvorane i predavaonice**

|                                                                                                |        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
| - potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge                                      | 4,0 cm | A2      |
| - interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera | 2,0 cm | B-s1,d0 |

## PZ10.1 - UNUTARNJI MASIVNI PREGRADNI ZID GRIJANOG PROSTORA PREMA GARAŽI – POROBETONSKI BLOKOVI – ŽBUKA

$U = 0,35 (0,30) \text{ W/m}^2\text{K}$

### INTERIJERSKA OBLOGA:

#### A. ulazi za zaposlenike

- potkonstrukcija završne interijerske obloge - u skladu s projektom 5,0 cm A2
- aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni ~ 1,0 cm B-s1,d0

#### B. dvorane i predavaonice

- potkonstrukcija završne interijerske i akustičke obloge 4,0 cm A2
- interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera 2,0 cm B-s1,d0
- ili
- nalič - C
- gips – vapnena žbuka ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )
- žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova 0,5 – 1,5 cm A2
- porobetonски termoblokovi za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s  $\lambda \leq 0,010 \text{ W/mK}$ , ( $350 \text{ kg/m}^3$ ) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских termoblokova 30,0 cm A1
- završna fasadna obloga - lagana toplinskoizolacijska žbuka ( $1260 \text{ kg/m}^3$ ) s  $\lambda \leq 0,018 \text{ W/mK}$  sa završnom fasadnom žbukom (akrilna)  $\geq 2,0+0,5$  A1 / B-s1,d0

## PZ10.2 – UNUTARNJI MASIVNI PREGRADNI ZID GRIJANOG PROSTORA PREMA GARAŽI – POROBETONSKI BLOKOVI

### - PODNOŽJE

$U = 0,35 (0,30) \text{ W/m}^2\text{K}$

- nalič - C
- gips – vapnena žbuka ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )
- žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova 0,5 – 1,5 cm A2
- porobetonски termoblokovi za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s  $\lambda \leq 0,010 \text{ W/mK}$ , ( $350 \text{ kg/m}^3$ ) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских termoblokova 25,0 cm A1
- polimerbitumenske hidroizolacijske trake za zavarivanje u dva sloja, punoplošno lijepljene na hladni bitumenski prednamaz, ( $1000 \text{ kg/m}^3$ ) (0,5+0,5) 1,0 cm E
- ekstrudirani polistiren XPS, ( $30 \text{ kg/m}^3$ ) s  $\lambda \leq 0,033 \text{ W/mK}$ , ploče za podnožja zahrapavljene površine s rubnim preklapima, u jednom sloju 4,0 cm E
- polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ) 0,3 cm A2
- završna tankoslojna fasadna vodootporna žbuka (akrilna) ili oblaganje kamenim pločama punoplošno lijepljenim na fleksibilno ljepilo - sve prema projektu 0,2 /  $\geq 5,0 \text{ cm}$  B-s1,d0 / A1

## PZ10.3 – UNUTARNJI MASIVNI PREGRADNI ZID - PREMA JAVNIM HODNICIMA, POROBETONSKI BLOKOVI

- nalič - C
- gips – vapnena žbuka ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )
- žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova 0,5 – 1,5 cm A2
- porobetonски termoblokovi za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s  $\lambda \leq 0,012 \text{ W/mK}$ , ( $400 \text{ kg/m}^3$ ) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских termoblokova 20,0 cm A1
- gips – vapnena žbuka ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )
- žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova 0,5 – 1,5 cm A2
- potkonstrukcija sa akustičkim filcem MW 4,0 cm A2
- aluminijski kompozitni paneli, nereflektivni ~ 1,0 cm B-s1,d0

## PZ10.4 – UNUTARNJI MASIVNI PREGRADNI ZID - PREMA SANITARIJAMA, POROBETONSKI BLOKOVI

- nalič - B-s1,d0
- gips – vapnena žbuka ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )
- žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova 0,5 – 1,5 cm A2
- porobetonски termoblokovi za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s  $\lambda \leq 0,012 \text{ W/mK}$ , ( $400 \text{ kg/m}^3$ ) zidane odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских termoblokova 20,0 cm A1
- gips – vapnena žbuka ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )
- žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova 0,5 – 1,5 cm A2
- polimercementni hidroizolacijski premaz rubno brtvljen elastičnim vodonepropusnim trakama u zoni prskanja vode ( $1600 \text{ kg/m}^3$ ) ~ 0,3 cm A2
- fleksibilno građevinsko ljepilo ( $1600 \text{ kg/m}^3$ ) ~ 0,5 cm A2
- završna zidna obloga – gres pločice ( $2300 \text{ kg/m}^3$ ) punoplošno lijepljene ~ 1,0 cm A1

**PZ10.5 – UNUTARNJI MASIVNI PREGRADNI ZID - PREMA SUDNICAMA, POROBETONSKI BLOKOVI**

|                                                                                                                                              |              |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| - nalič                                                                                                                                      | -            | B-s1,d0 |
| - gips – vapnena žbuka (1500 kg/m <sup>3</sup> ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom (1200 kg/m <sup>3</sup> ) |              |         |
| – žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova                                                              | 0,5 – 1,5 cm | A2      |
| - porobetonски termobloкови za zidanje vanjskih zidova (toplinska izolacija) s $\lambda \leq 0,012$ W/mK, (400 kg/m <sup>3</sup> ) zidane    |              |         |
| odgovarajućim tankoslojnim mortom za zidanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских termobloková                                      | 20,0 cm      | A1      |
| - gips – vapnena žbuka (1500 kg/m <sup>3</sup> ) i/ili gletana površina zida gipsanim mortom sa staklenom mrežicom (1200 kg/m <sup>3</sup> ) |              |         |
| – žbukanje i/ili gletanje u skladu sa uputama proizvođača porobetonских blokova                                                              | 0,5 – 1,5 cm | A2      |
| - potkonstrukcija sa akustičkim filcem MW                                                                                                    | 4,0 cm       | A2      |
| - interijerska i akustička obloga dvorane (akustične drvene ploče) – prema projektu interijera                                               | 2,0 cm       | B-s1,d0 |



**ZIDOVİ PREMA TLU****ZT1 - ZID PREMA TLU – AB – ZID GRIJANIH PROSTORA (ZAŠTITA GRAĐEVNE JAME)** **U = 0,37 (0,32) W/m²K**

|                                                                                                                                                                                             |           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| - gletana površina zida i nalič ili neka druga obloga zida (predmet projekta interieura)                                                                                                    | -         | C  |
| - armiranobetonski zid – zaglađen - armirani beton s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja na spoju sa podnim pločama (2500 kg/m³) |           |    |
| (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti)                                                                                                                                     | ≥ 20,0 cm | A1 |
| - integrirana sintetička hidroizolacijska membrane (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem za permanentnu vezu sa svježim betonom i hibridnim vezivnim slojem      | 1,75 mm   | E  |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK                                                                             | 10,0 cm   | E  |
| - zaglađena armiranobetonska konstrukcija zaštite građevne jame (sidrena geotehničkim sidrima) (2500 kg/m³)                                                                                 |           |    |
| - sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                     | -         | A1 |

**ZT2- ZID PREMA TLU – AB – ZID GARAŽE (ZAŠTITA GRAĐEVNE JAME)**

|                                                                                                                                                                                             |           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| - armiranobetonski zid – zaglađen - armirani beton s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja na spoju sa podnim pločama (2500 kg/m³) |           |    |
| (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti)                                                                                                                                     | ≥ 20,0 cm | A1 |
| - integrirana sintetička hidroizolacijska membrane (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem za permanentnu vezu sa svježim betonom i hibridnim vezivnim slojem      | 1,75 mm   | E  |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK                                                                             | 5,0 cm    | E  |
| - zaglađena armiranobetonska konstrukcija zaštite građevne jame (sidrena geotehničkim sidrima) (2500 kg/m³)                                                                                 |           |    |
| - sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                     | -         | A1 |

**ZT2.1- ZID PREMA TLU – AB – ZID GARAŽE – PRODULJENJE TOPLINSKOG MOSTA U ŠIRINI 1M NA KONTAKTU SA GRIJANIM PROSTOROM (ZAŠTITA GRAĐEVNE JAME)**

|                                                                                                                                                                                                         |        |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| - polimercementna žbuka armirana alkalno otpornom mrežicom (1800 kg/m³), ličeno                                                                                                                         | 0,5 cm | sve                  |
| - hidrofbne fasadne ploče mineralne vune za kontaktne fasade (MW) (~100 kg/m³) s $\lambda \leq 0,35$ W/mK, ploče lijepljene i dodatno pričvršćene plastičnim pričvršnicama s širokom glavom za podlogu, |        | klasificirani sustav |
| sve prema uputama proizvođača fasadnih ploča – produljenje toplinskog mosta                                                                                                                             | 8,0 cm | A2-s1, d0            |

|                                                                                                                                                                                             |           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| - armiranobetonski zid – zaglađen - armirani beton s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja na spoju sa podnim pločama (2500 kg/m³) |           |    |
| (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti)                                                                                                                                     | ≥ 20,0 cm | A1 |
| - integrirana sintetička hidroizolacijska membrane (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem za permanentnu vezu sa svježim betonom i hibridnim vezivnim slojem      | 1,75 mm   | E  |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK                                                                             | 5,0 cm    | E  |
| - zaglađena armiranobetonska konstrukcija zaštite građevne jame (sidrena geotehničkim sidrima) (2500 kg/m³)                                                                                 |           |    |
| - sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                     | -         | A1 |

**ZT3 – ZID PREMA TLU – ZID ŠAHTOVA ZA ODIMLJAVANJE - ZID NEGRIJANIH PROSTORA (ZAŠTITA GRAĐEVINSKE JAME)**

|                                                                                                                                                                                             |           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| - armiranobetonski zid – zaglađen - armirani beton s dodacima za vodonepropusnost i brtvenim trakama ugrađenima u radne reške i prekide betoniranja na spoju sa podnim pločama (2500 kg/m³) |           |    |
| (sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti)                                                                                                                                     | ≥ 20,0 cm | A1 |
| - integrirana sintetička hidroizolacijska membrane (debljine min. 1,2 mm ) sa specijalnim hibridnim vezivnim slojem za permanentnu vezu sa svježim betonom i hibridnim vezivnim slojem      | 1,75 mm   | E  |
| - ekstrudirani polistiren XPS, ploče s rubnim preklopima, u jednom sloju (30 kg/m³) s $\lambda \leq 0,035$ W/mK                                                                             | 5,0 cm    | E  |
| - zaglađena armiranobetonska konstrukcija zaštite građevne jame (sidrena geotehničkim sidrima) (2500 kg/m³)                                                                                 |           |    |
| - sve prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti                                                                                                                                     | -         | A1 |

**OTVORI, PROZIRNE KONSTRUKCIJE****SS0 – Ostakljene aluminijske stijene pročelja grijanih prostora zgrade bez unutarnje zaštite od sunca (pregrijavanja) – prizemlje (opći prostori ulaznih hallova i sl.)****aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom**

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,259$ ;
- $F_F \sim 0,86$  za fiksne i operabilne (zaokretne) dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtijevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- dodatna unutarnja zaštita od pregrijavanja i zamračenje - pomični rolo zastori ili zavjese (prema projektu) s vanjskom refleksnom ili bijelom površinom zastora
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} \sim 1,00$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (ljeti)**
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 80 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade) – pozicija međukatnih konstrukcija-  $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'w \geq 35 \text{ dB}$
- RAL princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - **klasa 4**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo fasadno polje samo sa ukladama  $U \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**SS0.1 – Ostakljene aluminijske stijene pročelja grijanih prostora zgrade sa unutarnjom zaštitom od sunca (pregrijavanja) i grafičkom obradom prema projektu – prizemlje****aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom**

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,304$ ;
- $F_F \sim 0,90$  za fiksne i operabilne (zaokretne) dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtijevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- dodatna unutarnja zaštita od pregrijavanja i zamračenje - pomični rolo zastori ili zavjese (prema projektu) s vanjskom refleksnom ili bijelom površinom zastora
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} \sim 0,75$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (ljeti)**
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 8,0 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade) – pozicija međukatnih konstrukcija-  $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'w \geq 35 \text{ dB}$
- RAL princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - **klasa 4**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo fasadno polje samo sa ukladama  $U \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**SS1 – Ostakljene aluminijske stijene pročelja grijanih prostora zgrade sa unutarnjom zaštitom od sunca (pregrijavanja) – 1. kat****aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom**

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,309$ ;
- $F_F \sim 0,90$  za fiksne i operabilne (zaokretne) dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtijevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- dodatna unutarnja zaštita od pregrijavanja i zamračenje - pomični rolo zastori ili zavjese (prema projektu) s vanjskom refleksnom ili bijelom površinom zastora
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} \sim 0,75$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (ljeti)
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 8,0 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade) – pozicija međukatnih konstrukcija-  $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'w \geq 35 \text{ dB}$
- RAL princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - klasa 4
- ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo fasadno polje samo sa ukladama  $U \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

**SS1x – Ostakljene aluminijske stijene pročelja grijanih prostora zgrade bez unutarnje zaštite od sunca (pregrijavanja) – 1. kat (samo sjeverna orijentacija)****aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom**

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,309$ ;
- $F_F \sim 0,90$  za fiksne i operabilne (zaokretne) dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtijevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- dodatna unutarnja zaštita od pregrijavanja i zamračenje - pomični rolo zastori ili zavjese (prema projektu) s vanjskom refleksnom ili bijelom površinom zastora
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} \sim 1,00$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (ljeti)
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 8,0 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade) – pozicija međukatnih konstrukcija-  $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'w \geq 35 \text{ dB}$
- RAL princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - klasa 4
- ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo fasadno polje samo sa ukladama  $U \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

## SS2 – Ostakljene aluminijske stijene pročelja grijanih prostora zgrade sa unutarnjom zaštitom od sunca (pregrijavanja) – uredski prostori 2. – 5. kata

### aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,313$ ;
- $F_F \sim 0,90$  za fiksne i operabilne (zaokretne) dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtijevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- dodatna unutarnja zaštita od pregrijavanja i zamračenje - pomični rolo zastori ili zavjese (prema projektu) s vanjskom refleksnom ili bijelom površinom zastora
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} \sim 0,75$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (ljeti)
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 8,0 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade) – pozicija međukatnih konstrukcija-  $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'w \geq 35 \text{ dB}$
- RAL princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - **klasa 4**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)**  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama**  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo fasadno polje samo sa ukladama**  $U \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

## SS2.1 – Ostakljene aluminijske stijene pročelja grijanih prostora zgrade bez unutarnje zaštite od sunca (pregrijavanja) – atriji

### aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,245$ ;
- $F_F \sim 0,90$  za fiksne i operabilne (zaokretne) dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtijevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- dodatna unutarnja zaštita od pregrijavanja i zamračenje - pomični rolo zastori ili zavjese (prema projektu) s vanjskom refleksnom ili bijelom površinom zastora
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} \sim 1,00$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,19$  (ljeti)
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 8,0 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade) – pozicija međukatnih konstrukcija-  $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'w \geq 35 \text{ dB}$
- RAL princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - **klasa 4**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)**  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama**  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo fasadno polje samo sa ukladama**  $U \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

**KSS1 – Krovne ostakljene aluminijske stijene grijanih prostora zgrade, bez zaštite od sunca (pregrijavanja)****aluminijska stijena pročelja u kontaktu grijanih prostora zgrade, aluminijski okviri s prekinutim toplinskim mostom**

- $U_f \leq 3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  (uključujući  $\psi$  linijske gubitke na spoju okvira i ostakljenja)
- višeslojno IZO ostakljenje sa selektivnim premazima za smanjenu emisivnost i zaštitu od pregrijavanja
- $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_{\perp} \leq 0,24$ ;
- $F_F \sim 0,85$  za fiksne dijelove aluminijske stijene
- debljina pojedinog ostakljenja i vrsta stakla prema zahtjevima statike stakla i sigurnosnim zahtjevima, višeslojnost, namazi i debljina prema zahtjevanim razinama toplinske i zvučne zaštite fasadne stijene
- zimi  $F_{c,H} = 1,00$ ; ljeti  $F_{c,C} = 1,00$ ;  $g_{\text{tot}} = 0,24$  (zimi);  $g_{\text{tot}} = 0,24$  (ljeti)**
- puna polja s toplinsko izolacijski sendvič panelima u sastavu ostakljenih stijena (uklada) s unutarnjom oblogom Al limom, a vanjskom oblogom neprozirnim IZO ostakljenjem i ispunom panela s tvrdim pločama kamene vune s  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ , debljine  $\geq 20 \text{ cm}$
- koeficijent prolaza topline panela (uklade)  $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zvučna izolacija polja ugrađene fasadne stijene  $R'_w \geq 35 \text{ dB}$
- **RAL** princip ugradnje i povezivanja fasadnih ostakljenih stijena
- zrakopropusnost ugrađenih fasadnih stijena - **klasa 4**
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje bez uklada (panela)**  $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **ukupni koeficijent prolaza topline za cijelo ostakljeno fasadno polje s vratima i ukladama**  $U_{cw} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

**USS1 – Unutarnja staklena stijena bez zaštite od sunca – unutarnja pregrada ureda**

- tipska staklena stijena sa aluminijskim okvirima
- ostakljenje sa sigurnosnim staklom (kaljeno, laminirano), debljina cca  $\geq 8 \text{ mm}$ ,  $R'_w \geq 32 \text{ dB}$

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

**PROJEKTANT:**

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834



## 2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE TOPLINSKE ZAŠTITE I ENERGETSKE UČINKOVITOSTI ZGRADE

Proračunske analize ovog glavnog projekta, podrazumijevaju ispod navedene programe kontrole i uvjete izvedbe, a naročito osiguranje odgovarajuće kratotijesnosti.

Projektna proračunska analiza toplinske zaštite zgrade izrađena je na osnovu navedenih važećih propisa, te ih se je izvođač dužan pridržavati pri izvedbi. U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije, nova konstrukcija ne smije imati nepovoljnije karakteristike od karakteristika utvrđenih glavnim projektom. Izvođač je dužan pribaviti certifikate ili izjave o sukladnosti za sve upotrijebljene materijale. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim treba tražiti, uz potrebne certifikate, isprave o sukladnosti ili tehnička dopuštenja, suglasnost projektanta i proračun jednakovrijednosti (ili bolje vrijednosti) zamjenskih građevnih dijelova i/ili materijala u odnosu na one koji su predviđeni glavnim projektom zgrade u pogledu potrebnih i proračunski zadovoljenih kriterija.

Na pročeljima s toplinskim kontaktnim sustavima potrebno je primijeniti fasadne ploče toplinske izolacije učvršćene prema uputama proizvođača ETICS fasadnog sustava za izvedbu u vrlo vjetrovitim područjima i učvršćene adekvatno predviđenoj završnoj oblozi, a za ventilirane završne fasadne obloge toplinske izolaciju, potkonstrukciju i ploče ventilirane fasadne obloge učvrstiti u skladu s proračunom potrebne mehaničke otpornosti na vjetar.

Sve krovne obloge treba izvesti u skladu s pravilima struke za izvedbu, mehaničku zaštitu i učvršćenje završnih krovnih obloga i hidroizolacija u vrlo vjetrovitim područjima.

Kod izvedbe toplinskih izolacija pročelja s ETICS fasadnim sustavima dopušteno je koristiti isključivo komponente iz ispitano certificiranog ETICS sustava u pogledu građevinskog ljepljiva, podložnih žbuka, mrežica za armiranje, prednamaza i završnih žbuka te fasadnih ploča toplinske izolacije za ETICS sustave, kao i sve pričvršnice i ostalu potrebne galanterije na način i u skladu sa zahtjevima proizvođača sustava. Raspored ploča toplinske izolacije za montažu na fasadu, lijepljenje na podlogu i način mehaničkog učvršćenja pričvršnicama te izvedbu slojeva i ojačanja podložne i završne fasadne žbuke, dodatnih zaštitnih hidroizolacija sustava, opšava kao i potrebnih metalnih profila u sustavu izvesti isključivo prema uputama proizvođača odabranog certificiranog ETICS fasadnog sustava i s obzirom na izloženost vjetru i atmosferijama pojedinih dijelova fasadnih obloga na mikrolokaciji zgrade i za pojedine dijelove pročelja zgrade.

Klase gorivosti materijala odnosno razredi reakcije na požar materijala ili sustava obloga moraju odgovarati zahtjevima navedenima u Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15) te zahtjevima iz Elaborata / Prikaza mjera zaštite od požara u pogledu kriterija vezanih na ZPS u pogledu materijala obloga ili sastava konstrukcija.

Ostakljenja kod vanjskih ostakljenih stijena i ograda za sve vrste ostakljenih stijena, okvira stijena i ograda treba biti dimenzionirano u pogledu mehaničke otpornosti i sigurnosnih zahtjeva u skladu s Tehničkim propisom za staklene konstrukcije (NN 53/17).

### Uvjeti za ugradnju otvora i provjeru zrakopropusnosti zgrade:

Izvedena zgrada mora zadovoljiti kriterije gotovo nula energetske zgrade (nZEB) za nove zgrade te je potrebno osigurati uvjete za ostvarivanje propisane niske razine zrakopropusnosti ovojnice zgrade prilikom ispitivanju zrakopropusnosti ovojnice zgrade koje je obavezno prije ishođenja uporabne dozvole za zgradu.

Pri ugradnji otvora (prozora, vrata, ostakljenih stijena) te ostalih konstruktivnih elemenata koji nisu izvedeni monolitno nego naknadnom ugradnjom, montažno ili zidanjem kao građevni dijelovi u ovojnici grijanog dijela zgrade, radi izloženosti zgrade infiltracijskim gubicima topline i zahtjeva za niskom potrošnjom energije uslijed infiltracije, potrebno je osigurati visoku razinu brtvljena kod otvora na pozicijama spojeva krila i okvira kao i okvira i građevinskog otvora, te kod reški između pojedinih građevnih dijelova zgrade ili između elemenata zidanja ili između montažnih elemenata i svim njihovih spojeva s obodnim građevnim dijelovima u ovojnici grijanog dijela zgrade.

Iste uvjete snižene zrakopropusnosti treba osigurati ugradnjom odgovarajućih trajnoelastičnih brtvenih materijala, ispuna, folija ili slično na svim pozicijama prodorima svih vrsta instalacija, uključivo i elektro instalacije i proturne cijevi, kroz ovojnicu grijanog dijela zgrade.

Kod ugradnje otvora sve je potrebno izvesti u skladu s principima RAL ugradnje propisanim i u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), članak 26. stavak 4. za sprječavanja infiltracijskih ventilacijskih gubitaka topline i građevinskih šteta uslijed kondenzacije na spojnica ostakljenih stijena i vrata i građevinskog otvora: spojnica između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnica). Isti uvjeti vrijede kod ugradnje otvora direktno u zidarski otvor i kod ugradnje na slijepe doprozornike.

Za provjeru kvalitete ugradnje, potrebno je prije zatvaranja unutrašnje obloge zidova, podova i stropova ili žbukanja ovakvih spojnica iznutra (u visokoj roh-bau fazi gradnje, dok su sanacije povišene zrakopropusnosti lako dostupne izvedive bez velikih troškova) izvesti provjeru postizanja propisane snižene razne zrakopropusnosti zgrade „blower door“ testiranjem zrakopropusnosti ovojnice zgrade. Sve eventualno potrebne naknadne radove i materijale za sanaciju previsoke zrakopropusnosti radi podbacivanja rezultata početnog ispitivanja, potrebna ispitivanja za detektiranje pozicija potrebne sanacije, potrebne radove na otvaranjima i zatvaranjima konstrukcija i obloga koji se eventualno moraju izvesti prije i nakon sanacije, posredne financijske štete radi produljenja rokova izvedbe zgrade te ponovno ispitivanja zrakopropusnosti su odgovornost i trošak glavnog izvođača radova i nadzorne službe, o čemu nadzor i glavni izvođač trebaju dati pisanu izjavu prije bilo kakvih ugovaranja izvođenja radova i nadzora na gradnji za sve struke. Uvjeti osiguranja snižene zrakopropusnosti ovojnice zgrade moraju biti navedeni u svim općim uvjetima građevinskih, završnih i svih vrsta instalaterskih radova koji mogu rezultirati povećanom zrakopropusnosti zgrade radi reški ili proboja kroz ovojnicu i njihovih potrebnih brtvljenja.

Materijali i radovi potrebni za osiguranje snižene zrakopropusnosti, kao i način zaštite izvedenih brtvljenja i radovi potrebni za provjeru zrakopropusnosti i eventualnu sanaciju zrakopropusnosti moraju biti navedeni u odgovarajućim troškovničkim stavkama svih građevinskih, obrtničkih i instalaterskih radova koji mogu biti uzrokom povišene zrakopropusnosti ovojnice grijanog dijela zgrade.

Svi podizvođači dužni su potpisati izjavu o upoznatosti s općim uvjetima iz troškovnika vezanima za sniženu zrakopropusnost i financijsku odgovornost i obavezu sanacije za sve eventualno potrebne radnje, neposredne i posredne štete uzrokovane podbacivanjem rezultata ispitivanja zrakopropusnosti uzrokovana kvalitetom izvedbe njihovih radova ili oštećenjem tuđih izvedenih radova.

Otvori (prozori, vrata, ostakljene stijene) moraju biti ugrađeni u građevinske konstrukcije zgrade i zidarske otvore, a spojnica između građevnih dijelova zgrade i prodori instalacija izvedena na taj način da se osigura smanjena zrakopropusnost otvora i spojnica pri blower door testiranju manja od  $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$  kod dijelova volumena zgrade izvedenih s prirodnom ventilacijom i manja od  $n_{50} = 1,50 \text{ h}^{-1}$  kod dijelova volumena zgrade izvedenih s mehaničkom ventilacijom te da otvori budu ugrađeni po RAL principima ugradnje, a svi prodori instalacija kroz ovojnicu i sve spojnice građevnih dijelova u ovojnici grijanog ili hladnog dijela zgrade budu trajnoelastično zabrtvljeni odgovarajućim brtvenim materijalima.

#### UVJETI ZA UGRADNJU OTVORA I PROVJERU ZRAKOPROPUSNOSTI ZGRADE – DETALJNI PREGLED UVJETA

Pri ugradnji otvora (prozora, vrata, ostakljenih stijena) **te ostalih građevnih dijelova zgrade** i elemenata koji nisu izvedeni monolitno nego naknadnom ugradnjom, montažno ili zidanjem, kao građevni dijelovi u ovojnici grijanog dijela zgrade, radi izloženosti zgrade infiltracijskim gubicima topline i zahtjeva za niskom potrošnjom energije uslijed infiltracije, potrebno je osigurati visoku razinu brtvljenja kod otvora na pozicijama spojeva krila i okvira kao i okvira i građevinskog otvora, te kod svih reški između pojedinih građevnih dijelova zgrade ili elemenata zidanja ili montažnih elemenata u ovojnici grijanog ili hladnog dijela zgrade.

Kod ugradnje otvora sve radove je potrebno izvesti u skladu s principima RAL ugradnje propisanim i u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), članak 26. stavak 4. za sprječavanja infiltracijskih ventilacijskih gubitaka topline i građevinskih šteta uslijed kondenzacije na spojnica ostakljenih stijena i vrata i građevinskog otvora: spojnica između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnica). Isti uvjeti vrijede kod ugradnje otvora direktno u zidarski otvor i kod ugradnje na slijepe doprozornike.

Otvori (prozori, vrata, ostakljene stijene) moraju biti ugrađeni u građevinske konstrukcije zgrade i zidarske otvore, a spojnica između građevnih dijelova zgrade izvedena na taj način da se osigura smanjena zrakopropusnost otvora i spojnica pri „blower door“ testiranju manja od  $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$  (kod dijelova volumena grijanog dijela zgrade izvedenih s prirodnom ventilacijom) i manja od  $n_{50} = 1,50 \text{ h}^{-1}$  kod dijelova volumena grijanog dijela zgrade izvedenih s mehaničkom ventilacijom te da otvori budu ugrađeni po RAL principima ugradnje, a svi prodori instalacija kroz ovojnicu i sve spojnice građevnih dijelova u ovojnici grijanog ili hladnog dijela zgrade budu **trajnoelastično** zabrtvljeni za to odgovarajućim brtvenim materijalima.

#### UVJETI ZA TROŠKOVNIKE

Uvjeti osiguranja snižene zrakopropusnosti ovojnice zgrade moraju biti navedeni u svim općim uvjetima troškovnika grubih građevinskih, završnih građevinskih radova, kao i u troškovnicima svih vrsta instalaterskih radova koji mogu rezultirati povećanom zrakopropusnosti zgrade radi reški ili proboja kroz ovojnicu i njihovih potrebnih brtvljenja. Potrebni materijali i rad za izvedbu brtvljenja trebaju biti navedeni u stavkama u troškovnicima radova građevinskih i pojedinih instalaterskih struka. Obaveza provjere zrakopropusnosti testiranjem od stane za to akreditirane tvrtke treba biti navedena u troškovniku građevinskih radova, uključivo uz blower door test i detekciju pozicija koje treba sanirati (termografijom ili dimom).



## UVJETI ZA IZVOĐAČE I NADZOR

Nadzorni inženjer, investitor, glavni izvođač i svi podizvođači moraju biti upoznati s time da izvedena zgrada mora biti niske razine zrakopropusnosti, definirane glavnim projektom zgrade. Prije davanja ponuda i uvođenja u radove svi navedeni sudionici u gradnji moraju potpisati izjavu o upoznatosti s uvjetima, materijalima i radovima potrebnima za izvedbu i osiguranje snižene razne zrakopropusnosti ovojnice grijanog (i hlađenog) dijela zgrade tijekom izvedbe i na gotovoj zgradi, kao i uvjete obaveze neoštećivanja prethodno izvedenih radova koji utječu na razinu zrakopropusnosti ovojnice zgrade i obavještanja u slučaju kada se takva oštećenja dogode namjerno ili nenamjerno.

Koraci za osiguranje zrakotijesne zgrade trebaju biti provedeni unaprijed i tijekom izvedbe zgrade od strane projektanta i investitora:

1. Dostaviti jasne i sveobuhvatni detalji izvedbenog projekta kojima se osigurava zrakotijesnost glavnom izvođaču i nadzornom inženjeru

2. Dostaviti jasne i sveobuhvatne troškovničke stavke i opći uvjeti za potrebne materijale i radove kojima se osigurava zrakotijesnost izvedenih radova i neoštećivanje tuđih radova s kojima se utiče na zrakotijesnost nadzornom inženjeru, glavnom izvođaču i svim podizvođačima radova na zgradi

3. Obavijestiti sve nadzorne inženjere, izvođača i podizvođače, na samom početku ugovaranja i izvedbe, da zgrada mora postići nisku razinu zrakopropusnosti i da će biti ispitana blower door testiranjem

4. Postaviti znak GRADILIŠTE ZRAKOTIJESNE ZGRADE na svim ulaznim pozicijama u zgradu ili gradilište kao podsjetnik svim izvođačima da zgrada mora biti izvedena s niskom razinom zrakopropusnosti te da zbog toga slojevi kojima se osigurava zrakotijesnost ovojnice zgrade ne smiju biti oštećeni njihovim radovima. Ako se otkriju ili izvedu bilo kakvi rezanja, bušenja ili drugi prodori kroz zrakotijesne slojeve ovojnice zgrade, o tome trebaju biti obaviješteni nadzorni inženjeri i glavni izvođač, a uočena oštećenja trebaju biti popravljena (pogledati slike na kraju teksta)

5. Evidentirati sve prodore instalacija kroz zrakotijesnu ovojnicu zgrade (vodovodne, kanalizacijske, elektro, ventilacijske, grijanja, hlađenja, solarni sustavi i svi ostali kablovi, cijevi ili kanali) na početku izgradnje zgrade. Često neplanirani prodori instalacija, izmjene i dodatne instalacije u zadnji čas ili tijekom izvedbe (solarni sustavi, kabelska/telefonska mreža itd.) mogu narušiti zrakotijesnost zgrade i do 20% - što može činiti razliku između zadovoljenja zahtjeva potrebnih za sniženu zrakopropusnost definiranu propisima i glavnim projektom zgrade ili nezadovoljenja uvjeta za pozitivan tehnički pregled i ishođenje uporabne dozvole zgrade

6. Nadzorni inženjeri (ili druge za to određene osobe s ovlastima, npr. predradnici i voditelji gradilišta) trebaju biti odgovorne za održavanje zrakotijesne ovojnice zgrade i trebaju biti JEDINE OSOBE ovlaštene za odobravanje bilo kakvih prodora (prerezivanje, bušenje, klamanje, nitanje, spaljivanje plamenikom i drugo) kroz folije, OSB ploče ili šperploče za zrakotijesnost,

samoljepljive folije za preljepljivanje spojeva ovakvih folija ili ploča, kroz folije ili druge elemente za RAL ugradnju otvora, kao i kroz žbuke ili gipskartonske obloge izvedene na zidovima s puno reški (zidovi izvedeni zidanjem ili montažno - često je problem da sudarne reške između elemenata za zidanje zidova nisu potpuno popunjene mortom i zid je visoko zrakopropusan)

7. Vizualno provjeravati interijer i / ili eksterijer zrakotijesne ovojnice zgrade tijekom napredovanja izvedbe zgrade u svim fazama - sva vidljiva oštećenja zrakotijesnih slojeva prijaviti i popraviti dok su dostupni

8. Prevedite znak za zrakotijesnu zgradu i tekstualnu dokumentaciju na druge jezike, ukoliko su radnici izvođača ili podizvođači stranci (pogledati slike na kraju teksta)

S ovih mjerama, biti će manje neugodnih iznenađenja prilikom provođenja blower door testiranja i više uspjeha u postizanju ciljane snižene zrakopropusnosti zgrade.

## UVJETI ZA PRAVOVREMENU PROVJERU ZRAKOTIJESNOSTI

Za provjeru kvalitete ugradnje, **potrebno je prije zatvaranja unutrašnje obloge zidova, podova i stropova ili žbukanja** ovakvih spojnica iznutra (u visokoj roh-bau fazi gradnje) izvesti provjeru postizanja propisane snižene razne zrakopropusnosti zgrade „blower door“ testiranjem zrakopropusnosti ovojnice zgrade (izuzetak su zidani zidovi, kod zidanih zidova izvesti žbukanje zidova iznutra, osim možda preko pozicija otvora, koji moraju biti riješeni RAL principima ugradnje).

## ODGOVORNOST ZA PODBACIVANJE REZULTATA ZRAKOTJESNOSTI I POSREDNE ŠTETE

Sve eventualno potrebne naknadne radove i materijale za sanaciju previsoke zrakopropusnosti radi podbacivanja rezultata početnog ispitivanja zrakopropusnosti, potrebna ispitivanja za detektiranje pozicija potrebne sanacije (termografija ili drugo), potrebne radove na otvaranjima i zatvaranjima konstrukcija i obloga koja se eventualno moraju izvesti prije sanacije i ponovno nakon sanacije, posredne financijske štete radi produljenja rokova izvedbe zgrade te ponovno ispitivanja zrakopropusnosti su odgovornost i trošak glavnog izvođača radova i nadzorne službe, o čemu nadzor i glavni izvođač trebaju dati pisanu izjavu prije bilo kakvih ugovaranja izvođenja radova i nadzora na gradnji za sve struke.

Svi podizvođači dužni su potpisati izjavu o upoznatosti s općim uvjetima iz troškovnika vezanima za osiguranje snižene zrakopropusnost, financijsku odgovornost i obavezu sanacije za sve eventualno potrebne radnje, neposredne i posredne štete uzrokovane podbacivanjem rezultata ispitivanja zrakopropusnosti uzrokovana kvalitetom izvedbe njihovih radova ili oštećenjem tuđih radova.

Znakovi za gradnju „zrakotijesne zgrade“

(nemamo u RH normirani znak za gradilište, prirediti ovakve znakove minimalno na hrvatskom jeziku):



MJESTO I DATUM:

Zagreb, 03./2023.

PROJEKTANT:

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834

## 2.4. PRORAČUNI RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

### Proračuni racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:  
**Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje**  
**JUŽNA ZGRADA - FAZA1**

prema zahtjevima iz  
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama  
"Narodne novine", broj. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20

Projektant: Darko Užarević dipl.ing.arh., A3834

03./2023.

## PROPISI I HRVATSKE NORME

### Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19

Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14, 116/18, 25/20, 41/21

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20

Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06

Tehnički propis za staklene konstrukcije NN 53/17

### Hrvatske norme

HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Definicije i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

**Lokacija zgrade:**

Ulica, kućni broj: Selska 2  
 Poštanski broj: Zagreb [10000]  
 Katastarska općina: Črnomerec [335266]  
 Katastarska čestica: 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150  
 Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: uredske zgrade  
 Namjena zgrade: sud

**Vrsta zgrade prema PEPZEC**

prema namjeni zone s najvećim Ak: 3. uredske zgrade  
 prema složenosti tehničkih sustava: zgrada sa složenim tehničkim sustavom  
 Nova zgrada: DA  
 Godina izgradnje: 2022  
 Etažnost: P2+Pr+5  
 Meteorološka postaja: ZAGREB MAKSIMIR  
 Nadmorska visina: 123 mnv (meteorološka postaja); 124 mnv (lokacija zgrade)  
 Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

**Investitor:**

Naziv: REPUBLIKA HRVATSKA, MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE, OIB:26635293339  
 Ulica, kućni broj: Ulica grada Vukovara 49  
 Poštanski broj: Zagreb [10000]

**Ostali podaci iz projekta:**

Naziv zgrade: Trg pravde  
 Glavni projektant: Davor Bušnja dipl.ing.arh., A3553  
 Zajednička oznaka projekta: 02/22  
 Projektant: Darko Užarević dipl.ing.arh., A3834  
 Tehnički dnevnik: 00-10/2022

**Geometrijske karakteristike zgrade:**

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| Obujam grijanog dijela, Ve (m <sup>3</sup> ):          | 117.347,30 |
| Neto obujam, V (m <sup>3</sup> ):                      | 49.273,14  |
| Korisna površina, AK (m <sup>2</sup> ):                | 22.945,12  |
| Bruto podna površina, Af (m <sup>2</sup> ):            | 28.126,12  |
| Vanjska površina grijanog dijela, A (m <sup>2</sup> ): | 27.093,98  |
| Faktor oblika, fo (m <sup>-1</sup> ):                  | 0,23       |

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m<sup>2</sup>K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,05 (W/m<sup>2</sup>K)

| PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE                         |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |                                   |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Način grijanja zgrade                                            | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> etažno                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> centralno                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> nema     |
| Način pripreme potrošne tople vode                               | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> spremnik                                                                                                              | <input type="checkbox"/> centralno<br><input type="checkbox"/> protočno                                                                                                                | <input type="checkbox"/> nema     |
| Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje         |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |                                   |
| Izvor energije za grijanje zgrade                                | <input type="checkbox"/> prirodni plin<br><input type="checkbox"/> loživo ulje<br><input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)<br><input checked="" type="checkbox"/> daljinski izvor | <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin<br><input checked="" type="checkbox"/> električna energija<br><input type="checkbox"/> drvena biomasa<br><input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> nema     |
| Izvor energije za pripremu potrošne tople vode                   | <input type="checkbox"/> prirodni plin<br><input type="checkbox"/> loživo ulje<br><input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)<br><input type="checkbox"/> daljinski izvor            | <input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin<br><input type="checkbox"/> električna energija<br><input type="checkbox"/> drvena biomasa<br><input type="checkbox"/> .....            | <input type="checkbox"/> nema     |
| Način hlađenja zgrade                                            | <input type="checkbox"/> lokalno<br><input type="checkbox"/> etažno                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> centralno                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> nema     |
| Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade               | <input checked="" type="checkbox"/> električna energija                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> .....                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> nema     |
| Vrsta ventilacije                                                | <input checked="" type="checkbox"/> prisilna bez sustava povrata topline                                                                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> prisilna sa sustavom povrata topline                                                                                                               | <input type="checkbox"/> prirodna |
| Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije | <input checked="" type="checkbox"/> dizalica topline<br><input type="checkbox"/> biomasa<br><input checked="" type="checkbox"/> .....                                              | <input type="checkbox"/> solarni kolektori<br><input checked="" type="checkbox"/> fotonapon                                                                                            | <input type="checkbox"/> nema     |

**SUSTAV ZA AUTOMATIZACIJU I UPRAVLJANJE ZGRADOM****Grijanje, hlađenje i priprema PTV**

|                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| Razred učinkovitosti sustava za automatizaciju i upravljanje zgradom | Razred A |
| Faktor učinkovitosti SAUZ                                            | 1,2      |
| <b>Električna energija</b>                                           |          |
| Razred učinkovitosti sustava za automatizaciju i upravljanje zgradom | Razred A |
| Faktor učinkovitosti SAUZ                                            | 1,2      |

**Meteorološki podaci:**

Prosječna mjesečna vanjska temperatura:

| mjesec/sat u danu | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1                 | -0,6 | -0,6 | -1,3 | -1,5 | -1,5 | -1,5 | -1,5 | -1,5 | -0,6 | 0,8  | 2,1  | 3,5  | 4,4  | 4,8  | 5,3  | 4,4  | 3,5  | 2,6  | 1,9  | 1,2  | 0,8  | 0,1  | 0,1  | -0,2 |
| 2                 | 0,3  | 0,3  | -0,4 | -0,9 | -1,0 | -1,2 | -1,0 | -0,4 | 1,6  | 2,9  | 4,4  | 6,2  | 7,0  | 8,0  | 8,1  | 8,3  | 7,5  | 6,0  | 4,2  | 2,9  | 2,3  | 1,8  | 1,8  | 1,3  |
| 3                 | 3,9  | 3,9  | 3,0  | 2,5  | 2,3  | 2,1  | 2,4  | 4,5  | 6,8  | 8,6  | 9,8  | 10,9 | 11,9 | 12,2 | 12,5 | 12,5 | 11,9 | 10,7 | 9,0  | 7,5  | 6,6  | 5,8  | 5,8  | 4,5  |
| 4                 | 8,5  | 8,5  | 7,2  | 6,7  | 6,1  | 6,1  | 7,7  | 10,1 | 12,5 | 13,8 | 15,1 | 16,0 | 16,5 | 17,2 | 16,8 | 16,8 | 16,5 | 15,5 | 13,6 | 11,5 | 10,6 | 10,0 | 10,0 | 9,0  |
| 5                 | 12,4 | 12,4 | 11,5 | 11,0 | 10,8 | 12,2 | 14,4 | 16,2 | 17,9 | 19,3 | 20,3 | 21,2 | 21,9 | 22,2 | 22,4 | 22,3 | 22,0 | 20,9 | 19,3 | 16,6 | 15,0 | 14,2 | 14,2 | 13,1 |
| 6                 | 15,6 | 15,6 | 14,4 | 14,0 | 14,1 | 16,0 | 18,4 | 20,1 | 22,0 | 23,2 | 23,9 | 24,6 | 25,1 | 25,5 | 25,5 | 25,3 | 25,1 | 24,6 | 23,3 | 21,1 | 19,2 | 17,9 | 17,9 | 16,4 |
| 7                 | 17,9 | 17,9 | 16,6 | 16,2 | 15,6 | 17,0 | 19,0 | 20,7 | 22,3 | 23,7 | 24,9 | 26,1 | 27,1 | 27,4 | 27,5 | 27,2 | 26,9 | 26,2 | 24,9 | 23,0 | 20,9 | 20,0 | 20,0 | 18,3 |
| 8                 | 17,3 | 17,3 | 16,2 | 15,8 | 15,5 | 15,8 | 18,0 | 20,1 | 21,8 | 23,3 | 24,5 | 25,6 | 26,4 | 27,0 | 27,2 | 27,3 | 26,8 | 25,8 | 24,0 | 21,3 | 19,8 | 18,9 | 18,9 | 17,9 |
| 9                 | 12,8 | 12,8 | 12,2 | 11,5 | 11,3 | 11,2 | 12,3 | 14,4 | 16,8 | 18,5 | 19,7 | 20,7 | 21,4 | 21,8 | 21,9 | 21,7 | 21,2 | 20,1 | 17,9 | 16,1 | 14,8 | 14,1 | 14,1 | 13,0 |
| 10                | 9,0  | 9,0  | 8,2  | 7,9  | 7,6  | 7,4  | 7,5  | 8,6  | 10,5 | 12,2 | 13,8 | 15,1 | 16,1 | 16,8 | 16,8 | 16,6 | 15,5 | 13,3 | 12,1 | 11,4 | 10,7 | 10,0 | 10,0 | 8,9  |
| 11                | 4,4  | 4,4  | 3,9  | 3,8  | 3,7  | 3,6  | 3,6  | 4,1  | 6,2  | 7,6  | 8,8  | 9,6  | 10,6 | 11,0 | 11,0 | 10,2 | 9,0  | 7,6  | 6,8  | 6,2  | 5,4  | 5,2  | 5,2  | 4,4  |
| 12                | 0,5  | 0,5  | -0,5 | -0,5 | -1,1 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,7 | 0,7  | 2,5  | 3,5  | 4,5  | 4,9  | 4,9  | 4,3  | 3,3  | 2,9  | 2,1  | 1,9  | 1,3  | 0,9  | 0,9  | 0,5  |

Prosječna mjesečna vanjska vlaga:

| mjesec    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| vlaga (%) | 81,0 | 74,0 | 68,0 | 67,0 | 66,0 | 67,0 | 67,0 | 69,0 | 76,0 | 80,0 | 83,0 | 85,0 |

Prosječna mjesečna gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

| nagib(°) | orient. | m  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|----------|---------|----|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 0        | 0       | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 39  | 104 | 158 | 198 | 195 | 173 | 122 | 56  | 3   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 27  | 94  | 168 | 242 | 292 | 302 | 279 | 219 | 141 | 51  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 22  | 103 | 209 | 310 | 400 | 426 | 442 | 386 | 328 | 228 | 124 | 31  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16  | 102 | 223 | 355 | 455 | 556 | 600 | 559 | 526 | 388 | 302 | 191 | 74  | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82  | 192 | 303 | 451 | 552 | 619 | 626 | 650 | 555 | 501 | 403 | 301 | 159 | 43 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102 | 212 | 362 | 502 | 602 | 647 | 673 | 682 | 603 | 521 | 412 | 295 | 205 | 88 | 11 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85  | 188 | 327 | 481 | 605 | 671 | 744 | 726 | 650 | 512 | 412 | 321 | 196 | 80 | 7  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29  | 130 | 264 | 404 | 507 | 594 | 653 | 638 | 581 | 492 | 391 | 268 | 134 | 23 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61  | 170 | 292 | 417 | 498 | 532 | 536 | 491 | 386 | 271 | 150 | 39  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9   | 88  | 191 | 270 | 348 | 389 | 376 | 327 | 235 | 137 | 40  | 1   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 21  | 88  | 153 | 202 | 200 | 214 | 169 | 121 | 43  | 3   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0        | 0       | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 32  | 83  | 131 | 154 | 148 | 131 | 82  | 20  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 44  | 123 | 189 | 252 | 271 | 283 | 267 | 58  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 24  | 85  | 154 | 227 | 317 | 361 | 371 | 338 | 343 | 32  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 16  | 79  | 162 | 261 | 369 | 399 | 437 | 378 | 339 | 246 | 64  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9   | 60  | 135 | 226 | 301 | 387 | 426 | 389 | 363 | 251 | 184 | 99  | 34  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44  | 99  | 155 | 236 | 302 | 349 | 356 | 366 | 304 | 256 | 179 | 103 | 61  | 16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53  | 107 | 161 | 232 | 293 | 328 | 344 | 342 | 294 | 236 | 165 | 114 | 71  | 29 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45  | 97  | 158 | 234 | 308 | 354 | 394 | 379 | 326 | 244 | 170 | 107 | 66  | 22 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17  | 73  | 151 | 241 | 316 | 383 | 430 | 417 | 368 | 294 | 205 | 97  | 45  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41  | 118 | 220 | 345 | 429 | 467 | 482 | 443 | 336 | 226 | 117 | 8   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7   | 84  | 195 | 291 | 412 | 489 | 479 | 424 | 299 | 186 | 28  | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22  | 118 | 202 | 274 | 257 | 315 | 237 | 197 | 45  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 90       | S       | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 40  | 107 | 172 | 205 | 199 | 189 | 133 | 22  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

|    |    |    |   |   |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |   |   |   |   |
|----|----|----|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|
| 90 | N  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 19  | 50  | 74  | 91  | 87  | 73  | 49  | 15  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 13  | 45  | 78  | 111 | 122 | 118 | 103 | 76  | 40  | 8   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 11  | 50  | 98  | 134 | 155 | 161 | 155 | 138 | 111 | 75  | 32  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 8   | 48  | 101 | 140 | 167 | 181 | 184 | 181 | 163 | 141 | 108 | 69  | 30  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 42  | 87  | 124 | 158 | 180 | 194 | 199 | 190 | 180 | 155 | 125 | 102 | 100 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52  | 97  | 133 | 162 | 182 | 196 | 200 | 192 | 182 | 161 | 133 | 119 | 133 | 40  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44  | 88  | 130 | 162 | 181 | 193 | 188 | 183 | 174 | 160 | 131 | 118 | 131 | 36  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15  | 61  | 114 | 151 | 176 | 189 | 189 | 183 | 169 | 146 | 114 | 77  | 94  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 28  | 77  | 118 | 146 | 161 | 165 | 157 | 140 | 118 | 86  | 48  | 7   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 4   | 39  | 79  | 105 | 122 | 128 | 122 | 107 | 82  | 50  | 13  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 9   | 39  | 67  | 86  | 87  | 88  | 72  | 50  | 19  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | N  | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 16  | 40  | 62  | 73  | 69  | 61  | 38  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 37  | 95  | 132 | 148 | 142 | 120 | 80  | 24  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 30  | 97  | 162 | 217 | 220 | 214 | 185 | 138 | 73  | 15  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 20  | 110 | 208 | 299 | 334 | 278 | 268 | 239 | 191 | 130 | 56  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13  | 107 | 221 | 365 | 406 | 399 | 304 | 298 | 270 | 233 | 178 | 114 | 45  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91  | 196 | 311 | 445 | 460 | 413 | 325 | 310 | 293 | 253 | 203 | 144 | 85  | 22  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 104 | 204 | 386 | 487 | 484 | 416 | 325 | 313 | 296 | 262 | 216 | 162 | 100 | 41  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 94  | 193 | 362 | 508 | 536 | 460 | 326 | 318 | 302 | 278 | 227 | 163 | 100 | 33  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32  | 142 | 298 | 448 | 478 | 442 | 328 | 319 | 294 | 254 | 198 | 134 | 66  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74  | 189 | 335 | 433 | 403 | 300 | 285 | 255 | 214 | 156 | 87  | 11  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8   | 104 | 216 | 271 | 292 | 233 | 223 | 195 | 151 | 92  | 24  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 16  | 85  | 131 | 156 | 141 | 142 | 117 | 81  | 30  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | E  | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 28  | 68  | 99  | 107 | 102 | 90  | 56  | 13  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 24  | 63  | 94  | 114 | 128 | 145 | 166 | 46  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 14  | 47  | 82  | 116 | 127 | 157 | 193 | 228 | 342 | 43  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14  | 61  | 121 | 166 | 192 | 199 | 260 | 294 | 347 | 365 | 113 | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10  | 65  | 138 | 191 | 228 | 247 | 252 | 332 | 404 | 351 | 356 | 317 | 62  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48  | 108 | 157 | 199 | 228 | 245 | 252 | 329 | 359 | 408 | 417 | 442 | 324 | 33  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62  | 126 | 180 | 219 | 246 | 265 | 270 | 355 | 403 | 428 | 408 | 357 | 403 | 75  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52  | 112 | 171 | 213 | 238 | 253 | 247 | 362 | 440 | 424 | 423 | 465 | 426 | 71  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16  | 70  | 132 | 174 | 203 | 218 | 218 | 306 | 374 | 411 | 441 | 442 | 427 | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36  | 98  | 150 | 186 | 204 | 209 | 298 | 379 | 394 | 379 | 365 | 40  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6   | 57  | 117 | 156 | 182 | 190 | 256 | 300 | 277 | 232 | 36  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 14  | 59  | 102 | 131 | 132 | 156 | 140 | 131 | 32  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | W  | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 21  | 54  | 84  | 99  | 104 | 105 | 83  | 15  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 0   | 30  | 84  | 134 | 185 | 210 | 240 | 264 | 63  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 16  | 54  | 100 | 152 | 212 | 261 | 304 | 328 | 441 | 48  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14  | 62  | 124 | 180 | 256 | 312 | 383 | 379 | 406 | 379 | 105 | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10  | 61  | 130 | 180 | 215 | 301 | 387 | 415 | 453 | 346 | 317 | 248 | 50  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45  | 103 | 149 | 190 | 217 | 272 | 330 | 394 | 374 | 384 | 350 | 317 | 196 | 22  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57  | 116 | 166 | 201 | 226 | 271 | 337 | 394 | 394 | 377 | 323 | 251 | 222 | 45  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48  | 103 | 158 | 197 | 219 | 272 | 363 | 429 | 444 | 379 | 338 | 316 | 236 | 39  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16  | 69  | 130 | 172 | 200 | 269 | 353 | 408 | 429 | 416 | 393 | 338 | 265 | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36  | 97  | 149 | 199 | 288 | 369 | 445 | 485 | 436 | 370 | 309 | 30  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7   | 60  | 123 | 187 | 279 | 372 | 418 | 425 | 344 | 259 | 36  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 18  | 77  | 144 | 204 | 208 | 265 | 214 | 200 | 41  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SW | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   | 28  | 77  | 128 | 160 | 164 | 165 | 128 | 20  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |



|    |    |    |   |   |   |   |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |   |   |   |   |
|----|----|----|---|---|---|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|
| 90 | NW | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 0   | 0   | 19  | 49  | 73  | 90  | 86  | 72  | 48  | 19  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 0   | 12  | 39  | 69  | 97  | 107 | 104 | 90  | 71  | 106 | 20  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 10  | 44  | 87  | 119 | 137 | 143 | 137 | 122 | 123 | 142 | 57  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 7   | 47  | 99  | 137 | 163 | 177 | 180 | 177 | 160 | 174 | 181 | 172 | 41  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 41  | 93  | 136 | 173 | 197 | 212 | 218 | 208 | 216 | 250 | 273 | 310 | 253 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 57  | 114 | 164 | 199 | 224 | 241 | 246 | 236 | 260 | 293 | 300 | 282 | 343 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 46  | 100 | 153 | 190 | 212 | 226 | 220 | 215 | 245 | 278 | 296 | 345 | 349 | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 13  | 56  | 105 | 138 | 161 | 172 | 172 | 167 | 164 | 204 | 240 | 265 | 285 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 23  | 63  | 96  | 119 | 131 | 134 | 128 | 114 | 132 | 146 | 154 | 20  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 4   | 37  | 75  | 100 | 116 | 121 | 116 | 101 | 86  | 79  | 17  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 9   | 39  | 67  | 86  | 87  | 88  | 72  | 50  | 19  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NW | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 0   | 16  | 40  | 62  | 73  | 69  | 61  | 38  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 0   | 19  | 50  | 74  | 91  | 87  | 73  | 49  | 15  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 14  | 45  | 78  | 111 | 122 | 118 | 102 | 76  | 40  | 8   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 11  | 55  | 101 | 133 | 154 | 160 | 154 | 137 | 110 | 75  | 32  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 9   | 64  | 128 | 181 | 182 | 197 | 201 | 197 | 178 | 154 | 118 | 75  | 30  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 72  | 150 | 222 | 281 | 266 | 261 | 269 | 257 | 243 | 210 | 169 | 119 | 70  | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 91  | 173 | 295 | 337 | 309 | 286 | 292 | 280 | 266 | 235 | 194 | 145 | 90  | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 79  | 157 | 269 | 334 | 311 | 288 | 280 | 273 | 260 | 239 | 195 | 140 | 86  | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 22  | 94  | 182 | 238 | 228 | 236 | 236 | 229 | 211 | 182 | 142 | 96  | 47  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 35  | 87  | 131 | 143 | 158 | 162 | 154 | 138 | 116 | 84  | 47  | 6   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 4   | 44  | 81  | 104 | 121 | 126 | 121 | 106 | 82  | 50  | 13  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 10  | 39  | 67  | 86  | 87  | 88  | 72  | 50  | 19  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | NE | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 16  | 40  | 62  | 73  | 69  | 61  | 38  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   | 0   | 51  | 136 | 198 | 247 | 237 | 199 | 113 | 30  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 35  | 119 | 206 | 291 | 366 | 356 | 283 | 159 | 84  | 17  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 20  | 111 | 217 | 340 | 444 | 427 | 389 | 276 | 190 | 130 | 55  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 4  | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 91  | 197 | 344 | 420 | 480 | 451 | 352 | 247 | 212 | 162 | 104 | 41  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 5  | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 155 | 254 | 387 | 440 | 444 | 392 | 326 | 258 | 222 | 178 | 126 | 74  | 19  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 76 | 157 | 294 | 399 | 438 | 419 | 376 | 302 | 253 | 223 | 184 | 138 | 85  | 35  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 7  | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 148 | 277 | 413 | 484 | 473 | 433 | 323 | 253 | 232 | 189 | 136 | 83  | 28  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 8  | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 116 | 251 | 403 | 475 | 505 | 477 | 373 | 260 | 224 | 175 | 118 | 58  | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 175 | 333 | 488 | 534 | 497 | 412 | 273 | 200 | 146 | 81  | 10  | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8  | 111 | 248 | 342 | 438 | 451 | 373 | 262 | 156 | 95  | 25  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 21  | 122 | 195 | 249 | 223 | 241 | 172 | 108 | 39  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90 | SE | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 40  | 102 | 156 | 177 | 162 | 137 | 79  | 17  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |

Proračun je napravljen stvarnom satnom metodom prema podacima za 8760 sati u godini. Prosjek temperatura i solarnog zračenja u skladu je s 24-satnom distribucijom za 12 karakterističnih dana koji reprezentiraju 12 mjeseci.

## Proračun građevnog dijela zgrade

## VZ\_IZRACHUN

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | materijal                                                | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                             | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | MW ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal (KI)          | 20,00              | 1030                      | 100                  | 0,035                  | 0,2                  |
| 3       | polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100) | 0,30               | 1000                      | 1100                 | 0,700                  | 0,6                  |
| 4       | Akrilatna žbuka 1,5                                      | 0,20               | 1050                      | 1575                 | 0,870                  | 0,3                  |
| Ukupno: |                                                          | 40,50              |                           |                      |                        | 27,0                 |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,97 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>$\theta_{si, min}$ (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                                    | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                                    | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                                    | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                                    | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                                    | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                                    | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                                    | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                                    | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                                    | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

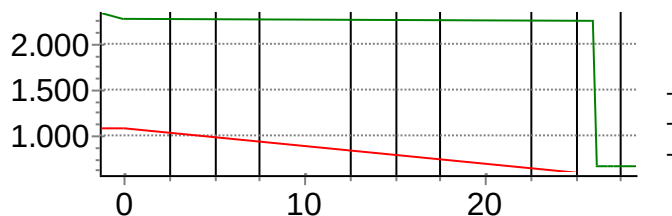
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi, max = 0,545$  (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,978$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## PZ\_MASIVNI ZID PREMA GARAŽI\_IZRAČUN

Građevni dio: Zidovi prema garaži

| sloj    | materijal                                         | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                      | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 26,0                  |
| 2       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI)                   | 20,00              | 1030                      | 50                   | 0,035                   | 0,2                   |
| 3       | lagana vlaknocementna ploča za unutarnju upotrebu | 1,25               | 748                       | 1050                 | 0,350                   | 0,6                   |
| Ukupno: |                                                   | <b>41,25</b>       |                           |                      |                         | <b>27,0</b>           |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|--------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj   | 1.192                                     | 1.490                                     | 12,9                                     | <b>0,628</b>         |
| 2 veljača    | 1.236                                     | 1.545                                     | 13,5                                     | <b>0,619</b>         |
| 3 ožujak     | 1.334                                     | 1.668                                     | 14,7                                     | <b>0,586</b>         |
| 4 travanj    | 1.520                                     | 1.899                                     | 16,7                                     | <b>0,546</b>         |
| 5 svibanj    | 1.921                                     | 2.402                                     | 20,4                                     | <b>0,552</b>         |
| 6 lipanj     | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | <b>0,527</b>         |
| 7 srpanj     | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | <b>0,283</b>         |
| 8 kolovoz    | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | <b>0,399</b>         |
| 9 rujanj     | 1.879                                     | 2.348                                     | 20,1                                     | <b>0,551</b>         |
| 10 listopada | 1.498                                     | 1.873                                     | 16,5                                     | <b>0,545</b>         |
| 11 studeni   | 1.320                                     | 1.650                                     | 14,5                                     | <b>0,593</b>         |
| 12 prosinac  | 1.201                                     | 1.501                                     | 13,0                                     | <b>0,626</b>         |

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

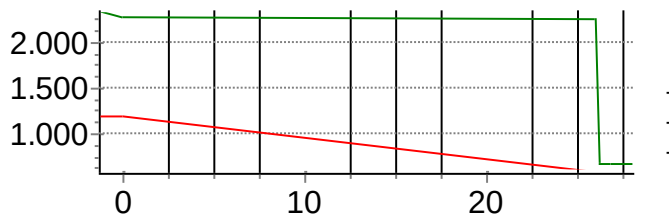
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,978 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## PZ10.1\_MASIVNI ZID PREMA GARAŽI\_POROBETON

Građevni dio: Zidovi prema garaži

| sloj    | materijal                                           | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-----------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | Gipsana i vapneno gips. žbuka                       | 2,00               | 920                       | 1500                 | 0,700                  | 0,2                  |
| 2       | Ytong termo blok 30cm TB30/20+ (2,5/0,35)           | 30,00              | 1000                      | 350                  | 0,100                  | 1,5                  |
| 3       | Toplinsko-izolaciona žbuka Baumit ThermoPutz I=0,18 | 2,00               | 920                       | 600                  | 0,180                  | 0,1                  |
| 4       | Akrilatna žbuka 1,5                                 | 0,20               | 1050                      | 1575                 | 0,870                  | 0,3                  |
| Ukupno: |                                                     | <b>34,20</b>       |                           |                      |                        | <b>2,0</b>           |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,31 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,30 + 0,00 = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>θsi, min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.192                         | 1.490                         | 12,9                          | <b>0,628</b>         |
| 2 veljača   | 1.236                         | 1.545                         | 13,5                          | <b>0,619</b>         |
| 3 ožujak    | 1.334                         | 1.668                         | 14,7                          | <b>0,586</b>         |
| 4 travanj   | 1.520                         | 1.899                         | 16,7                          | <b>0,546</b>         |
| 5 svibanj   | 1.921                         | 2.402                         | 20,4                          | <b>0,552</b>         |
| 6 lipanj    | 2.216                         | 2.770                         | 22,8                          | <b>0,527</b>         |
| 7 srpanj    | 2.216                         | 2.770                         | 22,8                          | <b>0,283</b>         |
| 8 kolovoz   | 2.216                         | 2.770                         | 22,8                          | <b>0,399</b>         |
| 9 rujanj    | 1.879                         | 2.348                         | 20,1                          | <b>0,551</b>         |
| 10 listopad | 1.498                         | 1.873                         | 16,5                          | <b>0,545</b>         |
| 11 studeni  | 1.320                         | 1.650                         | 14,5                          | <b>0,593</b>         |
| 12 prosinac | 1.201                         | 1.501                         | 13,0                          | <b>0,626</b>         |

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

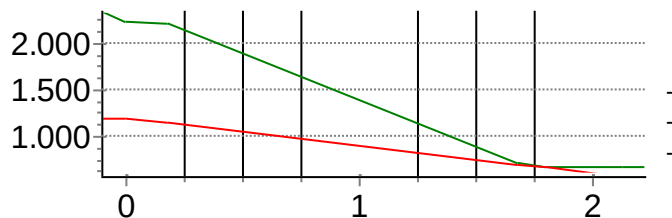
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,961 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## RK IZRAČUN

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                                                | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                                             | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 26,0                  |
| 2       | betonska podloga za nagib                                                | 4,00               | 1000                      | 2400                 | 2,500                   | 5,2                   |
| 3       | parna brana - (Sd1500) bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm              | 0,50               | 1460                      | 900                  | 0,190                   | 1500,0                |
| 4       | XPS ekstrudirani polistiren u pločama                                    | 22,00              | 1450                      | 30                   | 0,035                   | 33,0                  |
| 5       | filc PES                                                                 | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                   | 0,0                   |
| 6       | polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO                             | 0,20               | 1250                      | 1000                 | 0,150                   | 180,0                 |
| 7       | završna obloga krova - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| Ukupno: |                                                                          | 46,90              |                           |                      |                         | 1744,0                |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum di/\lambda_i + R_{se} = 6,61 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,15 + 0,00 = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>θsi, min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                          | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                          | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                          | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                          | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                          | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                          | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                          | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                          | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                          | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

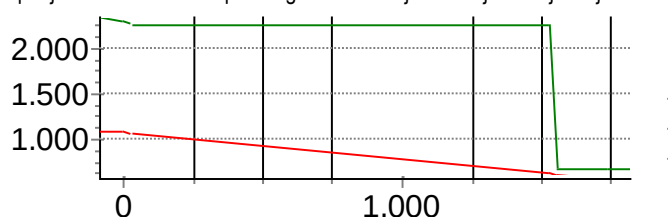
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi, max = 0,545 (-)$ Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,985 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## RK\_PODRUM\_IZRAČUN

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                                                | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                                             | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | betonska podloga za nagib                                                | 4,00               | 1000                      | 2400                 | 2,500                  | 5,2                  |
| 3       | parna brana - (Sd1500) bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm              | 0,50               | 1460                      | 900                  | 0,190                  | 1500,0               |
| 4       | XPS ekstrudirani polistiren u pločama                                    | 16,00              | 1450                      | 30                   | 0,035                  | 24,0                 |
| 5       | filc PES                                                                 | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                  | 0,0                  |
| 6       | polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO                             | 0,20               | 1250                      | 1000                 | 0,150                  | 180,0                |
| 7       | završna obloga krova - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| Ukupno: |                                                                          | 40,90              |                           |                      |                        | 1735,0               |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,89 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>θsi, min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                          | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                          | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                          | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                          | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                          | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                          | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                          | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                          | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                          | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

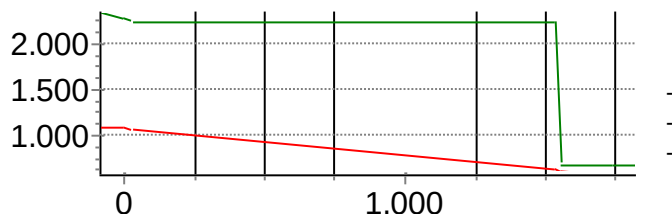
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,980 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## RK1

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                                                | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                                             | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 26,0                  |
| 2       | parna brana - (Sd1500) bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm              | 0,50               | 1460                      | 900                  | 0,190                   | 1500,0                |
| 3       | MW ploča za ravne krovove SmartRoof TOP (KI)                             | 22,00              | 1030                      | 135                  | 0,038                   | 0,2                   |
| 4       | filc PES                                                                 | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                   | 0,0                   |
| 5       | polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO                             | 0,20               | 1250                      | 1000                 | 0,150                   | 180,0                 |
| 6       | završna obloga krova - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| Ukupno: |                                                                          | 42,90              |                           |                      |                         | 1706,0                |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,16 + 0,00 = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>θsi, min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                          | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                          | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                          | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                          | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                          | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                          | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                          | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                          | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                          | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

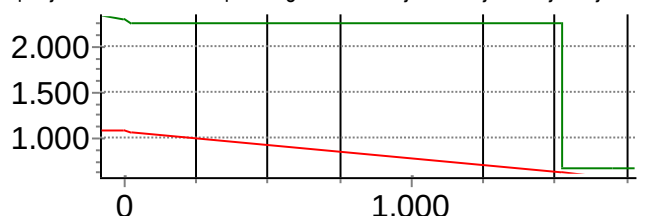
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$ ,Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi, max = 0,545 (-)$ Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,984 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## RK11

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                                                | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                                             | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | parna brana - (Sd1500) bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm              | 0,50               | 1460                      | 900                  | 0,190                  | 1500,0               |
| 3       | tvrde ploče PUR-PIR - >= 12cm                                            | 10,00              | 1400                      | 30                   | 0,025                  | 6,0                  |
| 4       | filc PES                                                                 | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                  | 0,0                  |
| 5       | polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO                             | 0,20               | 1250                      | 1000                 | 0,150                  | 180,0                |
| 6       | završna obloga krova - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| Ukupno: |                                                                          | <b>30,90</b>       |                           |                      |                        | <b>1712,0</b>        |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,31 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,23 + 0,00 = \mathbf{0,23 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                                     | 1.344                                     | 11,4                                     | <b>0,545</b>         |
| 2 veljača   | 1.119                                     | 1.399                                     | 12,0                                     | <b>0,531</b>         |
| 3 ožujak    | 1.218                                     | 1.522                                     | 13,3                                     | <b>0,477</b>         |
| 4 travanj   | 1.396                                     | 1.745                                     | 15,4                                     | <b>0,401</b>         |
| 5 svibanj   | 1.778                                     | 2.222                                     | 19,2                                     | <b>0,362</b>         |
| 6 lipanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | <b>0,268</b>         |
| 7 srpanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | <b>0,070</b>         |
| 9 rujan     | 1.737                                     | 2.171                                     | 18,8                                     | <b>0,367</b>         |
| 10 listopad | 1.376                                     | 1.720                                     | 15,1                                     | <b>0,403</b>         |
| 11 studeni  | 1.204                                     | 1.504                                     | 13,1                                     | <b>0,487</b>         |
| 12 prosinac | 1.084                                     | 1.355                                     | 11,5                                     | <b>0,543</b>         |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$ ,

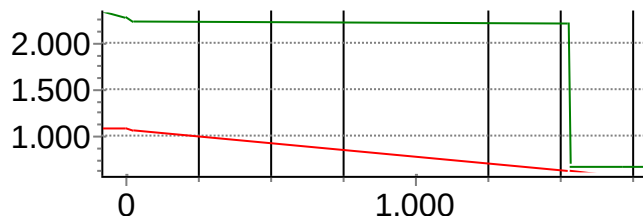
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**Projektirani faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,977 \text{ (-)}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!



## Proračun građevnog dijela zgrade

## RK2

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | materijal                                                                | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                                             | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 26,0                  |
| 2       | parna brana - (Sd1500) bitumenska traka s Al folijom 0.1 mm              | 0,50               | 1460                      | 900                  | 0,190                   | 1500,0                |
| 3       | XPS ekstrudirani polistiren u pločama                                    | 20,00              | 1450                      | 30                   | 0,035                   | 30,0                  |
| 4       | filc PES                                                                 | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                   | 0,0                   |
| 5       | polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO                             | 0,20               | 1250                      | 1000                 | 0,150                   | 180,0                 |
| 6       | završna obloga krova - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| Ukupno: |                                                                          | 40,90              |                           |                      |                         | 1736,0                |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,02 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{si}) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>θsi,min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                         | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                         | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                         | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                         | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                         | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                         | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                         | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                         | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                         | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

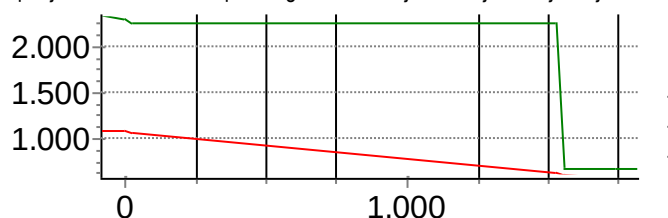
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi,max = 0,545 (-)$ Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,983 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK\_IZNAD OTVORENOG IZRAČUN

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

| sloj    | materijal                                                                        | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun)          | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| 2       | ploče uzdignutog poda - prema tipskom rješenju (*sloj ne ulazi u proračun)       | 4,00               | 1000                      | 1500                 | 1,200                  | 0,0                  |
| 3       | potkonstrukcija uzdignutog poda - razvod instalacija (*sloj ne ulazi u proračun) | 10,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                  | 0,0                  |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                                                     | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 5       | KI (MW) ploča za vent. fasade s voalom FP 035 GVB (GVN)                          | 20,00              | 1030                      | 70                   | 0,035                  | 0,2                  |
| 6       | završna slojevi podgleda stropa prema projektu (*sloj ne ulazi u proračun)       | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| Ukupno: |                                                                                  | 54,00              |                           |                      |                        | 26,0                 |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>fr <sub>si</sub> |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                                     | 1.344                                     | 11,4                                     | 0,545                            |
| 2 veljača   | 1.119                                     | 1.399                                     | 12,0                                     | 0,531                            |
| 3 ožujak    | 1.218                                     | 1.522                                     | 13,3                                     | 0,477                            |
| 4 travanj   | 1.396                                     | 1.745                                     | 15,4                                     | 0,401                            |
| 5 svibanj   | 1.778                                     | 2.222                                     | 19,2                                     | 0,362                            |
| 6 lipanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,268                            |
| 7 srpanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | -                                |
| 8 kolovoz   | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,070                            |
| 9 rujanj    | 1.737                                     | 2.171                                     | 18,8                                     | 0,367                            |
| 10 listopad | 1.376                                     | 1.720                                     | 15,1                                     | 0,403                            |
| 11 studeni  | 1.204                                     | 1.504                                     | 13,1                                     | 0,487                            |
| 12 prosinac | 1.084                                     | 1.355                                     | 11,5                                     | 0,543                            |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

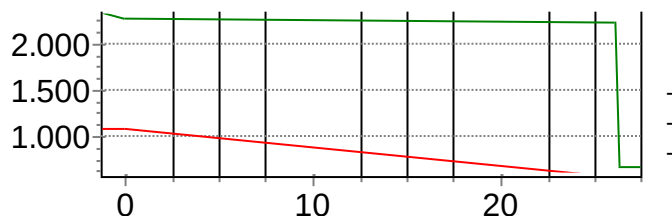
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **fr<sub>si,max</sub> = 0,545 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $fr_{si} = (RT - R_{si})/RT = 0,972 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK6.1\_IZNAD VANJSKOG ZRAKA

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

| sloj    | materijal                                                                     | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun)       | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| 2       | Cementni estrih                                                               | 6,00               | 1050                      | 2200                 | 1,400                   | 1,8                   |
| 3       | PE folija 0,2 mm polagana s preklopima                                        | 0,02               | 1250                      | 1000                 | 0,190                   | 10,0                  |
| 4       | STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)                            | 2,00               | 1260                      | 12                   | 0,042                   | 0,8                   |
| 5       | STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)                                         | 3,00               | 1260                      | 20                   | 0,036                   | 2,1                   |
| 6       | 2.01 - armirani beton (2500)                                                  | 25,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 32,5                  |
| 7       | MW ploča za ventilirane fasade FP 035 (KI)                                    | 20,00              | 1030                      | 70                   | 0,035                   | 0,2                   |
| 8       | kišna brana - paropropusna, vodoodbojna i UV stabilna folija                  | 0,10               | 1030                      | 80                   | 0,040                   | 0,0                   |
| 9       | potkonstrukcija fasadne obloge - ventilirani sloj (*sloj ne ulazi u proračun) | 35,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                   | 0,0                   |
| 10      | završna fasadna obloga - prema projektu (*sloj ne ulazi u proračun)           | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| Ukupno: |                                                                               | 91,12              |                           |                      |                         | 47,0                  |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 7,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,14 + 0,00 = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                                     | 1.344                                     | 11,4                                     | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                                     | 1.399                                     | 12,0                                     | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                                     | 1.522                                     | 13,3                                     | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                                     | 1.745                                     | 15,4                                     | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                                     | 2.222                                     | 19,2                                     | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                                     | 2.171                                     | 18,8                                     | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                                     | 1.720                                     | 15,1                                     | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                                     | 1.504                                     | 13,1                                     | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                                     | 1.355                                     | 11,5                                     | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

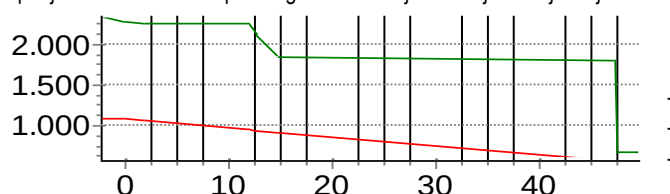
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,977 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK IZNAD GARAŽE IZRAČUN

Građevni dio: Stropovi iznad garaže

| sloj    | materijal                                                                        | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun)          | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| 2       | ploče uzdignutog poda - prema tipskom rješenju (*sloj ne ulazi u proračun)       | 4,00               | 1000                      | 1500                 | 1,200                  | 0,0                  |
| 3       | potkonstrukcija uzdignutog poda - razvod instalacija (*sloj ne ulazi u proračun) | 10,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                  | 0,0                  |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                                                     | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 5       | MW ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal (KI)                                  | 20,00              | 1030                      | 100                  | 0,035                  | 0,2                  |
| 6       | polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)                         | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                  | 1,0                  |
| Ukupno: |                                                                                  | 54,50              |                           |                      |                        | 27,0                 |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,01 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>θsi, min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                          | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                          | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                          | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                          | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                          | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                          | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                          | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                          | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                          | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                          | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

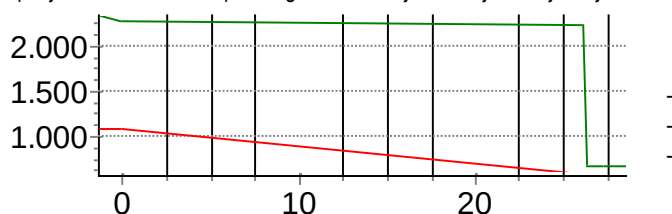
Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK3\_ARHIVA\_IZNAD GARAZE

Građevni dio: Stropovi iznad garaže

| sloj    | materijal                                                               | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| 2       | 2.01 - armirani beton (2500)                                            | 15,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 19,5                  |
| 3       | Polietilenska pjenasta folija za topot XPE                              | 0,50               | 2300                      | 70                   | 0,050                   | 0,5                   |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                                            | 25,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 32,5                  |
| 5       | MW ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal (KI)                         | 14,00              | 1030                      | 100                  | 0,035                   | 0,2                   |
| 6       | polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)                | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| Ukupno: |                                                                         | 55,00              |                           |                      |                         | 54,0                  |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,47 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{si}) + \Delta U = 0,22 + 0,00 = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>$\theta_{si, min}$ (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj   | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                                    | 0,545                |
| 2 veljača    | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                                    | 0,531                |
| 3 ožujak     | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                                    | 0,477                |
| 4 travanj    | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                                    | 0,401                |
| 5 svibanj    | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                                    | 0,362                |
| 6 lipanj     | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | 0,268                |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | -                    |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | 0,070                |
| 9 rujanj     | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                                    | 0,367                |
| 10 listopada | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                                    | 0,403                |
| 11 studeni   | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                                    | 0,487                |
| 12 prosinac  | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                                    | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

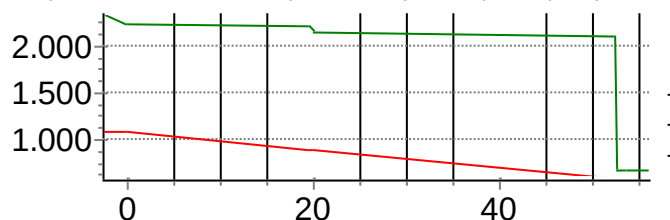
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi, max = 0,545$  (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,962$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## PZ\_MASIVNI ZID PREMA NEGRIJANOM\_IZRAČUN

Građevni dio: Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

| sloj    | materijal                                         | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                      | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | KI (MW) filc za pregradne zidove DECIBEL I=0,038  | 10,00              | 1030                      | 15                   | 0,038                  | 0,1                  |
| 3       | lagana vlaknocementna ploča za unutarnju upotrebu | 1,25               | 748                       | 1050                 | 0,350                  | 0,6                  |
| Ukupno: |                                                   | 31,25              |                           |                      |                        | 27,0                 |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,33 + 0,00 = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.192                                     | 1.490                                     | 12,9                                     | 0,628                |
| 2 veljača   | 1.236                                     | 1.545                                     | 13,5                                     | 0,619                |
| 3 ožujak    | 1.334                                     | 1.668                                     | 14,7                                     | 0,586                |
| 4 travanj   | 1.520                                     | 1.899                                     | 16,7                                     | 0,546                |
| 5 svibanj   | 1.921                                     | 2.402                                     | 20,4                                     | 0,552                |
| 6 lipanj    | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | 0,527                |
| 7 srpanj    | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | 0,283                |
| 8 kolovoz   | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | 0,399                |
| 9 rujanj    | 1.879                                     | 2.348                                     | 20,1                                     | 0,551                |
| 10 listopad | 1.498                                     | 1.873                                     | 16,5                                     | 0,545                |
| 11 studeni  | 1.320                                     | 1.650                                     | 14,5                                     | 0,593                |
| 12 prosinac | 1.201                                     | 1.501                                     | 13,0                                     | 0,626                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

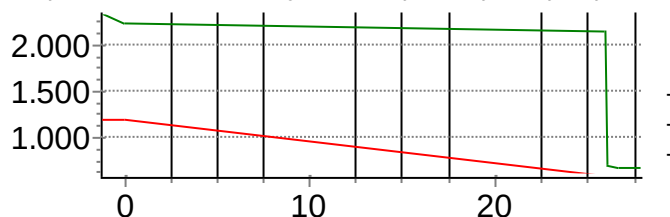
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,955 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK16

Građevni dio: Stropovi ispod negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

| sloj    | materijal                                    | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | PE aluminizirana parna brana LDS 100 AL (KI) | 0,02               | 1800                      | 450                  | 0,500                   | 70,0                  |
| 2       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI)              | 8,00               | 1030                      | 50                   | 0,035                   | 0,1                   |
| 3       | 2.01 - armirani beton (2500)                 | 25,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 32,5                  |
| Ukupno: |                                              | <b>33,02</b>       |                           |                      |                         | <b>103,0</b>          |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,58 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,39 + 0,00 = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.192                                     | 1.490                                     | 12,9                                     | <b>0,628</b>         |
| 2 veljača   | 1.236                                     | 1.545                                     | 13,5                                     | <b>0,619</b>         |
| 3 ožujak    | 1.334                                     | 1.668                                     | 14,7                                     | <b>0,586</b>         |
| 4 travanj   | 1.520                                     | 1.899                                     | 16,7                                     | <b>0,546</b>         |
| 5 svibanj   | 1.921                                     | 2.402                                     | 20,4                                     | <b>0,552</b>         |
| 6 lipanj    | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | <b>0,527</b>         |
| 7 srpanj    | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | <b>0,283</b>         |
| 8 kolovoz   | 2.216                                     | 2.770                                     | 22,8                                     | <b>0,399</b>         |
| 9 rujanj    | 1.879                                     | 2.348                                     | 20,1                                     | <b>0,551</b>         |
| 10 listopad | 1.498                                     | 1.873                                     | 16,5                                     | <b>0,545</b>         |
| 11 studeni  | 1.320                                     | 1.650                                     | 14,5                                     | <b>0,593</b>         |
| 12 prosinac | 1.201                                     | 1.501                                     | 13,0                                     | <b>0,626</b>         |

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

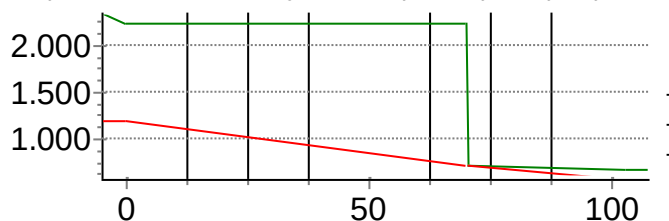
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,628 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,960 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!



## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK\_IZNAD NEGRIJANOG\_IZRAČUN

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

| sloj    | materijal                                                                        | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun)          | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| 2       | ploče uzdignutog poda - prema tipskom rješenju (*sloj ne ulazi u proračun)       | 4,00               | 1000                      | 1500                 | 1,200                  | 0,0                  |
| 3       | potkonstrukcija uzdignutog poda - razvod instalacija (*sloj ne ulazi u proračun) | 10,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                  | 0,0                  |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                                                     | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 5       | MW ploča za vent. fasade s voalom FP 035 GVB (GVN) (KI)                          | 20,00              | 1030                      | 70                   | 0,035                  | 0,2                  |
| 6       | lagana vlaknocementna ploča za unutarnju upotrebu                                | 1,25               | 748                       | 1050                 | 0,350                  | 0,6                  |
| Ukupno: |                                                                                  | 55,25              |                           |                      |                        | 27,0                 |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 6,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,16 + 0,00 = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>fr <sub>si</sub> |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                                     | 1.344                                     | 11,4                                     | 0,545                            |
| 2 veljača   | 1.119                                     | 1.399                                     | 12,0                                     | 0,531                            |
| 3 ožujak    | 1.218                                     | 1.522                                     | 13,3                                     | 0,477                            |
| 4 travanj   | 1.396                                     | 1.745                                     | 15,4                                     | 0,401                            |
| 5 svibanj   | 1.778                                     | 2.222                                     | 19,2                                     | 0,362                            |
| 6 lipanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,268                            |
| 7 srpanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | -                                |
| 8 kolovoz   | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,070                            |
| 9 rujanj    | 1.737                                     | 2.171                                     | 18,8                                     | 0,367                            |
| 10 listopad | 1.376                                     | 1.720                                     | 15,1                                     | 0,403                            |
| 11 studeni  | 1.204                                     | 1.504                                     | 13,1                                     | 0,487                            |
| 12 prosinac | 1.084                                     | 1.355                                     | 11,5                                     | 0,543                            |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

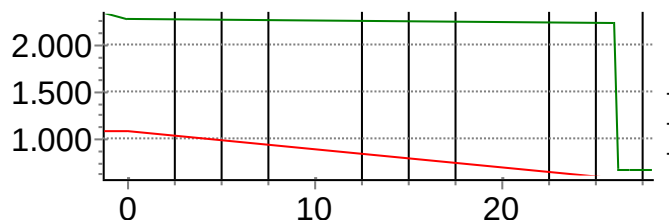
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **fr<sub>si,max</sub> = 0,545 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $fr_{si} = (RT - R_{si})/RT = 0,972 \text{ (-)}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!



## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK1\_IZNAD NEGRIJANOG

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

| sloj    | materijal                                                               | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| 2       | Cementni estrih                                                         | 6,00               | 1050                      | 2200                 | 1,400                   | 1,8                   |
| 3       | PE folija 0,2 mm polagana s preklopima                                  | 0,02               | 1250                      | 1000                 | 0,190                   | 10,0                  |
| 4       | STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)                      | 2,00               | 1260                      | 12                   | 0,042                   | 0,8                   |
| 5       | STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)                                   | 3,00               | 1260                      | 20                   | 0,036                   | 2,1                   |
| 6       | 2.01 - armirani beton (2500)                                            | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 26,0                  |
| 7       | MW ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal (KI)                         | 14,00              | 1030                      | 100                  | 0,035                   | 0,2                   |
| 8       | polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)                | 0,30               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 0,6                   |
| 9       | gletana površina stropa                                                 | 0,50               | 1050                      | 1500                 | 1,000                   | 0,1                   |
| Ukupno: |                                                                         | 45,82              |                           |                      |                         | 42,0                  |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,78 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 0,17 + 0,00 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| konduktivnost na površini: |          |                               |                               |                              |                      |
|----------------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| mjesec                     |          | tlak pare u prost.<br>pi (Pa) | tlak zasić. pare<br>psat (Pa) | površ. temp.<br>Θsi,min (°C) | faktor temp.<br>frsi |
| 1                          | siječanj | 1.075                         | 1.344                         | 11,4                         | 0,545                |
| 2                          | veljača  | 1.119                         | 1.399                         | 12,0                         | 0,531                |
| 3                          | ožujak   | 1.218                         | 1.522                         | 13,3                         | 0,477                |
| 4                          | travanj  | 1.396                         | 1.745                         | 15,4                         | 0,401                |
| 5                          | svibanj  | 1.778                         | 2.222                         | 19,2                         | 0,362                |
| 6                          | lipanj   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,268                |
| 7                          | srpanj   | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | -                    |
| 8                          | kolovoz  | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,070                |
| 9                          | rujan    | 1.737                         | 2.171                         | 18,8                         | 0,367                |
| 10                         | listopad | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                         | 0,403                |
| 11                         | studen   | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                         | 0,487                |
| 12                         | prosinac | 1.084                         | 1.355                         | 11,5                         | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$ ,

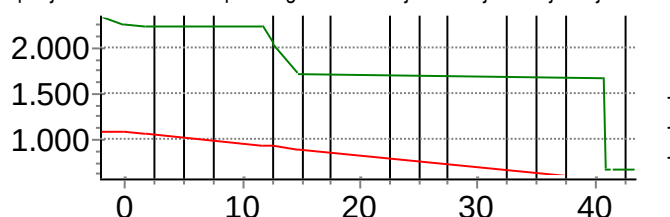
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi,max = 0,545 (-)$ Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,970 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK4.2. IZNAD NEGRIJANOG

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

| sloj    | materijal                                                                        | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun)          | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                  | 0,0                  |
| 2       | ploče uzdignutog poda - prema tipskom rješenju (*sloj ne ulazi u proračun)       | 4,00               | 1000                      | 1500                 | 1,200                  | 0,0                  |
| 3       | potkonstrukcija uzdignutog poda - razvod instalacija (*sloj ne ulazi u proračun) | 10,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                  | 0,0                  |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                                                     | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 5       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI)                                                  | 10,00              | 1030                      | 50                   | 0,035                  | 0,1                  |
| 6       | lagana vlaknocementna ploča za unutarnju upotrebu                                | 1,25               | 748                       | 1050                 | 0,350                  | 0,6                  |
| Ukupno: |                                                                                  | 45,25              |                           |                      |                        | 27,0                 |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,31 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,30 + 0,00 = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>fr <sub>si</sub> |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                                     | 1.344                                     | 11,4                                     | 0,545                            |
| 2 veljača   | 1.119                                     | 1.399                                     | 12,0                                     | 0,531                            |
| 3 ožujak    | 1.218                                     | 1.522                                     | 13,3                                     | 0,477                            |
| 4 travanj   | 1.396                                     | 1.745                                     | 15,4                                     | 0,401                            |
| 5 svibanj   | 1.778                                     | 2.222                                     | 19,2                                     | 0,362                            |
| 6 lipanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,268                            |
| 7 srpanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | -                                |
| 8 kolovoz   | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,070                            |
| 9 rujanj    | 1.737                                     | 2.171                                     | 18,8                                     | 0,367                            |
| 10 listopad | 1.376                                     | 1.720                                     | 15,1                                     | 0,403                            |
| 11 studeni  | 1.204                                     | 1.504                                     | 13,1                                     | 0,487                            |
| 12 prosinac | 1.084                                     | 1.355                                     | 11,5                                     | 0,543                            |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

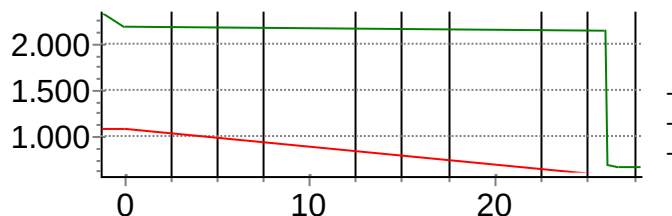
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **fr<sub>si,max</sub> = 0,545 (-)**Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $fr_{si} = (RT - R_{si})/RT = 0,947 \text{ (-)}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK6.2. IZNAD NEGRIJANOG PROSTORA

Građevni dio: Stropovi iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C

| sloj    | materijal                                                               | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu sa projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| 2       | Cementni estrih                                                         | 6,00               | 1050                      | 2200                 | 1,400                   | 1,8                   |
| 3       | PE folija 0,2 mm polagana s preklopima                                  | 0,02               | 1250                      | 1000                 | 0,190                   | 10,0                  |
| 4       | STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)                      | 2,00               | 1260                      | 12                   | 0,042                   | 0,8                   |
| 5       | STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)                                   | 3,00               | 1260                      | 20                   | 0,036                   | 2,1                   |
| 6       | 2.01 - armirani beton (2500)                                            | 25,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 32,5                  |
| 7       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI)                                         | 10,00              | 1030                      | 50                   | 0,035                   | 0,1                   |
| 8       | lagana vlaknocementna ploča za unutarnju upotrebu                       | 1,25               | 748                       | 1050                 | 0,350                   | 0,6                   |
| Ukupno: |                                                                         | 47,27              |                           |                      |                         | 48,0                  |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,68 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost.<br>p <sub>i</sub> (Pa) | tlak zasić. pare<br>p <sub>sat</sub> (Pa) | površ. temp.<br>θ <sub>si,min</sub> (°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.075                                     | 1.344                                     | 11,4                                     | 0,545                |
| 2 veljača   | 1.119                                     | 1.399                                     | 12,0                                     | 0,531                |
| 3 ožujak    | 1.218                                     | 1.522                                     | 13,3                                     | 0,477                |
| 4 travanj   | 1.396                                     | 1.745                                     | 15,4                                     | 0,401                |
| 5 svibanj   | 1.778                                     | 2.222                                     | 19,2                                     | 0,362                |
| 6 lipanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,268                |
| 7 srpanj    | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                                     | 2.572                                     | 21,6                                     | 0,070                |
| 9 rujanj    | 1.737                                     | 2.171                                     | 18,8                                     | 0,367                |
| 10 listopad | 1.376                                     | 1.720                                     | 15,1                                     | 0,403                |
| 11 studeni  | 1.204                                     | 1.504                                     | 13,1                                     | 0,487                |
| 12 prosinac | 1.084                                     | 1.355                                     | 11,5                                     | 0,543                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ ,

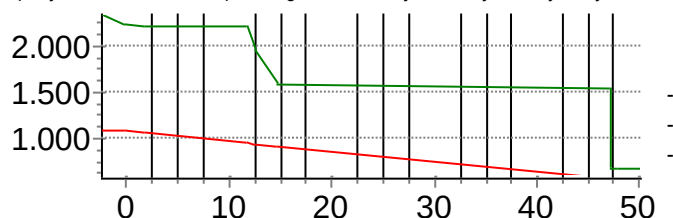
Sprječavanje plijesni (&lt;0.8).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec,  $frsi,max = 0,545 (-)$ Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,963 (-)$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

## Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade**ZT\_IZRAČUN**

Građevni dio: Zidovi prema tlu

| sloj    | materijal                                               | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | polimerbitumenske hidroizolacijske trake - 2 sloja      | 1,00               | 1000                      | 1100                 | 0,230                  | 500,0                |
| 3       | XPS ekstrudirani polistiren u pločama                   | 16,00              | 1450                      | 30                   | 0,035                  | 24,0                 |
| 4       | PEHD dren. traka s čepovima (*sloj ne ulazi u proračun) | 1,00               | 1800                      | 980                  | 0,500                  | 0,0                  |
| Ukupno: |                                                         | <b>38,00</b>       |                           |                      |                        | <b>550,0</b>         |

**Koeficijent prolaska topline:**Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,82 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**ZT1.1\_IZRAČUN**

Građevni dio: Zidovi prema tlu

| sloj    | materijal                                                             | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                                          | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | XPS ekstrudirani polistiren u pločama                                 | 10,00              | 1450                      | 30                   | 0,035                  | 15,0                 |
| 3       | filc PES                                                              | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                  | 0,0                  |
| 4       | polimerna hidroizolacijska traka na bazi TPO                          | 0,20               | 1250                      | 1000                 | 0,150                  | 180,0                |
| 5       | filc PES (*sloj ne ulazi u proračun)                                  | 0,20               | 1030                      | 80                   | 0,040                  | 0,0                  |
| 6       | armirani beton - zaštita građevinske jame (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2500                 | 2,500                  | 0,0                  |
| Ukupno: |                                                                       | <b>30,60</b>       |                           |                      |                        | <b>221,0</b>         |

**Koeficijent prolaska topline:**Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,32 + 0,00 = \mathbf{0,32 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## PT1\_IZRAČUN

Građevni dio: Podovi na tlu

| sloj    | materijal                                                              | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu s projektom (*sloj ne ulazi u proračun) | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| 2       | Cementni estrih                                                        | 8,00               | 1050                      | 2200                 | 1,400                   | 2,4                   |
| 3       | PE folija 0,2 mm polagana s preklopima                                 | 0,02               | 1250                      | 1000                 | 0,190                   | 10,0                  |
| 4       | STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)                     | 2,00               | 1260                      | 12                   | 0,042                   | 0,8                   |
| 5       | XPS ekstrudirani polistiren u pločama                                  | 6,00               | 1450                      | 30                   | 0,035                   | 9,0                   |
| 6       | 2.01 - armirani beton (2500)                                           | 50,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 65,0                  |
| 7       | Beton - zaštita HI (2000)                                              | 5,00               | 1000                      | 2000                 | 1,350                   | 5,0                   |
| 8       | polimerbitumenske hidroizolacijske trake - 2 sloja                     | 1,00               | 1000                      | 1100                 | 0,230                   | 500,0                 |
| 9       | armirana betonska podna podloga                                        | 10,00              | 1000                      | 2400                 | 2,500                   | 13,0                  |
| Ukupno: |                                                                        | <b>82,02</b>       |                           |                      |                         | <b>605,0</b>          |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,73 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,37 + 0,00 = \mathbf{0,37 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

## Proračun građevnog dijela zgrade

## MK\_IZMEĐU RAZLIČITIH KORISNIKA\_IZRAČUN

Građevni dio: Stropovi između grijanih radnih prostorija različitih korisnika

| sloj    | materijal                                                                        | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | završna obloga poda - u skladu s projektom (*sloj ne ulazi u proračun)           | 0,00               | 1000                      | 2000                 | 1,600                   | 0,0                   |
| 2       | ploče uzdignutog poda - prema tipskom rješenju (*sloj ne ulazi u proračun)       | 5,00               | 1000                      | 1500                 | 1,200                   | 0,0                   |
| 3       | potkonstrukcija uzdignutog poda - razvod instalacija (*sloj ne ulazi u proračun) | 10,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                   | 0,0                   |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                                                     | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 26,0                  |
| 5       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI)                                                  | 6,00               | 1030                      | 50                   | 0,035                   | 0,1                   |
| 6       | gipskartonske jednostruke ploče                                                  | 1,25               | 900                       | 700                  | 0,250                   | 0,1                   |
| Ukupno: |                                                                                  | <b>42,25</b>       |                           |                      |                         | <b>26,0</b>           |

## Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,11 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,47 + 0,00 = \mathbf{0,47 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**PZ\_IZMEĐU RAZLIČITIH KORISNIKA\_IZRAČUN**

Građevni dio: Zidovi između stanova, zidovi između grijanih radnih prostorija različitih korisnika

| sloj    | materijal                       | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)    | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI) | 6,00               | 1030                      | 50                   | 0,035                  | 0,1                  |
| 3       | gipskartonske jednostruke ploče | 1,25               | 900                       | 700                  | 0,250                  | 0,1                  |
| Ukupno: |                                 | <b>27,25</b>       |                           |                      |                        | <b>26,0</b>          |

**Koeficijent prolaska topline:**Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,48 + 0,00 = \mathbf{0,48 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**FASADNI PANEL\_IZRAČUN**

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

| sloj    | materijal                                                                               | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | čelični lim - sa PEI premazom                                                           | 0,04               | 450                       | 7800                 | 50,000                 | 40,0                 |
| 2       | MW ispunjena metalnih panela 039                                                        | 8,00               | 1030                      | 120                  | 0,039                  | 0,1                  |
| 3       | Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok vodoravan d=25mm (*sloj ne ulazi u proračun) | 2,50               | 1005                      | 1                    | 0,139                  | 0,0                  |
| 4       | staklo (ravno - float) (*sloj ne ulazi u proračun)                                      | 0,60               | 750                       | 2500                 | 1,000                  | 0,0                  |
| Ukupno: |                                                                                         | <b>11,14</b>       |                           |                      |                        | <b>40,0</b>          |

**Koeficijent prolaska topline:**Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,22 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,45 + 0,00 = \mathbf{0,45 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**PZ\_MASIVNI ZID STUBIŠTA PREMA GARAŽI\_IZRAČUN**

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

| sloj    | materijal                                         | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>p (kg/m³) | topl.prov.<br>λ (W/mK) | dif.otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1       | 2.01 - armirani beton (2500)                      | 20,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                  | 26,0                 |
| 2       | MW višenamjenska ploča DP5 (KI)                   | 6,00               | 1030                      | 50                   | 0,035                  | 0,1                  |
| 3       | lagana vlaknocementna ploča za unutarnju upotrebu | 1,25               | 748                       | 1050                 | 0,350                  | 0,6                  |
| Ukupno: |                                                   | <b>27,25</b>       |                           |                      |                        | <b>27,0</b>          |

**Koeficijent prolaska topline:**Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,50 + 0,00 = \mathbf{0,50 \text{ W/m}^2\text{K}}$ Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**V1**

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

**Koeficijent prolaska topline:**Koeficijent prolaska topline,  $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$  **2,00**Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$  **2,00**

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade**KSS-KROVNI PROZOR (0,0,0)**

Građevni dio: Krovni prozori

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 4,10        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )                                                             | 1,10        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)                                                                   | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )                                                             | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ )                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0.9$  (-) 0,22Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}:0^\circ$ - od nadstrešnice:  $K_{utov}:0^\circ$ - od bočnih zaslona:  $K_{utfin}:0^\circ$ Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 1,00Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 1,00**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  ( $^\circ C$ ),Sprječavanje kondenzacije ( $<1.0$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!



Proračun građevnog dijela zgrade**FASADNI PANEL\_IZRAČUN\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )       | 3,80        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )     | 0,45        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)           | 0,85        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )     | <b>0,95</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ ) | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

|                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-) | 0,00 |
|-----------------------------------------------------------------------|------|

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ : 20°- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ : 0°- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ : 0°

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi | 1,00 |
|------------------------------------------------------------|------|

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti | 1,00 |
|-------------------------------------------------------------|------|

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,895$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0.1\_PRIZ\_(0,60,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,27

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:60°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 0,75

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0.1\_PRIZ (40,0,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )       | 5,00        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )     | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)           | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )     | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ ) | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

|                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-) | 0,27 |
|-----------------------------------------------------------------------|------|

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ : 40°- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ : 0°- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ : 0°

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi | 1,00 |
|------------------------------------------------------------|------|

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti | 0,75 |
|-------------------------------------------------------------|------|

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0.1\_PRIZ\_(40,60,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,27

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:40°

- od nadstrešnice: Kutov:60°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 0,75

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,858$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0\_PRIZ\_(0,0,0)\_BZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 3,75        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )                                                             | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)                                                                   | 0,86        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )                                                             | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ )                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

|                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-) | 0,23 |
|-----------------------------------------------------------------------|------|

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}: 0^\circ$ - od nadstrešnice:  $K_{utov}: 0^\circ$ - od bočnih zaslona:  $K_{utfin}: 0^\circ$ 

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi | 1,00 |
|------------------------------------------------------------|------|

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti | 1,00 |
|-------------------------------------------------------------|------|

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  ( $^\circ C$ ),Sprječavanje kondenzacije ( $<1.0$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0\_PRIZ\_(0,60,0)\_BZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 4,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,87        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,41</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,23

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:60°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 1,00

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0\_PRIZ (40,0,0)\_BZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                                             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 3,75        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ (W/m <sup>2</sup> K)                                                             | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                                              | 0,86        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)                                                             | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m <sup>2</sup> K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0.9$  (-) 0,23Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ :40°- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ :0°- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ :0°Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 1,00Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 1,00**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS0\_PRIZ\_(40,60,0)\_BZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 4,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,87        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,41</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,23

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:40°

- od nadstrešnice: Kutov:60°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 1,00

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!



Proračun građevnog dijela zgrade**SS1\_1. KAT\_(0,0,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )       | 5,00        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )     | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)           | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )     | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ ) | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0,9$  (-) 0,28Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}: 0^\circ$ - od nadstrešnice:  $K_{utov}: 0^\circ$ - od bočnih zaslona:  $K_{utfin}: 0^\circ$ Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 1,00Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 0,75**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  ( $^\circ C$ ), Sprječavanje kondenzacije ( $<1,0$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS1\_1. KAT\_(20,0,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,28

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:20°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 0,75

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS1\_1. KAT\_(40,0,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )                                                             | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)                                                                   | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )                                                             | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ )                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

|                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-) | 0,28 |
|-----------------------------------------------------------------------|------|

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ :40°- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ :0°- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ :0°

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi | 1,00 |
|------------------------------------------------------------|------|

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti | 0,75 |
|-------------------------------------------------------------|------|

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS1x\_1. KAT\_(0,0,0)\_BZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,28

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 1,00

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS2.1\_ATRIJ\_(0,0,0)\_BZ\*\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )       | 5,00        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )     | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)           | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )     | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ ) | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

|                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g=g_{okomito} \cdot 0.9$ (-) | 0,22 |
|-----------------------------------------------------------------------|------|

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ : 0°- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ : 0°- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ : 0°

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi | 1,00 |
|------------------------------------------------------------|------|

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti | 1,00 |
|-------------------------------------------------------------|------|

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),Sprječavanje kondenzacije ( $<1.0$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS2.1\_ATRIJ\_(0,0,0)\_BZ\*\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,22

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 1,00

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS2.1\_ATRIJ\_(20,0,0)\_BZ\*\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ ( $W/m^2K$ )       | 5,00        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)  |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ ( $W/m^2K$ )     | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)           | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ ( $W/m^2K$ )     | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ ( $W/m^2K$ ) | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0,9$  (-) 0,22Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ : 20°- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ : 0°- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ : 0°Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 1,00Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 1,00**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),Sprječavanje kondenzacije ( $<1,0$ ).Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS2.1\_ATRIJ\_(40,0,0)\_BZ\*\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,22

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:40°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 1,00

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!



Proračun građevnog dijela zgrade**SS2\_2.-5. KAT\_(0,0,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)       | 5,00        |
| (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)          |             |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g$ (W/m <sup>2</sup> K)     | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-F <sub>f</sub> ) (-)         | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)     | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m <sup>2</sup> K) | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

|                                                                         |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} \cdot 0.9$ (-) | 0,28 |
|-------------------------------------------------------------------------|------|

Faktor zasjenjenja, F<sub>sh</sub> (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:0°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, F <sub>c,H</sub> (-) - zimi | 1,00 |
|-------------------------------------------------------------------|------|

|                                                                    |      |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, F <sub>c,C</sub> (-) - ljeti | 0,75 |
|--------------------------------------------------------------------|------|

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade**SS2\_2.-5. KAT\_(30,0,0)\_UZ\*\***

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

**Koeficijent prolaska topline:**

|                                                                                                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 5,00        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)                                                           | 1,00        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)                                                            | 0,90        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)                                                           | <b>1,40</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)                                                         | 1,60        |

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito\*0.9 (-) 0,28

Faktor zasjenjenja, Fsh (-)

Orijentacija prozora: S

- od obzora: Kuthor:30°

- od nadstrešnice: Kutov:0°

- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti 0,75

**Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C),

Sprječavanje kondenzacije (&lt;1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,846$  (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

**PODACI O ZONAMA****ZONA 1.1 - SUD - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak****ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE**

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):            | 109.985,70 |
| Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):                         | 47.901,34  |
| Ploština korisne površine, $A_k$ (m <sup>2</sup> ):         | 21.902,77  |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):              | 26.227,35  |
| Oplošje grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):             | 25.511,37  |
| Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):                    | 0,24       |
| Proj. unutar. temp. grijanja, $\theta_{int,set,H}$ (°C):    | 20         |
| Proj. unutar. temp. hlađenja, $\theta_{int,set,C}$ (°C):    | 22         |
| Toplinski kapacitet, $C_m$ (MJ/K):                          | 4.327,51   |
| Unutarnji dobitak po jed. površ. $A_k$ (W/m <sup>2</sup> ): | 6          |

**Korištenje zone:**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Broj sati grijanja dnevno (sat) | 13 |
| Broj dana grijanja tjedno (dan) | 5  |
| Početak rada sustava (sat)      | 5  |
| Broj sati hlađenja dnevno (sat) | 13 |
| Broj dana hlađenja tjedno (dan) | 5  |
| Početak rada sustava (sat)      | 5  |

**Koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka,  $H_{tr}$  (W/K)**Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova,  $\Sigma A_i U_i$  (W/K)

| oznaka                        | naziv                                     | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>$U$ (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>$AU$ (W/K) |
|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| MK_IZNAD GARAŽE               | MK_IZNAD GARAŽE_IZRAČUN                   | 0/Hor                  | 0,17                                        | 3899,7                            | 857,9                      |
| RK PODRUMA                    | RK_PODRUM_IZRAČUN                         | 0/Hor                  | 0,20                                        | 518,7                             | 129,7                      |
| MK_IZNAD OTVORENOG            | MK_IZNAD OTVORENOG_IZRAČUN                | 0/Hor                  | 0,17                                        | 1380,7                            | 303,7                      |
| RK 1. KATA                    | RK_IZRAČUN                                | 0/Hor                  | 0,15                                        | 1221,2                            | 244,2                      |
| PREGRADNI ZID<br>PREMA GARAŽI | PZ10.1_MASIVNI ZID PREMA GARAŽI_POROBETON | 90/N                   | 0,30                                        | 1132,4                            | 396,3                      |
| VRATA PREMA GARAŽI            | V1                                        | 90/N                   | 2,00                                        | 18,3                              | 36,7                       |
| RK                            | RK_IZRAČUN                                | 0/Hor                  | 0,15                                        | 3416,8                            | 683,4                      |
| Ukupno:                       |                                           |                        |                                             | 11587,7                           | <b>2651,9</b>              |

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta U_{TM} = 0,05$  W/(m<sup>2</sup>·K).

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova,  $\Sigma AiUi$  (W/K)

| oznaka               | naziv                      | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>A (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/N                   | 0,95                                      | 267,8                           | 255,0                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/NE                  | 0,95                                      | 121,8                           | 116,0                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/NW                  | 0,95                                      | 99,9                            | 95,1                     |
| SS2_2-5 KAT_SI       | SS2_2-5. KAT_(30,0,0)_UZ** | 90/NE                  | 1,40                                      | 698,9                           | 978,4                    |
| SS2_2-5 KAT_SZ       | SS2_2-5. KAT_(30,0,0)_UZ** | 90/NW                  | 1,40                                      | 573,2                           | 802,5                    |
| SS2_2-5 KAT_S        | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ**  | 90/N                   | 1,40                                      | 1542,4                          | 2159,4                   |
| SS1_1.KAT            | SS1_1. KAT_(40,0,0)_UZ**   | 90/NE                  | 1,40                                      | 285,5                           | 399,7                    |
| SS1_1.KAT            | SS1_1. KAT_(40,0,0)_UZ**   | 90/NW                  | 1,40                                      | 263,3                           | 368,7                    |
| SS1x_1. KAT          | SS1x_1. KAT_(0,0,0)_BZ**   | 90/N                   | 1,40                                      | 570,8                           | 799,1                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/N                   | 0,95                                      | 117,8                           | 112,2                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/NE                  | 0,95                                      | 64,9                            | 61,8                     |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/NW                  | 0,95                                      | 60,4                            | 57,5                     |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(40,60,0)_UZ**  | 90/NE                  | 1,40                                      | 203,8                           | 285,3                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/E                   | 0,95                                      | 22,0                            | 20,9                     |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/SE                  | 0,95                                      | 209,3                           | 199,4                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/S                   | 0,95                                      | 517,2                           | 492,6                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/SW                  | 0,95                                      | 224,6                           | 214,0                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/W                   | 0,95                                      | 64,8                            | 61,7                     |
| SS2_2-5 KAT          | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ**  | 90/NE                  | 1,40                                      | 51,4                            | 71,9                     |
| SS2_2-5 KAT          | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ**  | 90/E                   | 1,40                                      | 49,6                            | 69,4                     |
| SS2.1_ATRIJ          | SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ***  | 90/SW                  | 1,40                                      | 92,3                            | 129,2                    |
| FASADNI_PANELI 1.KAT | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/SE                  | 0,95                                      | 44,5                            | 42,4                     |
| FASADNI_PANELI 1.KAT | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/S                   | 0,95                                      | 193,8                           | 184,6                    |
| FASADNI_PANELI 1.KAT | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/SW                  | 0,95                                      | 51,6                            | 49,2                     |
| SS1_1.KAT            | SS1_1. KAT_(20,0,0)_UZ**   | 90/SE                  | 1,40                                      | 178,0                           | 249,2                    |
| SS1_1.KAT            | SS1_1. KAT_(20,0,0)_UZ**   | 90/S                   | 1,40                                      | 704,0                           | 985,6                    |
| SS1_1.KAT            | SS1_1. KAT_(20,0,0)_UZ**   | 90/SW                  | 1,40                                      | 182,9                           | 256,0                    |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**   | 90/S                   | 1,40                                      | 316,4                           | 442,9                    |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**   | 90/SW                  | 1,40                                      | 34,3                            | 48,1                     |
| SS0_PRIZ             | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**     | 90/NW                  | 1,40                                      | 109,8                           | 153,6                    |
| FASADNI_PANELI ATRIJ | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/N                   | 0,95                                      | 22,8                            | 21,7                     |
| FASADNI_PANELI ATRIJ | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/NE                  | 0,95                                      | 6,0                             | 5,7                      |
| SS2.1X_ATRIJ         | SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ***  | 90/N                   | 1,40                                      | 236,8                           | 331,5                    |
| SS2.1_ATRIJ          | SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ***  | 90/NE                  | 1,40                                      | 62,1                            | 86,9                     |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/N                   | 0,95                                      | 157,9                           | 150,4                    |
| FASADNI_PANELI       | FASADNI_PANEL_IZRACUN**    | 90/NE                  | 0,95                                      | 78,9                            | 75,1                     |

|                      |                           |       |      |         |         |
|----------------------|---------------------------|-------|------|---------|---------|
| FASADNI PANELI       | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/NW | 0,95 | 72,6    | 69,1    |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(40,60,0)_UZ** | 90/NW | 1,40 | 124,0   | 173,6   |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(0,60,0)_UZ**  | 90/N  | 1,40 | 257,2   | 360,1   |
| FASADNI PANELI       | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/NE | 0,95 | 22,8    | 21,7    |
| SS2_2-5 KAT          | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | 90/SE | 1,40 | 543,6   | 761,0   |
| SS2_2-5 KAT          | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | 90/S  | 1,40 | 1365,6  | 1911,8  |
| SS2_2-5 KAT          | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | 90/SW | 1,40 | 593,1   | 830,4   |
| SS2_2-5 KAT          | SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | 90/W  | 1,40 | 146,1   | 204,6   |
| FASADNI PANELI ATRIJ | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/S  | 0,95 | 23,8    | 22,7    |
| FASADNI PANELI ATRIJ | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/SW | 0,95 | 8,9     | 8,5     |
| SS2.1_ATRIJ          | SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ*** | 90/S  | 1,40 | 247,4   | 346,4   |
| FASADNI PANELI PRIZ  | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/E  | 0,95 | 6,6     | 6,2     |
| FASADNI PANELI PRIZ  | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/SE | 0,95 | 59,4    | 56,6    |
| FASADNI PANELI PRIZ  | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/S  | 0,95 | 139,8   | 133,2   |
| FASADNI PANELI PRIZ  | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/SW | 0,95 | 19,9    | 19,0    |
| FASADNI PANELI PRIZ  | FASADNI PANEL_IZRAČUN**   | 90/NW | 0,95 | 33,3    | 31,7    |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**  | 90/E  | 1,40 | 21,7    | 30,3    |
| SS0.1_PRIZ           | SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**  | 90/SE | 1,40 | 196,0   | 274,5   |
| KROVNI PROZORI       | KSS-KROVNI PROZOR (0,0,0) | 0/Hor | 1,40 | 80,8    | 113,1   |
| SS0_PRIZ             | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**    | 90/S  | 1,40 | 145,0   | 202,9   |
| SS0_PRIZ             | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**    | 90/SW | 1,40 | 31,3    | 43,8    |
| SS0_PRIZ             | SS0_PRIZ_(40,60,0)_BZ**   | 90/NE | 1,41 | 10,6    | 14,8    |
| SS0_PRIZ             | SS0_PRIZ_(0,60,0)_BZ**    | 90/N  | 1,41 | 131,8   | 185,1   |
| SS0_PRIZ             | SS0_PRIZ_(40,60,0)_BZ**   | 90/NW | 1,41 | 75,3    | 105,8   |
| Ukupno:              |                           |       |      | 12837,6 | 16759,4 |

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, Hg (W/K)

| naziv                   | visina zid. u tlu<br>z (m) | ploština poda,<br>A (m <sup>2</sup> ) | izloženi<br>opseg,<br>P (m) | period. koef.,<br>H <sub>pe</sub> (W/K) | topl. gubitak, Hg (W/K) |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| Gubitak kroz tlo h=3,80 | 3,8                        | 0,0                                   | 257,8                       | 101,5                                   | 297,4                   |
| Ukupno:                 |                            | 0,0                                   | 257,8                       | 101,5                                   | 297,4                   |

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz susjedne zone, HA (W/K)

| naziv    | koef.topl.proh.<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>A (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|----------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| MK_POD   | 0,47                                      | 357,6                           | 186,0                    |
| MK_STROP | 0,47                                      | 357,6                           | 186,0                    |
| PZ_ZID   | 0,48                                      | 146,1                           | 77,4                     |
| Ukupno:  |                                           | 861,4                           | 449,4                    |

**Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)**

| naziv                                    |                                      |                                                 | obujam zraka, V<br>(m³)                           | br. izmj. zraka,<br>n (1/h) | topl. gubitak<br>Hve (W/K)                 |
|------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| Faktor prekida ventilacije,<br>fv,hr (-) | Zrakopropusnost zgrade, n50<br>(h-1) | Koeficijent<br>zaštićenosti od<br>vjetra, e (-) | Proj. protok zraka zbog meh.<br>provj., Vf (m³/s) |                             | Iskor. sust. za povrat topline.,<br>ηv (-) |
| KK-1/2/1_U                               |                                      |                                                 | 8158,6                                            |                             | 935,6                                      |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 5,46                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/1_D                               |                                      |                                                 | 1476,2                                            |                             | 307,9                                      |
| 0,24                                     | 1,50                                 | 0,04                                            | 3,33                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/2_U                               |                                      |                                                 | 5296,7                                            |                             | 684,7                                      |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 4,10                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/2_D                               |                                      |                                                 | 673,2                                             |                             | 105,4                                      |
| 0,24                                     | 1,50                                 | 0,04                                            | 1,11                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/3_U                               |                                      |                                                 | 14081,4                                           |                             | 1462,4                                     |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 8,33                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/3_D                               |                                      |                                                 | 2945,5                                            |                             | 413,5                                      |
| 0,24                                     | 1,50                                 | 0,04                                            | 4,30                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/4_U                               |                                      |                                                 | 7486,9                                            |                             | 893,3                                      |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 5,26                                              |                             | 0,80                                       |
| KK-1/2/4_D                               |                                      |                                                 | 560,4                                             |                             | 119,9                                      |
| 0,24                                     | 1,50                                 | 0,04                                            | 1,30                                              |                             | 0,80                                       |
| REK-1/1_U                                |                                      |                                                 | 1830,0                                            |                             | 200,9                                      |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 1,16                                              |                             | 0,80                                       |
| REK-1/2-1_U                              |                                      |                                                 | 1301,2                                            |                             | 321,8                                      |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 2,11                                              |                             | 0,80                                       |
| REK-1/2-1_D                              |                                      |                                                 | 289,0                                             |                             | 29,1                                       |
| 0,24                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 0,25                                              |                             | 0,80                                       |
| REK-1/2-2_U                              |                                      |                                                 | 2140,2                                            | 3,2                         | 2297,2                                     |
| REK-3_U                                  |                                      |                                                 | 1951,0                                            |                             | 391,5                                      |
| 0,39                                     | 1,50                                 | 0,07                                            | 2,51                                              |                             | 0,80                                       |
| Ukupno:                                  |                                      |                                                 | 48190,4                                           |                             | <b>8163,2</b>                              |

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| - direktnih, HD (W/K)                | 19.411,3 |
| - kroz tlo, Hg (W/K)                 | 297,4    |
| - kroz susjedne prostorije, HA (W/K) | 449,4    |

**Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 20.158,1****Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 8.163,2****Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 28.321,3**

**Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)**

| naziv                                | oznaka            |      | nagib/<br>orijentacija |       | površina,<br>A (m²) |       | 1-Ff  | Fc    | Fsh   | g     | A <sub>ef</sub> =A*(1-Ff)*<br>Fsh*Fc*g*F <sub>w</sub><br>(m²) |      |
|--------------------------------------|-------------------|------|------------------------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------------------------------|------|
| solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh) | I                 | II   | III                    | IV    | V                   | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI                                                            | XII  |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | N/90                   |       | 267,75              |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | NE/90                  |       | 121,77              |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | NW/90                  |       | 99,88               |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| SS2_2-5. KAT_(30,0,0)_UZ**           | SS2_2-5<br>KAT_SI |      | NE/90                  |       | 698,86              |       | 0,90  | 1,00  | 0,94  | 0,31  | 166,5                                                         |      |
|                                      | 2359              | 3331 | 5783                   | 8558  | 13462               | 15127 | 15173 | 11056 | 6291  | 4395  | 2591                                                          | 1897 |
| SS2_2-5. KAT_(30,0,0)_UZ**           | SS2_2-5<br>KAT_SZ |      | NW/90                  |       | 573,23              |       | 0,90  | 1,00  | 0,70  | 0,31  | 101,7                                                         |      |
|                                      | 1441              | 2035 | 3533                   | 5229  | 5851                | 9242  | 6048  | 6755  | 3816  | 2685  | 1583                                                          | 1159 |
| SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ**            | SS2_2-5 KAT_S     |      | N/90                   |       | 1542,40             |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 391,0                                                         |      |
|                                      | 5539              | 7820 | 13576                  | 17812 | 22482               | 23243 | 23243 | 20310 | 14662 | 10318 | 6082                                                          | 4453 |
| SS1_1. KAT_(40,0,0)_UZ**             | SS1_1.KAT         |      | NE/90                  |       | 285,51              |       | 0,90  | 1,00  | 0,90  | 0,31  | 64,3                                                          |      |
|                                      | 911               | 1287 | 2234                   | 3306  | 5200                | 5843  | 5861  | 4270  | 2430  | 1697  | 1001                                                          | 733  |
| SS1_1. KAT_(40,0,0)_UZ**             | SS1_1.KAT         |      | NW/90                  |       | 263,33              |       | 0,90  | 1,00  | 0,61  | 0,31  | 40,2                                                          |      |
|                                      | 570               | 804  | 1396                   | 2066  | 2312                | 3652  | 2390  | 2670  | 1508  | 1061  | 625                                                           | 458  |
| SS1x_1. KAT_(0,0,0)_BZ**             | SS1x_1. KAT       |      | N/90                   |       | 570,77              |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 142,9                                                         |      |
|                                      | 2024              | 2857 | 4961                   | 6508  | 8215                | 8492  | 8492  | 7421  | 5357  | 3770  | 2222                                                          | 1627 |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | N/90                   |       | 117,84              |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | NE/90                  |       | 64,93               |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | NW/90                  |       | 60,38               |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| SS0.1_PRIZ_(40,60,0)_UZ**            | SS0.1_PRIZ        |      | NE/90                  |       | 203,76              |       | 0,90  | 1,00  | 0,59  | 0,30  | 29,8                                                          |      |
|                                      | 422               | 596  | 1035                   | 1532  | 2410                | 2708  | 2716  | 1979  | 1126  | 787   | 464                                                           | 340  |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | E/90                   |       | 21,98               |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI_PANELI    |      | SE/90                  |       | 209,32              |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0                                                           |      |
|                                      | 0                 | 0    | 0                      | 0     | 0                   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                                                             | 0    |

|                            |                      |      |       |       |        |       |       |       |       |       |       |      |
|----------------------------|----------------------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI       |      | S/90  |       | 517,20 |       | 0,85  | 1,00  | 0,85  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI       |      | SW/90 |       | 224,64 |       | 0,85  | 1,00  | 0,85  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI       |      | W/90  |       | 64,82  |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| SS2_2.-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | SS2_2-5 KAT          |      | NE/90 |       | 51,35  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 13,0  |      |
|                            | 184                  | 260  | 452   | 669   | 1052   | 1182  | 1186  | 864   | 492   | 344   | 202   | 148  |
| SS2_2.-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | SS2_2-5 KAT          |      | E/90  |       | 49,56  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 12,6  |      |
|                            | 304                  | 475  | 831   | 1113  | 1382   | 1431  | 1518  | 1337  | 1033  | 705   | 339   | 220  |
| SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ***  | SS2.1_ATRIJ          |      | SW/90 |       | 92,31  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,25  | 18,3  |      |
|                            | 687                  | 982  | 1475  | 1709  | 1898   | 1857  | 2009  | 1964  | 1765  | 1424  | 753   | 493  |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI 1.KAT |      | SE/90 |       | 44,50  |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI 1.KAT |      | S/90  |       | 193,80 |       | 0,85  | 1,00  | 0,85  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI 1.KAT |      | SW/90 |       | 51,62  |       | 0,85  | 1,00  | 0,85  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| SS1_1. KAT_(20,0,0)_UZ**   | SS1_1.KAT            |      | SE/90 |       | 178,00 |       | 0,90  | 1,00  | 0,82  | 0,31  | 36,5  |      |
|                            | 1370                 | 1958 | 2942  | 3409  | 3784   | 3703  | 4008  | 3916  | 3521  | 2841  | 1502  | 984  |
| SS1_1. KAT_(20,0,0)_UZ**   | SS1_1.KAT            |      | S/90  |       | 704,03 |       | 0,90  | 1,00  | 0,85  | 0,31  | 149,7 |      |
|                            | 6905                 | 9442 | 12770 | 12853 | 13103  | 12437 | 13477 | 14101 | 14517 | 13436 | 7487  | 4950 |
| SS1_1. KAT_(20,0,0)_UZ**   | SS1_1.KAT            |      | SW/90 |       | 182,89 |       | 0,90  | 1,00  | 0,85  | 0,31  | 38,9  |      |
|                            | 1459                 | 2086 | 3134  | 3631  | 4031   | 3944  | 4268  | 4171  | 3750  | 3026  | 1599  | 1048 |
| SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**   | SS0.1_PRIZ           |      | S/90  |       | 316,36 |       | 0,90  | 1,00  | 0,46  | 0,30  | 35,8  |      |
|                            | 1653                 | 2260 | 3057  | 3077  | 3136   | 2977  | 3226  | 3375  | 3475  | 3216  | 1792  | 1185 |
| SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**   | SS0.1_PRIZ           |      | SW/90 |       | 34,34  |       | 0,90  | 1,00  | 0,46  | 0,30  | 3,9   |      |
|                            | 146                  | 209  | 313   | 363   | 403    | 394   | 427   | 417   | 375   | 303   | 160   | 105  |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**     | SS0_PRIZ             |      | NW/90 |       | 109,78 |       | 0,86  | 1,00  | 0,61  | 0,26  | 13,3  |      |
|                            | 189                  | 267  | 464   | 686   | 768    | 1213  | 794   | 886   | 501   | 352   | 208   | 152  |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI ATRIJ |      | N/90  |       | 22,77  |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**    | FASADNI PANELI ATRIJ |      | NE/90 |       | 5,97   |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0   |      |
|                            | 0                    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |



|                           |                      |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------|----------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ*** | SS2.1X_ATRIJ         |       | N/90  |       | 236,76  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,25  | 47,0  |       |
|                           | 665                  | 939   | 1631  | 2140  | 2701    | 2792  | 2792  | 2440  | 1761  | 1240  | 731   | 535   |
| SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ*** | SS2.1_ATRIJ          |       | NE/90 |       | 62,06   |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,25  | 12,3  |       |
|                           | 174                  | 246   | 428   | 633   | 995     | 1118  | 1122  | 817   | 465   | 325   | 192   | 140   |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI       |       | N/90  |       | 157,91  |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI       |       | NE/90 |       | 78,89   |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI       |       | NW/90 |       | 72,55   |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| SS0.1_PRIZ_(40,60,0)_UZ** | SS0.1_PRIZ           |       | NW/90 |       | 124,01  |       | 0,90  | 1,00  | 0,35  | 0,30  | 10,8  |       |
|                           | 153                  | 216   | 375   | 555   | 621     | 981   | 642   | 717   | 405   | 285   | 168   | 123   |
| SS0.1_PRIZ_(0,60,0)_UZ**  | SS0.1_PRIZ           |       | N/90  |       | 257,20  |       | 0,90  | 1,00  | 0,66  | 0,30  | 41,8  |       |
|                           | 592                  | 836   | 1451  | 1904  | 2403    | 2484  | 2484  | 2171  | 1567  | 1103  | 650   | 476   |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI       |       | NE/90 |       | 22,78   |       | 0,85  | 1,00  | 0,98  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | SS2_2-5 KAT          |       | SE/90 |       | 543,56  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 137,8 |       |
|                           | 5167                 | 7387  | 11100 | 12861 | 14277   | 13971 | 15119 | 14774 | 13282 | 10717 | 5665  | 3713  |
| SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | SS2_2-5 KAT          |       | S/90  |       | 1365,55 |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 346,2 |       |
|                           | 15962                | 21828 | 29520 | 29713 | 30290   | 28751 | 31155 | 32597 | 33559 | 31059 | 17308 | 11443 |
| SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | SS2_2-5 KAT          |       | SW/90 |       | 593,11  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 150,4 |       |
|                           | 5638                 | 8061  | 12112 | 14033 | 15578   | 15244 | 16497 | 16121 | 14492 | 11694 | 6181  | 4051  |
| SS2_2-5. KAT_(0,0,0)_UZ** | SS2_2-5 KAT          |       | W/90  |       | 146,13  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,31  | 37,0  |       |
|                           | 895                  | 1399  | 2449  | 3283  | 4075    | 4219  | 4476  | 3941  | 3046  | 2079  | 998   | 648   |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI ATRIJ |       | S/90  |       | 23,79   |       | 0,85  | 1,00  | 0,85  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI ATRIJ |       | SW/90 |       | 8,88    |       | 0,85  | 1,00  | 0,85  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| SS2.1_ATRIJ_(0,0,0)_BZ*** | SS2.1_ATRIJ          |       | S/90  |       | 247,41  |       | 0,90  | 1,00  | 1,00  | 0,25  | 49,1  |       |
|                           | 2263                 | 3095  | 4186  | 4213  | 4295    | 4077  | 4418  | 4622  | 4759  | 4404  | 2454  | 1623  |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI PRIZ  |       | E/90  |       | 6,56    |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| FASADNI PANEL_IZRACUN**   | FASADNI PANELI PRIZ  |       | SE/90 |       | 59,39   |       | 0,85  | 1,00  | 0,82  | 0,00  | 0,0   |       |
|                           | 0                    | 0     | 0     | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

|                                        |                        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
|----------------------------------------|------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| FASADNI PANEL_IZRACHUN**               | FASADNI<br>PANELI PRIZ |       | S/90   |        | 139,79 |        | 0,85   | 1,00   | 0,85   | 0,00   | 0,0   |       |
|                                        | 0                      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
| FASADNI PANEL_IZRACHUN**               | FASADNI<br>PANELI PRIZ |       | SW/90  |        | 19,90  |        | 0,85   | 1,00   | 0,85   | 0,00   | 0,0   |       |
|                                        | 0                      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
| FASADNI PANEL_IZRACHUN**               | FASADNI<br>PANELI PRIZ |       | NW/90  |        | 33,26  |        | 0,85   | 1,00   | 0,82   | 0,00   | 0,0   |       |
|                                        | 0                      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     |
| SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**               | SS0.1_PRIZ             |       | E/90   |        | 21,67  |        | 0,90   | 1,00   | 0,61   | 0,30   | 3,3   |       |
|                                        | 79                     | 123   | 215    | 288    | 358    | 371    | 393    | 346    | 268    | 183    | 88    | 57    |
| SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**               | SS0.1_PRIZ             |       | SE/90  |        | 196,04 |        | 0,90   | 1,00   | 0,61   | 0,30   | 29,4  |       |
|                                        | 1104                   | 1579  | 2372   | 2748   | 3051   | 2985   | 3231   | 3157   | 2838   | 2290   | 1211  | 793   |
| KSS-KROVNI PROZOR (0,0,0)              | KROVNI<br>PROZORI      |       | Hor/0  |        | 80,76  |        | 0,90   | 1,00   | 1,00   | 0,24   | 15,7  |       |
|                                        | 510                    | 798   | 1465   | 2050   | 2647   | 2787   | 2922   | 2486   | 1810   | 1173   | 571   | 379   |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**                 | SS0_PRIZ               |       | S/90   |        | 145,04 |        | 0,86   | 1,00   | 0,46   | 0,26   | 13,3  |       |
|                                        | 613                    | 839   | 1134   | 1142   | 1164   | 1105   | 1197   | 1252   | 1289   | 1193   | 665   | 440   |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**                 | SS0_PRIZ               |       | SW/90  |        | 31,34  |        | 0,86   | 1,00   | 0,46   | 0,26   | 2,9   |       |
|                                        | 108                    | 154   | 232    | 268    | 298    | 291    | 315    | 308    | 277    | 224    | 118   | 77    |
| SS0_PRIZ_(40,60,0)_BZ**                | SS0_PRIZ               |       | NE/90  |        | 10,56  |        | 0,87   | 1,00   | 0,59   | 0,26   | 1,3   |       |
|                                        | 18                     | 25    | 44     | 65     | 102    | 115    | 115    | 84     | 48     | 33     | 20    | 14    |
| SS0_PRIZ_(0,60,0)_BZ**                 | SS0_PRIZ               |       | N/90   |        | 131,77 |        | 0,87   | 1,00   | 0,66   | 0,26   | 17,5  |       |
|                                        | 248                    | 351   | 609    | 799    | 1008   | 1043   | 1043   | 911    | 658    | 463    | 273   | 200   |
| SS0_PRIZ_(40,60,0)_BZ**                | SS0_PRIZ               |       | NW/90  |        | 75,28  |        | 0,87   | 1,00   | 0,35   | 0,26   | 5,4   |       |
|                                        | 76                     | 107   | 186    | 276    | 309    | 488    | 319    | 356    | 201    | 142    | 83    | 61    |
| Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh) | 60428                  | 84652 | 127465 | 149492 | 173661 | 180267 | 183076 | 172592 | 145344 | 118967 | 65986 | 44725 |

**Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)**

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| Korisna površina zgrade, Ak (m2)                     | 21.902,8  |
| Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)     | 6,0       |
| Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W) | 131.416,6 |

**Potrebna energija za grijanje i hlađenje, QH,C,nd (kWh)**

Transmisijski gubici za mjesec:  $Q_{tr} = HD (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$  (kWh)

- kroz tlo,  $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(h - \tau - 730 \beta)) / 8760$  t

- kroz susjedne zone (y),  $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

Gubici topline:  $Q_{H,C} = Q_{tr} + Q_{ve} - Q_{int} - Q_{sol}$

gdje je: t - promatrano razdoblje grijanja (h),  $\Theta_e$  - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C),  $\Theta_e$  - odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), h - sat,  $\tau$  - sat sa minimalnom temperaturom,  $\beta$  - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda),  $\Theta_y$  - unutarnja temperatura susjedne zone (°C),  $H_{pe}$  - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K), QH,C - potrebna energija za grijanje, hlađenje (kWh), Qint - unutarnji dobici topline (kWh), Qsol - solarni dobici topline (kWh)

|         | mjesec   | sati (h) | vanj. temp, $\Theta_e$ (°C) | unutrašnji dobici, Q <sub>in</sub> (kWh) | solarni dobici grijanje, Q <sub>sol,H</sub> (kWh) | toplinski gubici grijanje, Q <sub>tr+ve,H</sub> (kWh) | potrebna topl. za grijanje, Q <sub>nd,H</sub> (kWh) | solarni dobici hlađenje, Q <sub>sol,C</sub> (kWh) | toplinski gubici hlađenje, Q <sub>tr+ve,C</sub> (kWh) | potrebna topl. za hlađenje, Q <sub>nd,C</sub> (kWh) |
|---------|----------|----------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1       | siječanj | 744      | 1,0                         | 97.852                                   | 60.476                                            | 355.124                                               | 197.787                                             | 47.259                                            | 144.028                                               | 0                                                   |
| 2       | veljača  | 672      | 2,9                         | 88.383                                   | 84.720                                            | 295.952                                               | 126.395                                             | 66.212                                            | 145.130                                               | 0                                                   |
| 3       | ožujak   | 744      | 7,1                         | 97.852                                   | 127.567                                           | 272.775                                               | 51.523                                              | 99.889                                            | 196.700                                               | 0                                                   |
| 4       | travanj  | 720      | 11,7                        | 94.696                                   | 149.612                                           | 216.292                                               | 22.082                                              | 117.345                                           | 163.106                                               | 47.853                                              |
| 5       | svibanj  | 744      | 16,8                        | 97.852                                   | 173.800                                           | 158.833                                               | 0                                                   | 136.465                                           | 124.376                                               | 123.217                                             |
| 6       | lipanj   | 720      | 20,3                        | 94.696                                   | 180.411                                           | 102.138                                               | 0                                                   | 141.667                                           | 80.746                                                | 170.667                                             |
| 7       | srpanj   | 744      | 21,9                        | 97.852                                   | 183.222                                           | 58.659                                                | 0                                                   | 143.821                                           | 62.525                                                | 211.225                                             |
| 8       | kolovoz  | 744      | 21,3                        | 97.852                                   | 172.730                                           | 64.708                                                | 0                                                   | 135.454                                           | 68.384                                                | 192.188                                             |
| 9       | rujan    | 720      | 16,3                        | 94.696                                   | 145.460                                           | 157.640                                               | 0                                                   | 113.833                                           | 127.569                                               | 84.027                                              |
| 10      | listopad | 744      | 11,4                        | 97.852                                   | 119.062                                           | 216.877                                               | 9.083                                               | 92.993                                            | 184.375                                               | 13.091                                              |
| 11      | studen   | 720      | 6,5                         | 94.696                                   | 66.039                                            | 256.679                                               | 96.491                                              | 51.610                                            | 152.190                                               | 0                                                   |
| 12      | prosinac | 744      | 1,4                         | 97.852                                   | 44.761                                            | 340.992                                               | 196.703                                             | 35.009                                            | 133.482                                               | 0                                                   |
| Ukupno: |          |          |                             | <b>1.152.131</b>                         | <b>1.507.860</b>                                  | <b>2.496.668</b>                                      | <b>700.063</b>                                      | <b>1.181.558</b>                                  | <b>1.582.611</b>                                      | <b>842.268</b>                                      |

**Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)**

|                                          |                |
|------------------------------------------|----------------|
| Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh): | <b>161.695</b> |
|------------------------------------------|----------------|

**Proizvedena električna energija fotonaponskim panelima (kWh)**

|                                             | nagib / orijentacija |        |        |        | površina, A (m <sup>2</sup> ) |         | efikasnost (-) |        |        |        |        |        |                |
|---------------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|-------------------------------|---------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| mjesec                                      | I                    | II     | III    | IV     | V                             | VI      | VII            | VIII   | IX     | X      | XI     | XII    | god.           |
|                                             | <b>0 / S</b>         |        |        |        | <b>2700</b>                   |         | <b>0,2095</b>  |        |        |        |        |        |                |
| gustoća sunč.zrač. I, (MJ/m <sup>2</sup> )  | 117                  | 183    | 336    | 470    | 607                           | 639     | 670            | 570    | 415    | 269    | 131    | 87     |                |
| gustoća sunč.zrač. I, (kWh/m <sup>2</sup> ) | 33                   | 51     | 93     | 131    | 169                           | 178     | 186            | 158    | 115    | 75     | 36     | 24     |                |
| proizv. el. en. Edel,PV,out (kWh)           | 18.384               | 28.754 | 52.794 | 73.849 | 95.375                        | 100.403 | 105.274        | 89.561 | 65.207 | 42.267 | 20.583 | 13.670 | <b>358.000</b> |

**Proračun isporučene i primarne energije (kWh/a) te emisije CO<sub>2</sub> (t/kWh)**

|                                                                             |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Grijanje:</b>                                                            |                     |
| Potrebna energija za grijanje, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)                    | 700.063             |
| Spec. potrebna energija za grijanje, Q <sup>"</sup> <sub>H,nd</sub> (kWh/a) | 31,96               |
| Efikasnost podsustava razvoda, η <sub>dis,H</sub> (-)                       | 0,95                |
| Efikasnost podsustava predaje, η <sub>em,H</sub> (-)                        | 0,98                |
| Efikasnost podsustava upravljanja, η <sub>reg,H</sub> (-)                   | 1,25                |
| <b>Osnovni sustav</b>                                                       |                     |
| Temperatura 1 (°C)                                                          | -5,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 1., η <sub>gen,s1,H</sub> (-)    | 3,43                |
| Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 1. P (kW)(-)                      | 2040,0              |
| Temperatura 2 (°C)                                                          | 7,0                 |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., η <sub>gen,s1,H</sub> (-)    | 3,95                |
| Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 2. P (kW)(-)                      | 1770,0              |
| Isporučena energija sustavu grijanja, E <sub>del,s1</sub> (kWh/a)           | 166.829             |
| Energent s1                                                                 | Električna energija |
| Primarna energija, E <sub>prim,H,s1</sub> (kWh/a)                           | 269.262             |
| Godišnja emisija CO <sub>2,s1</sub> (kg)                                    | 39.173              |
| Obnovljiva proizvedena energija, E <sub>ren,s1</sub> (kWh/a)                | 434.729             |
| Obnovljivi energent isporučen sustavu, E <sub>ren1,s1</sub> (kWh/a)         | 0                   |
| Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, T <sub>min,s1</sub> (°C)     | -5                  |
| <b>Pomoćni sustav grijanja</b>                                              | <b>NE</b>           |
| Energija za grijanje iz solarnog sustava, E <sub>ren,sol,H</sub> (kWh/a)    | 0                   |
| Energija za grijanje od otpadne topline, E <sub>ren,teh,H</sub> (kWh/a)     | 0                   |
| <b>Hlađenje:</b>                                                            |                     |
| Potrebna energija za hlađenje, Q <sub>C,nd</sub> (kWh/a)                    | 842.268             |
| Spec. potrebna energija za hlađenje, Q <sup>"</sup> <sub>C,nd</sub> (kWh/a) | 38,45               |
| Efikasnost podsustava razvoda, η <sub>dis,C</sub> (-)                       | 0,95                |
| Efikasnost podsustava predaje, η <sub>em,C</sub> (-)                        | 0,98                |
| Efikasnost podsustava upravljanja, η <sub>reg,C</sub> (-)                   | 1,00                |
| <b>Sustav hlađenja</b>                                                      |                     |
| Temperatura 1 (°C)                                                          | 30,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 1., η <sub>gen,C</sub> (-)       | 4,40                |
| Temperatura 2 (°C)                                                          | 35,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., η <sub>gen,C</sub> (-)       | 4,40                |
| Isporučena energija sustavu hlađenja, E <sub>del,s1</sub> (kWh/a)           | 160.265             |
| Energent                                                                    | Električna energija |
| Primarna energija, E <sub>prim,C</sub> (kWh/a)                              | 258.668             |
| Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                       | 37.632              |
| Obnovljiva proizvedena energija, E <sub>ren</sub> (kWh/a)                   | 729.538             |
| Obnovljivi energent isporučen sustavu, E <sub>ren1</sub> (kWh/a)            | 0                   |

|                                                            |         |
|------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Rasvjeta:</b>                                           |         |
| Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)     | 161.695 |
| Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a) | 161.695 |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)       | 260.976 |
| Emisija CO2 (kg)                                           | 37.968  |

|                                                                            |                |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Ventilacija:</b>                                                        |                |
| Godišnja potrebna pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)       | 112.320        |
| Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent (kWh/a) | 181.284        |
| Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)                                     | 26.373         |
| <b>Pomoćna energija (kWh):</b>                                             |                |
| Grijanje                                                                   | 66.960         |
| Hlađenje                                                                   | 32.660         |
| Priprema PTV                                                               | 0              |
| Solarni sustav                                                             | 0              |
| FN sustav                                                                  | 0              |
| Prisilna ventilacija                                                       | 112.320        |
| <b>Pomoćna energija ukupno</b>                                             | <b>211.940</b> |
| <b>Primarna energija, Eprim (kWh/a)</b>                                    | <b>342.071</b> |
| <b>Godišnja emisija CO2 (kg)</b>                                           | <b>49.766</b>  |

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Rekapitulacija ZONE: ZONA 1.1 - SUD - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak</b> |           |
| Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)                               | 31,96     |
| Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)                              | 18,55     |
| Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)                                 | 38,45     |
| Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)                                | 50,00     |
| Edel (kWh)                                                                       | 342.730   |
| Eprim (kWh)                                                                      | 553.166   |
| Eprim/Ak (kWh/m2a)                                                               | 25,26     |
| Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)                                                    | 35,00     |
| CO2 emisije (kg/a)                                                               | 80.476    |
| Eren (kWh)                                                                       | 1.522.267 |
| Eren1 (kWh)                                                                      | 0         |
| UOIE (%)                                                                         | 81,62     |
| UOIE, minimalno (%)                                                              | 30        |
| UCSG (%)                                                                         | 0,00      |
| UCSG, minimalno (%)                                                              | 60        |

## PODACI O ZONAMA

## ZONA 2 - POSLOVNI PROSTOR

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):            | 1.537,85 |
| Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):                         | 685,90   |
| Ploština korisne površine, $A_k$ (m <sup>2</sup> ):         | 334,95   |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):              | 357,64   |
| Oplošje grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):             | 276,77   |
| Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):                    | 0,80     |
| Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):    | 20       |
| Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ (°C):    | 22       |
| Toplinski kapacitet, $C_m$ (MJ/K):                          | 59,01    |
| Unutarnji dobitak po jed. površ. $A_k$ (W/m <sup>2</sup> ): | 6        |

## Korištenje zone:

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Broj sati grijanja dnevno (sat) | 16 |
| Broj dana grijanja tjedno (dan) | 6  |
| Početak rada sustava (sat)      | 8  |
| Broj sati hlađenja dnevno (sat) | 16 |
| Broj dana hlađenja tjedno (dan) | 6  |
| Početak rada sustava (sat)      | 8  |

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova,  $\Sigma A_i U_i$  (W/K)

| oznaka        | naziv                    | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>$U$ (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>$AU$ (W/K) |
|---------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| FASADNI PANEL | FASADNI PANEL_IZRACHUN** | 90/E                   | 0,95                                        | 10,1                              | 9,6                        |
| FASADNI PANEL | FASADNI PANEL_IZRACHUN** | 90/S                   | 0,95                                        | 22,4                              | 21,3                       |
| FASADNI PANEL | FASADNI PANEL_IZRACHUN** | 90/SW                  | 0,95                                        | 17,8                              | 17,0                       |
| FASADNI PANEL | FASADNI PANEL_IZRACHUN** | 90/NW                  | 0,95                                        | 6,5                               | 6,2                        |
| SS0.1_PRIZ    | SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ** | 90/E                   | 1,40                                        | 28,7                              | 40,2                       |
| SS0_PRIZ      | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**   | 90/S                   | 1,40                                        | 73,9                              | 103,4                      |
| SS0_PRIZ      | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**   | 90/SW                  | 1,40                                        | 58,8                              | 82,2                       |
| FASADNI PANEL | FASADNI PANEL_IZRACHUN** | 90/N                   | 0,95                                        | 7,3                               | 7,0                        |
| SS0_PRIZ      | SS0_PRIZ_(0,60,0)_BZ**   | 90/N                   | 1,41                                        | 24,1                              | 33,9                       |
| SS0_PRIZ      | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**   | 90/NW                  | 1,40                                        | 21,5                              | 30,1                       |
| SS0_PRIZ      | SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**   | 90/E                   | 1,40                                        | 5,7                               | 7,9                        |
| Ukupno:       |                          |                        |                                             | 276,8                             | 358,7                      |

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz susjedne zone,  $H_A$  (W/K)

| naziv    | koef.topl.proh.<br>$U$ (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>$AU$ (W/K) |
|----------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| MK_POD   | 0,47                                        | 357,6                             | 186,0                      |
| MK_STROP | 0,47                                        | 357,6                             | 186,0                      |
| PZ_ZID   | 0,48                                        | 146,1                             | 77,4                       |
| PZ_ZID   | 0,48                                        | 97,0                              | 51,4                       |
| Ukupno:  |                                             | 958,4                             | 500,8                      |

**Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)**

| naziv                                  |                                   |                                           | obujam zraka, V (m³)                           | br. izmj. zraka, n (1/h)                | topl. gubitak Hve (W/K) |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-) | Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1) | Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-) | Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m³/s) | Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-) |                         |
| KK1/2/1_PP                             |                                   |                                           | 475,6                                          | 137,8                                   |                         |
| 0,57                                   | 1,50                              | 0,02                                      | 0,66                                           | 0,80                                    |                         |
| KK1/2/3_PP                             |                                   |                                           | 210,3                                          | 60,6                                    |                         |
| 0,57                                   | 1,50                              | 0,02                                      | 0,29                                           | 0,80                                    |                         |
| Ukupno:                                |                                   |                                           | 685,9                                          | 198,4                                   |                         |

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| - direktnih, HD (W/K)                | 358,7 |
| - kroz tlo, Hg (W/K)                 | 0,0   |
| - kroz susjedne prostorije, HA (W/K) | 500,8 |

**Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 859,5****Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 198,4****Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 1.057,9****Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)**

| naziv                                | oznaka           |     | nagib/<br>orijentacija |     | površina,<br>A (m²) |     | 1-Ff | Fc   | Fsh  | g    | Aef=A*(1-Ff)*<br>Fsh*Fc*g*Fw (m²) |     |
|--------------------------------------|------------------|-----|------------------------|-----|---------------------|-----|------|------|------|------|-----------------------------------|-----|
|                                      | I                | II  | III                    | IV  | V                   | VI  | VII  | VIII | IX   | X    | XI                                | XII |
| solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh) |                  |     |                        |     |                     |     |      |      |      |      |                                   |     |
|                                      |                  |     |                        |     |                     |     |      |      |      |      |                                   |     |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI<br>PANEL |     | E/90                   |     | 10,11               |     | 0,85 | 1,00 | 0,82 | 0,00 | 0,0                               |     |
|                                      | 0                | 0   | 0                      | 0   | 0                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                 | 0   |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI<br>PANEL |     | S/90                   |     | 22,40               |     | 0,85 | 1,00 | 0,85 | 0,00 | 0,0                               |     |
|                                      | 0                | 0   | 0                      | 0   | 0                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                 | 0   |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI<br>PANEL |     | SW/90                  |     | 17,80               |     | 0,85 | 1,00 | 0,85 | 0,00 | 0,0                               |     |
|                                      | 0                | 0   | 0                      | 0   | 0                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                 | 0   |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI<br>PANEL |     | NW/90                  |     | 6,51                |     | 0,85 | 1,00 | 0,82 | 0,00 | 0,0                               |     |
|                                      | 0                | 0   | 0                      | 0   | 0                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                 | 0   |
| SS0.1_PRIZ_(40,0,0)_UZ**             | SS0.1_PRIZ       |     | E/90                   |     | 28,70               |     | 0,90 | 1,00 | 0,61 | 0,30 | 4,3                               |     |
|                                      | 104              | 163 | 285                    | 382 | 474                 | 491 | 521  | 459  | 354  | 242  | 116                               | 75  |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**               | SS0_PRIZ         |     | S/90                   |     | 73,92               |     | 0,86 | 1,00 | 0,46 | 0,26 | 6,8                               |     |
|                                      | 313              | 427 | 578                    | 582 | 593                 | 563 | 610  | 638  | 657  | 608  | 339                               | 224 |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**               | SS0_PRIZ         |     | SW/90                  |     | 58,76               |     | 0,86 | 1,00 | 0,46 | 0,26 | 5,4                               |     |
|                                      | 202              | 289 | 434                    | 503 | 558                 | 546 | 591  | 578  | 519  | 419  | 222                               | 145 |
| FASADNI PANEL_IZRAČUN**              | FASADNI<br>PANEL |     | N/90                   |     | 7,30                |     | 0,85 | 1,00 | 0,98 | 0,00 | 0,0                               |     |
|                                      | 0                | 0   | 0                      | 0   | 0                   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                 | 0   |

|                                        |          |      |       |      |       |      |      |      |      |      |     |     |
|----------------------------------------|----------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| SS0_PRIZ_(0,60,0)_BZ**                 | SS0_PRIZ |      | N/90  |      | 24,11 |      | 0,87 | 1,00 | 0,66 | 0,26 | 3,2 |     |
|                                        | 45       | 64   | 111   | 146  | 185   | 191  | 191  | 167  | 120  | 85   | 50  | 37  |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**                 | SS0_PRIZ |      | NW/90 |      | 21,49 |      | 0,86 | 1,00 | 0,61 | 0,26 | 2,6 |     |
|                                        | 37       | 52   | 91    | 134  | 150   | 237  | 155  | 173  | 98   | 69   | 41  | 30  |
| SS0_PRIZ_(40,0,0)_BZ**                 | SS0_PRIZ |      | E/90  |      | 5,67  |      | 0,86 | 1,00 | 0,61 | 0,26 | 0,7 |     |
|                                        | 17       | 26   | 46    | 61   | 76    | 79   | 83   | 73   | 57   | 39   | 19  | 12  |
| Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh) | 718      | 1021 | 1545  | 1808 | 2036  | 2107 | 2151 | 2088 | 1805 | 1462 | 787 | 523 |

#### Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q<sub>int</sub> (kWh)

|                                                                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| Korisna površina zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )                 | 335,0   |
| Unutarnji dobitak po 1m <sup>2</sup> korisne površine (W/m <sup>2</sup> ) | 6,0     |
| Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)                      | 2.009,7 |

#### Potrebna energija za grijanje i hlađenje, Q<sub>H,C,nd</sub> (kWh)

Transmisijski gubici za mjesec:, Q<sub>tr</sub> = HD (Θ<sub>i</sub> - Θ<sub>e</sub>) t + Q<sub>g</sub> + Q<sub>A</sub> (kWh)

- kroz tlo, Q<sub>g</sub> = H<sub>g</sub> (Θ<sub>i</sub> - Θ<sub>e</sub>) t + H<sub>pe</sub> Θ<sub>e</sub> cos(2π(h-τ-730 β) / 8760) t
- kroz susjedne zone (y), Q<sub>A</sub> = H<sub>A</sub> (Θ<sub>i</sub> - Θ<sub>y</sub>) t

Gubici topline: Q<sub>H,C</sub> = Q<sub>tr</sub> + Q<sub>ve</sub> - Q<sub>int</sub> - Q<sub>sol</sub>

gdje je: t - promatrano razdoblje grijanja (h), Θ<sub>e</sub> - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ<sub>e</sub> - odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), h - sat, τ - sat sa minimalnom temperaturom, β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ<sub>y</sub> - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), H<sub>pe</sub> - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K), Q<sub>H,C</sub> - potrebna energija za grijanje, hlađenje (kWh), Q<sub>int</sub> - unutarnji dobici topline (kWh), Q<sub>sol</sub> - solarni dobici topline (kWh)

|         | mjesec   | sati (h) | vanj. temp. Θ <sub>e</sub> (°C) | unutrašnji dobici, Q <sub>in</sub> (kWh) | solarni dobici grijanje, Q <sub>sol,H</sub> (kWh) | toplinski gubici grijanje, Q <sub>tr+ve,H</sub> (kWh) | potrebna topl. za grijanje, Q <sub>nd,H</sub> (kWh) | solarni dobici hlađenje, Q <sub>sol,C</sub> (kWh) | toplinski gubici hlađenje, Q <sub>tr+ve,C</sub> (kWh) | potrebna topl. za hlađenje, Q <sub>nd,C</sub> (kWh) |
|---------|----------|----------|---------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1       | siječanj | 744      | 1,0                             | 1.496                                    | 719                                               | 7.583                                                 | 5.309                                               | 692                                               | 2.589                                                 | 0                                                   |
| 2       | veljača  | 672      | 2,9                             | 1.352                                    | 1.022                                             | 6.293                                                 | 3.710                                               | 981                                               | 2.537                                                 | 0                                                   |
| 3       | ožujak   | 744      | 7,1                             | 1.496                                    | 1.546                                             | 5.813                                                 | 2.052                                               | 1.475                                             | 3.409                                                 | 0                                                   |
| 4       | travanj  | 720      | 11,7                            | 1.448                                    | 1.809                                             | 4.694                                                 | 791                                                 | 1.713                                             | 2.861                                                 | 603                                                 |
| 5       | svibanj  | 744      | 16,8                            | 1.496                                    | 2.038                                             | 3.608                                                 | 97                                                  | 1.919                                             | 2.230                                                 | 1.855                                               |
| 6       | lipanj   | 720      | 20,3                            | 1.448                                    | 2.109                                             | 2.478                                                 | 0                                                   | 1.986                                             | 1.424                                                 | 3.060                                               |
| 7       | srpanj   | 744      | 21,9                            | 1.496                                    | 2.153                                             | 1.352                                                 | 0                                                   | 2.023                                             | 1.056                                                 | 3.674                                               |
| 8       | kolovoz  | 744      | 21,3                            | 1.496                                    | 2.090                                             | 1.506                                                 | 0                                                   | 1.975                                             | 1.174                                                 | 3.440                                               |
| 9       | rujan    | 720      | 16,3                            | 1.448                                    | 1.806                                             | 3.713                                                 | 5                                                   | 1.718                                             | 2.305                                                 | 1.415                                               |
| 10      | listopad | 744      | 11,4                            | 1.496                                    | 1.463                                             | 4.657                                                 | 585                                                 | 1.402                                             | 3.324                                                 | 76                                                  |
| 11      | studen   | 720      | 6,5                             | 1.448                                    | 788                                               | 5.674                                                 | 2.912                                               | 758                                               | 2.701                                                 | 0                                                   |
| 12      | prosinac | 744      | 1,4                             | 1.496                                    | 523                                               | 7.464                                                 | 5.359                                               | 505                                               | 2.399                                                 | 0                                                   |
| Ukupno: |          |          |                                 | 17.619                                   | 18.065                                            | 54.836                                                | 20.819                                              | 17.146                                            | 28.009                                                | 14.124                                              |



**Proračun isporučene i primarne energije (kWh/a) te emisije CO<sub>2</sub> (t/kWh)**

|                                                                             |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Grijanje:</b>                                                            |                     |
| Potrebna energija za grijanje, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)                    | 20.819              |
| Spec. potrebna energija za grijanje, Q <sup>"</sup> <sub>H,nd</sub> (kWh/a) | 62,16               |
| Efikasnost podsustava razvoda, $\eta_{dis,H}$ (-)                           | 0,95                |
| Efikasnost podsustava predaje, $\eta_{em,H}$ (-)                            | 0,98                |
| Efikasnost podsustava upravljanja, $\eta_{reg,H}$ (-)                       | 1,25                |
| <b>Osnovni sustav</b>                                                       |                     |
| <b>Temperatura 1 (°C)</b>                                                   | -5,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 1., $\eta_{gen,s1,H}$ (-)        | 3,43                |
| Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 1. P (kW)(-)                      | 2040,0              |
| <b>Temperatura 2 (°C)</b>                                                   | 7,0                 |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., $\eta_{gen,s1,H}$ (-)        | 3,95                |
| Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 2. P (kW)(-)                      | 1770,0              |
| Isporučena energija sustavu grijanja, E <sub>del,s1</sub> (kWh/a)           | 166.829             |
| Energent s1                                                                 | Električna energija |
| Primarna energija, E <sub>prim,H,s1</sub> (kWh/a)                           | 269.262             |
| Godišnja emisija CO <sub>2,s1</sub> (kg)                                    | 39.173              |
| Obnovljiva proizvedena energija, E <sub>ren,s1</sub> (kWh/a)                | 434.729             |
| Obnovljivi energent isporučen sustavu, E <sub>ren1,s1</sub> (kWh/a)         | 0                   |
| Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, T <sub>min,s1</sub> (°C)     | -5                  |
| <b>Pomoćni sustav grijanja</b>                                              | NE                  |
| Energija za grijanje iz solarnog sustava, E <sub>ren,sol,H</sub> (kWh/a)    | 0                   |
| Energija za grijanje od otpadne topline, E <sub>ren,teh,H</sub> (kWh/a)     | 0                   |
| <b>Hlađenje:</b>                                                            |                     |
| Potrebna energija za hlađenje, Q <sub>C,nd</sub> (kWh/a)                    | 14.124              |
| Spec. potrebna energija za hlađenje, Q <sup>"</sup> <sub>C,nd</sub> (kWh/a) | 42,17               |
| Efikasnost podsustava razvoda, $\eta_{dis,C}$ (-)                           | 0,95                |
| Efikasnost podsustava predaje, $\eta_{em,C}$ (-)                            | 0,98                |
| Efikasnost podsustava upravljanja, $\eta_{reg,C}$ (-)                       | 1,25                |
| <b>Sustav hlađenja</b>                                                      |                     |
| <b>Temperatura 1 (°C)</b>                                                   | 30,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 1., $\eta_{gen,C}$ (-)           | 4,40                |
| <b>Temperatura 2 (°C)</b>                                                   | 35,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., $\eta_{gen,C}$ (-)           | 4,40                |
| Isporučena energija sustavu hlađenja, E <sub>del,s1</sub> (kWh/a)           | 160.265             |
| Energent                                                                    | Električna energija |
| Primarna energija, E <sub>prim,C</sub> (kWh/a)                              | 258.668             |
| Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                       | 37.632              |
| Obnovljiva proizvedena energija, E <sub>ren</sub> (kWh/a)                   | 729.538             |
| Obnovljivi energent isporučen sustavu, E <sub>ren1</sub> (kWh/a)            | 0                   |

|                                                                            |               |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Ventilacija:</b>                                                        |               |
| Godišnja potrebna pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)       | 12.284        |
| Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent (kWh/a) | 19.826        |
| Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)                                     | 2.884         |
| <b>Pomoćna energija (kWh):</b>                                             |               |
| Grijanje                                                                   | 10.230        |
| Hlađenje                                                                   | 8.190         |
| Priprema PTV                                                               | 0             |
| Solarni sustav                                                             | 0             |
| FN sustav                                                                  | 0             |
| Prisilna ventilacija                                                       | 12.284        |
| <b>Pomoćna energija ukupno</b>                                             | <b>30.704</b> |
| <b>Primarna energija, Eprim (kWh/a)</b>                                    | <b>49.556</b> |
| <b>Godišnja emisija CO2 (kg)</b>                                           | <b>7.210</b>  |

|                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| <b>Rekapitulacija ZONE: ZONA 2 - POSLOVNI PROSTOR</b> |        |
| Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)    | 62,16  |
| Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)   | 59,96  |
| Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)      | 42,17  |
| Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)     | 50,00  |
| Edel (kWh)                                            | 37.841 |
| Eprim (kWh)                                           | 61.076 |
| Eprim/Ak (kWh/m2a)                                    | 182,34 |
| Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)                         | 90,00  |
| CO2 emisije (kg/a)                                    | 8.885  |
| Eren (kWh)                                            | 22.692 |
| Eren1 (kWh)                                           | 0      |
| UOIE (%)                                              | 37,49  |
| UOIE, minimalno (%)                                   | 30     |
| UCSG (%)                                              | 0,00   |
| UCSG, minimalno (%)                                   | 60     |

**PODACI O ZONAMA****ZONA 1.2. - SUD - Stubišni prostori**

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):            | 5.823,75 |
| Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):                         | 685,90   |
| Ploština korisne površine, $A_k$ (m <sup>2</sup> ):         | 707,40   |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):              | 1.541,13 |
| Oplošje grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):             | 1.305,84 |
| Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):                    | 0,24     |
| Proj. unutar. temp. grijanja, $\theta_{int,set,H}$ (°C):    | 16       |
| Proj. unutar. temp. hlađenja, $\theta_{int,set,C}$ (°C):    | 22       |
| Toplinski kapacitet, $C_m$ (MJ/K):                          | 570,22   |
| Unutarnji dobitak po jed. površ. $A_k$ (W/m <sup>2</sup> ): | 6        |

**Korištenje zone:**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Broj sati grijanja dnevno (sat) | 13 |
| Broj dana grijanja tjedno (dan) | 5  |
| Početak rada sustava (sat)      | 5  |
| Broj sati hlađenja dnevno (sat) | 0  |
| Broj dana hlađenja tjedno (dan) | 5  |
| Početak rada sustava (sat)      | 0  |

**Koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka,  $H_{tr}$  (W/K)**Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova,  $\Sigma A_i U_i$  (W/K)

| oznaka              | naziv                                        | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>$U$ (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>$AU$ (W/K) |
|---------------------|----------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| RK                  | RK_IZRAČUN                                   | 0/Hor                  | 0,15                                        | 244,8                             | 49,0                       |
| VZ_KROVNA KUĆICA    | VZ_IZRAČUN                                   | 90/N                   | 0,17                                        | 454,7                             | 100,0                      |
| VRATA KROVNA KUĆICA | V1                                           | 90/N                   | 2,00                                        | 9,4                               | 18,9                       |
| ZID PREMA GARAŽI    | PZ_MASIVNI ZID STUBIŠTA PREMA GARAŽI_IZRAČUN | 90/N                   | 0,50                                        | 420,5                             | 231,3                      |
| VRATA PREMA GARAŽI  | V1                                           | 90/N                   | 2,00                                        | 19,8                              | 39,6                       |
| Ukupno:             |                                              |                        |                                             | 1149,3                            | <b>438,8</b>               |

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta U_{TM} = 0,05$  W/(m<sup>2</sup>·K).Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo,  $H_g$  (W/K)

| naziv                     | visina zid. u tlu<br>$z$ (m) | ploština poda,<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | izloženi<br>opseg,<br>$P$ (m) | period. koef.,<br>$H_{pe}$ (W/K) | topl. gubitak, $H_g$ (W/K) |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Gubitak kroz tlo $h=0,00$ |                              | 119,1                                   | 137,6                         | 45,0                             | 118,9                      |
| Ukupno:                   |                              | 119,1                                   | 137,6                         | 45,0                             | <b>118,9</b>               |

Koeficijent toplinskih gubitaka kroz susjedne zone,  $H_A$  (W/K)

| naziv   | koef.topl.proh.<br>$U$ (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>$AU$ (W/K) |
|---------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| PZ_ZID  | 0,48                                        | 97,0                              | 51,4                       |
| Ukupno: |                                             | 97,0                              | <b>51,4</b>                |

**Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)**

| naziv                                     |                                      |                                                 | obujam zraka, V<br>(m <sup>3</sup> )                           | br. izmj. zraka,<br>n (1/h) | topl. gubitak<br>Hve (W/K)                 |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| Faktor prekida ventilacije,<br>fV, hr (-) | Zrakopropusnost zgrade, n50<br>(h-1) | Koeficijent<br>zaštićenosti od<br>vjetra, e (-) | Proj. protok zraka zbog meh.<br>provj., Vf (m <sup>3</sup> /s) |                             | Iskor. sust. za povrat topline.,<br>ηv (-) |
| Ventilacijski gubitak                     |                                      |                                                 | 685,9                                                          | 0,3                         | 68,6                                       |
| Ukupno:                                   |                                      |                                                 | 685,9                                                          |                             | <b>68,6</b>                                |

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| - direktnih, HD (W/K)                | 438,8 |
| - kroz tlo, Hg (W/K)                 | 118,9 |
| - kroz susjedne prostorije, HA (W/K) | 51,4  |

**Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 609,1****Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 68,6****Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 677,7****Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)**

|                                                                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| Korisna površina zgrade, Ak (m <sup>2</sup> )                             | 707,4   |
| Unutarnji dobitak po 1m <sup>2</sup> korisne površine (W/m <sup>2</sup> ) | 6,0     |
| Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)                      | 4.244,4 |

**Potrebna energija za grijanje i hlađenje, QH,C,nd (kWh)**

Transmisijski gubici za mjesec:,  $Q_{tr} = HD (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$  (kWh)

- kroz tlo,  $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(h - \tau - 730 \beta)) / 8760$  t

- kroz susjedne zone (y),  $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

Gubici topline:  $Q_{H,C} = Q_{tr} + Q_{ve} - Q_{int} - Q_{sol}$

gdje je: t - promatrano razdoblje grijanja (h),  $\Theta_e$  - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C),  $\Theta_e$  - odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), h - sat,  $\tau$  - sat sa minimalnom temperaturom,  $\beta$  - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda),  $\Theta_y$  - unutarnja temperatura susjedne zone (°C),  $H_{pe}$  - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K),  $Q_{H,C}$  - potrebna energija za grijanje, hlađenje (kWh),  $Q_{int}$  - unutarnji dobici topline (kWh),  $Q_{sol}$  - solarni dobici topline (kWh)

|         | mjesec   | sati (h) | vanj. temp, $\Theta_e$ (°C) | unutrašnji dobici, $Q_{in}$ (kWh) | solarni dobici grijanje, $Q_{sol,H}$ (kWh) | toplinski gubici grijanje, $Q_{tr+ve,H}$ (kWh) | potrebna topl. za grijanje, $Q_{nd,H}$ (kWh) | solarni dobici hlađenje, $Q_{sol,C}$ (kWh) | toplinski gubici hlađenje, $Q_{tr+ve,C}$ (kWh) | potrebna topl. za hlađenje, $Q_{nd,C}$ (kWh) |
|---------|----------|----------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1       | siječanj | 744      | 1,0                         | 3.160                             | 0                                          | 5.733                                          | 2.447                                        | 0                                          | 3.915                                          | 0                                            |
| 2       | veljača  | 672      | 2,9                         | 2.855                             | 0                                          | 4.583                                          | 1.614                                        | 0                                          | 2.289                                          | 0                                            |
| 3       | ožujak   | 744      | 7,1                         | 3.160                             | 0                                          | 3.984                                          | 434                                          | 0                                          | 2.861                                          | 0                                            |
| 4       | travanj  | 720      | 11,7                        | 3.058                             | 0                                          | 2.887                                          | 325                                          | 0                                          | 1.960                                          | 0                                            |
| 5       | svibanj  | 744      | 16,8                        | 3.160                             | 0                                          | 2.430                                          | 0                                            | 0                                          | 2.553                                          | 0                                            |
| 6       | lipanj   | 720      | 20,3                        | 3.058                             | 0                                          | 1.384                                          | 0                                            | 0                                          | 2.510                                          | 256                                          |
| 7       | srpanj   | 744      | 21,9                        | 3.160                             | 0                                          | 708                                            | 0                                            | 0                                          | 2.371                                          | 693                                          |
| 8       | kolovoz  | 744      | 21,3                        | 3.160                             | 0                                          | 898                                            | 0                                            | 0                                          | 2.575                                          | 656                                          |
| 9       | rujan    | 720      | 16,3                        | 3.058                             | 0                                          | 2.968                                          | 0                                            | 0                                          | 3.440                                          | 0                                            |
| 10      | listopad | 744      | 11,4                        | 3.160                             | 0                                          | 4.186                                          | 0                                            | 0                                          | 3.751                                          | 0                                            |
| 11      | studenj  | 720      | 6,5                         | 3.058                             | 0                                          | 4.371                                          | 605                                          | 0                                          | 3.743                                          | 0                                            |
| 12      | prosinac | 744      | 1,4                         | 3.160                             | 0                                          | 5.833                                          | 2.421                                        | 0                                          | 3.496                                          | 0                                            |
| Ukupno: |          |          |                             | <b>37.211</b>                     | <b>0</b>                                   | <b>39.964</b>                                  | <b>7.846</b>                                 | <b>0</b>                                   | <b>35.465</b>                                  | <b>1.605</b>                                 |

**Proračun isporučene i primarne energije (kWh/a) te emisije CO<sub>2</sub> (t/kWh)**

|                                                                             |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Grijanje:</b>                                                            |                     |
| Potrebna energija za grijanje, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)                    | 7.846               |
| Spec. potrebna energija za grijanje, Q <sup>"</sup> <sub>H,nd</sub> (kWh/a) | 11,09               |
| Efikasnost podsustava razvoda, η <sub>dis,H</sub> (-)                       | 0,95                |
| Efikasnost podsustava predaje, η <sub>em,H</sub> (-)                        | 0,98                |
| Efikasnost podsustava upravljanja, η <sub>reg,H</sub> (-)                   | 1,25                |
| <b>Osnovni sustav</b>                                                       |                     |
| Temperatura 1 (°C)                                                          | -5,0                |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 1., η <sub>gen,s1,H</sub> (-)    | 3,43                |
| Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 1. P (kW)(-)                      | 2040,0              |
| Temperatura 2 (°C)                                                          | 7,0                 |
| Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., η <sub>gen,s1,H</sub> (-)    | 3,95                |
| Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 2. P (kW)(-)                      | 1770,0              |
| Isporučena energija sustavu grijanja, E <sub>del,s1</sub> (kWh/a)           | 166.829             |
| Energent s1                                                                 | Električna energija |
| Primarna energija, E <sub>prim,H,s1</sub> (kWh/a)                           | 269.262             |
| Godišnja emisija CO <sub>2,s1</sub> (kg)                                    | 39.173              |
| Obnovljiva proizvedena energija, E <sub>ren,s1</sub> (kWh/a)                | 434.729             |
| Obnovljivi energent isporučen sustavu, E <sub>ren1,s1</sub> (kWh/a)         | 0                   |
| Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, T <sub>min,s1</sub> (°C)     | -5                  |
| <b>Pomoćni sustav grijanja</b>                                              | <b>NE</b>           |
| Energija za grijanje iz solarnog sustava, E <sub>ren,sol,H</sub> (kWh/a)    | 0                   |
| Energija za grijanje od otpadne topline, E <sub>ren,teh,H</sub> (kWh/a)     | 0                   |
| <b>Pomoćna energija (kWh):</b>                                              |                     |
| Grijanje                                                                    | 0                   |
| Hlađenje                                                                    | 0                   |
| Priprema PTV                                                                | 0                   |
| Solarni sustav                                                              | 0                   |
| FN sustav                                                                   | 0                   |
| Prisilna ventilacija                                                        | 0                   |
| <b>Pomoćna energija ukupno</b>                                              | <b>0</b>            |
| <b>Primarna energija, E<sub>prim</sub> (kWh/a)</b>                          | <b>0</b>            |
| <b>Godišnja emisija CO<sub>2</sub> (kg)</b>                                 | <b>0</b>            |

| <b>Rekapitulacija ZONE: ZONA 1.2. - SUD - Stubišni prostori</b> |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)              | 11,09 |
| Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)             | 18,60 |
| Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)                | 2,27  |
| Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)               | 50,00 |
| Edel (kWh)                                                      | 1.878 |
| Eprim (kWh)                                                     | 3.031 |
| Eprim/Ak (kWh/m2a)                                              | 4,28  |
| Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)                                   | 35,00 |
| CO2 emisije (kg/a)                                              | 441   |
| Eren (kWh)                                                      | 4.864 |
| Eren1 (kWh)                                                     | 0     |
| UOIE (%)                                                        | 72,15 |
| UOIE, minimalno (%)                                             | 30    |
| UCSG (%)                                                        | 0,00  |
| UCSG, minimalno (%)                                             | 60    |

**REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU****Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade**

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dovz.} = 1,39 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,76 \text{ (W/m}^2\text{K)}$

**Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

**Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade**

|         | mjesec   | sati (h) | vanj.<br>temp,<br>$\Theta_e \text{ (}^\circ\text{C)}$ | unutrašnji<br>dobici, $Q_{in}$<br>(kWh) | solarni dobici<br>grijanje,<br>$Q_{sol,H}$ (kWh) | toplinski gubici<br>grijanje,<br>$Q_{tr+ve,H}$<br>(kWh) | potrebna topl.<br>za grijanje,<br>$Q_{nd,H}$ (kWh) | solarni dobici<br>hlađenje,<br>$Q_{sol,C}$ (kWh) | toplinski gubici<br>hlađenje,<br>$Q_{tr+ve,C}$<br>(kWh) | potrebna topl.<br>za hlađenje,<br>$Q_{nd,C}$ (kWh) |
|---------|----------|----------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1       | siječanj | 744      | 1,0                                                   | 102.509                                 | 61.195                                           | 368.440                                                 | 205.543                                            | 47.950                                           | 150.532                                                 | 0                                                  |
| 2       | veljača  | 672      | 2,9                                                   | 92.589                                  | 85.742                                           | 306.828                                                 | 131.719                                            | 67.193                                           | 149.957                                                 | 0                                                  |
| 3       | ožujak   | 744      | 7,1                                                   | 102.509                                 | 129.113                                          | 282.572                                                 | 54.008                                             | 101.364                                          | 202.970                                                 | 0                                                  |
| 4       | travanj  | 720      | 11,7                                                  | 99.202                                  | 151.421                                          | 223.873                                                 | 23.198                                             | 119.058                                          | 167.927                                                 | 48.457                                             |
| 5       | svibanj  | 744      | 16,8                                                  | 102.509                                 | 175.838                                          | 164.872                                                 | 97                                                 | 138.384                                          | 129.160                                                 | 125.072                                            |
| 6       | lipanj   | 720      | 20,3                                                  | 99.202                                  | 182.520                                          | 105.999                                                 | 0                                                  | 143.653                                          | 84.680                                                  | 173.982                                            |
| 7       | srpanj   | 744      | 21,9                                                  | 102.509                                 | 185.375                                          | 60.719                                                  | 0                                                  | 145.844                                          | 65.952                                                  | 215.593                                            |
| 8       | kolovoz  | 744      | 21,3                                                  | 102.509                                 | 174.820                                          | 67.112                                                  | 0                                                  | 137.429                                          | 72.133                                                  | 196.285                                            |
| 9       | rujan    | 720      | 16,3                                                  | 99.202                                  | 147.267                                          | 164.321                                                 | 5                                                  | 115.551                                          | 133.314                                                 | 85.442                                             |
| 10      | listopad | 744      | 11,4                                                  | 102.509                                 | 120.525                                          | 225.720                                                 | 9.667                                              | 94.395                                           | 191.450                                                 | 13.166                                             |
| 11      | studen   | 720      | 6,5                                                   | 99.202                                  | 66.826                                           | 266.723                                                 | 100.008                                            | 52.368                                           | 158.633                                                 | 0                                                  |
| 12      | prosinac | 744      | 1,4                                                   | 102.509                                 | 45.284                                           | 354.289                                                 | 204.483                                            | 35.514                                           | 139.377                                                 | 0                                                  |
| Ukupno: |          |          |                                                       | <b>1.206.960</b>                        | <b>1.525.926</b>                                 | <b>2.591.468</b>                                        | <b>728.728</b>                                     | <b>1.198.703</b>                                 | <b>1.646.085</b>                                        | <b>857.997</b>                                     |

$Q_{H,ls} = 0 \text{ (kWh)} = 0 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,int} = 1.206.960 \text{ (kWh)} = 4.345.057 \text{ (MJ)}$

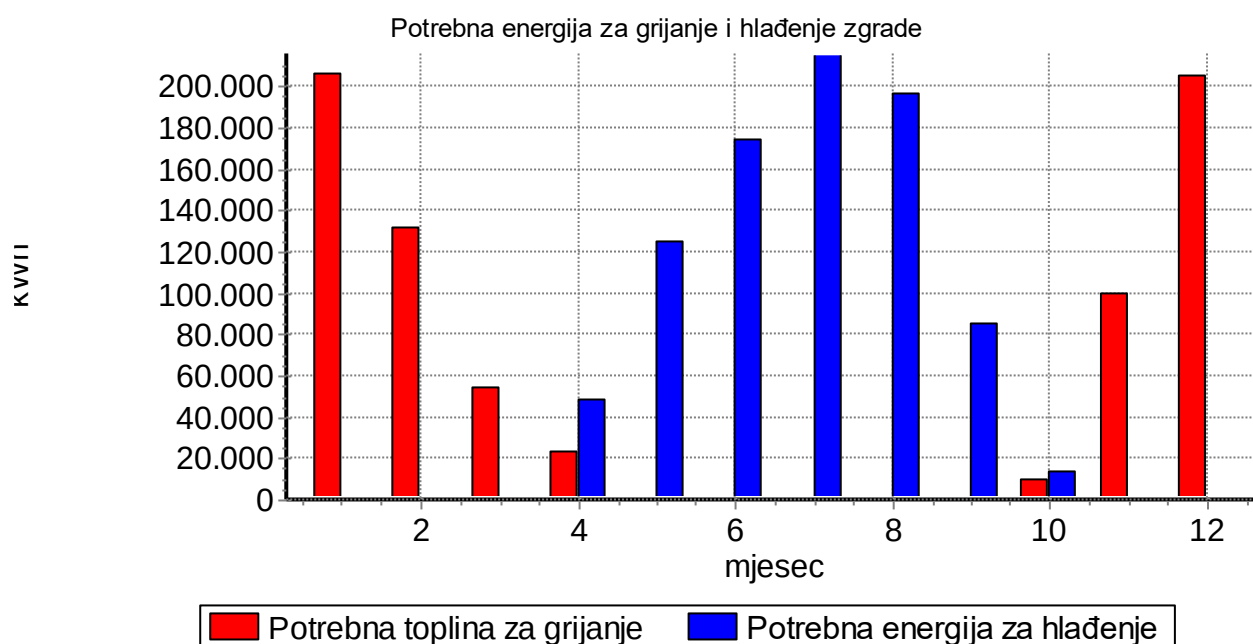
$Q_{H,sol} = 1.525.926 \text{ (kWh)} = 5.493.332 \text{ (MJ)}$

$Q_{H,gn} = 2.732.886 \text{ (kWh)} = 9.838.389 \text{ (MJ)}$

**$Q_{H,nd} = 728.728 \text{ (kWh)} = 2.623.421 \text{ (MJ)}$**

**$Q_{C,nd} = 857.997 \text{ (kWh)} = 3.088.790 \text{ (MJ)}$**





|                                                                                                                                                |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ (kWh/a)                                              | 728.728      |
| Bruto obujam grijanog dijela zgrade, $V$ (m <sup>3</sup> )                                                                                     | 117.347,30   |
| Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, $A_k$ (m <sup>2</sup> )                                                                | 22.945,12    |
| <b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, <math>Q_{H,nd}</math> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>    | <b>31,76</b> |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/a)                                                    | 728.728      |
| <b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, <math>Q_{H,nd}</math> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b> | <b>31,76</b> |
| Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, $Q_{H,nd,dop}$ (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ                    | 18,19        |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,nd}$ (kWh/a)                                              | 857.997      |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, $Q_{C,nd,ref}$ (kWh/a)                                       | 857.997      |
| <b>Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, <math>Q_{C,nd}</math> (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>    | <b>37,39</b> |
| Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne topl. energije za hlađenje $Q_{C,nd,dop}$ (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ                         | 50,00        |
| Specifični transmisijski topl. gubitak, $H'_{tr,adj}$ (W/m <sup>2</sup> K)                                                                     | 0,761        |
| Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, $H'_{tr,adj,dolz}$ (W/m <sup>2</sup> K)                                                 | 1,390        |

**Potrebna toplinska energija za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

**Potrebna toplinska energija za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke  $Q_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i  $Q_{C,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti Eprim niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (8) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

| ENERGETSKI RAZRED ZGRADE                                                                                                                     | Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje<br>$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] | Specifična godišnja primarna energija<br>$E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | 31,76                                                                                                | 26,90                                                                        |
|                                                                                                                                              | B                                                                                                    | A+                                                                           |
|                                                                                                                                              |                                                                                                      |                                                                              |
| Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m <sup>2</sup> a)]                                                                        | 16,67                                                                                                |                                                                              |
| Specifična godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg/(m <sup>2</sup> a)]                                                                          | 3,91                                                                                                 |                                                                              |
| Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade ( $E_{prim}$ ) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ | nZEB                                                                                                 |                                                                              |

#### Energetski razred zgrade prema $Q''_{H,nd}$ i prema specifičnoj $E_{prim}$

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: **uredske zgrade**

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod.,  $Q_{H,nd,ref}$  (kWh/a): **728.728,05**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,  $Q''_{H,nd,ref}$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **31,76**

Energetski razred zgrade prema  $Q''_{H,nd,ref}$  (kWh/a): **B**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke,  $E_{prim,ref}$  (kWh/a): **617.271,90**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke,  $E_{prim,ref}/A_k$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **26,90**

Energetski razred zgrade prema  $E_{prim}$  (kWh/a): **A+**

#### Kriterij za kontrolu nZEB:

Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke,  $E_{prim}$  (kWh/a): **617.271,90**

Korisna površina zgrade,  $A_k$  (m<sup>2</sup>): **22945,12**

Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke,  $E_{prim}/A_k$  (kWh/m<sup>2</sup>a): **26,90** < 35,00 - OSTVARENO

Udio obnovljivih izvora u potrebnoj isporučenoj energiji, **80,2%** >= 30% - OSTVARENO

**Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO<sub>2</sub> (t/kWh)**

|                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Grijanje:</b>                                                            |         |
| Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)                        | 728.728 |
| Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)                            | 728.728 |
| Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)                     | 173.576 |
| Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)                        | 77.190  |
| Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)                      | 280.151 |
| OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)                                   | 452.614 |
| OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)                                       | 0       |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                                | 40.757  |
| <b>Hlađenje:</b>                                                            |         |
| Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)                        | 857.997 |
| Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)                            | 856.392 |
| Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)                     | 162.534 |
| Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)                        | 40.850  |
| Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)                      | 262.329 |
| OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)                                   | 739.209 |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                                | 38.165  |
| <b>PTV:</b>                                                                 |         |
| Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)                  |         |
| Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW(kWh/a)                        | 0       |
| Godišnja isporučena energija za pripremu PTV, EW,del(kWh/a)                 | 0       |
| Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux,W(kWh/a)                    | 0       |
| Godišnja primarna energija za pripremu PTV, EW,prim(kWh/a)                  | 0       |
| OE proizvedena na lokaciji, ErenW (kWh/a)                                   | 0       |
| OE isporučena sustavu, Eren1W (kWh/a)                                       | 0       |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                                | 0       |
| <b>Rasvjeta:</b>                                                            |         |
| Potrebna energija za rasvjetu, EL,nd(kWh/a)                                 | 161.695 |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)                      | 260.976 |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                                | 37.968  |
| <b>Ventilacija:</b>                                                         |         |
| Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent(kWh/a)                  | 124.604 |
| Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent(kWh/a)   | 201.111 |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                                | 29.258  |
| <b>Fotonaponski sustav:</b>                                                 |         |
| Električna energija proizvedena u fotonaponskom sustavu, Eel,PV,out (kWh/a) | 358.000 |
| Godišnja primarna energija fotonaponskog sustava Eprim,el,PV,out (kWh/a)    | 577.812 |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                                | 84.058  |
| Pomoćna energija za FN sustav, Eel,PV,aux (kWh/a)                           | 0       |
| Primarna energija pomoćne energije FN sustava, Eprim,el,PV,aux (kWh/a)      | 0       |

|                                                                                           |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Centralizirani sustav grijanja</b>                                                     |         |
| Isporučena energija, Edel,CSG (kWh)                                                       | 0       |
| Obnovljiva energija, Eren (kWh)                                                           | 0       |
| Obnovljivi energent, Eren1 (kWh)                                                          | 0       |
| Kogeneracija, Ekogen. (kWh)                                                               | 0       |
| Udio obnovljive energije i/ili otpadne topline u isporučenoj energiji (%) $\geq 50\%$     | 0       |
| Udio kogeneracije u isporučenoj energiji (%) $\geq 75\%$                                  | 0       |
| Komb. udio obn. energ. i/ili otpadne topl. i kogeneracije u ispor. energ. (%) $\geq 50\%$ | 0       |
| <b>Učinkoviti sustav centraliziranog grijanja</b>                                         |         |
| Isporučena energija iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja, Edel,UCSG (kWh)      |         |
| Isporučena energija zgradi uklj. obnovljiva energija UCSG, Edel+Eren,USCG (kWh)           | 382.449 |
| <b>Udio isporučene energ. iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja (%)</b>         | 0       |
| Dozvoljena vrijednost, min (%)                                                            | 60      |
| <b>Ispunjeno</b>                                                                          |         |

| REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU                                        |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)           | 250.766   |
| Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)                  | 203.384   |
| God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)                 | 242.644   |
| God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)      | 1.974.007 |
| Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)                      | 382.449   |
| Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)                       | 617.272   |
| Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)                                          | 89.803    |
| OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)                                  | 1.549.822 |
| OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)                                         | 0         |
| Proizvedena toplinska OE, EHW,res (kWha)                                  | 452.614   |
| Proizvedena elektr. OE, EEL,res (kWha)                                    | 358.000   |
| Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) : |           |
| 3. uredske zgrade                                                         |           |
| Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)                           | 22.945,12 |
| Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)                               | 26,90     |
| Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)                           | 35,00     |
| Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!                             |           |

#### Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

|                                                                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije (%)<br>$((Eren + Eren1) / (Eren + Edel,uk)) \times 100$ | 80,21     |
| Udio obnovljivih izvora u isporučenoj energiji, 80,21 >= 30                                                                                                        | OSTVARENO |

#### Zaštita pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta

| naziv pročelja prostorije | orientacija | ploština pročelja prost. (m2) | ploština ostakljenja prost. (m2) | u sjeni | udio ostakljenja (%) | stup. prop. topl. energ. gtot (-) | gtot * f (-) | dozvoljeni gtot * f (-) | zadovoljava |
|---------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|----------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------|-------------|
| ATRIJI_SS_BZ              | S           | 180,66                        | 180,66                           |         | 1,00                 | 0,20                              | 0,20         | 0,20                    | DA          |
| PRIZEMLJE_SS_BZ           | S           | 140,00                        | 140,00                           |         | 1,00                 | 0,20                              | 0,20         | 0,20                    | DA          |
| URED_UZ                   | S           | 14,28                         | 14,28                            |         | 1,00                 | 0,19                              | 0,19         | 0,20                    | DA          |
| ATRIJI_SS_BZ_sjever       | N           | 180,66                        | 180,66                           |         | 1,00                 | 0,20                              | 0,20         | 0,45                    | DA          |
| 1. KAT_SS_UZ              | S           | 180,66                        | 180,66                           |         | 1,00                 | 0,19                              | 0,19         | 0,20                    | DA          |
| 1. KAT_SS_BZ_sjever       | N           | 180,66                        | 180,66                           |         | 1,00                 | 0,25                              | 0,25         | 0,45                    | DA          |

Zaštita protiv sunčeva zračenja zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

#### PRIMIJEJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici 158/03, 79/07
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti, NN 127/14, 116/18, 25/20, 41/21
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije NN 53/17
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

Sve norme i druge tehničke specifikacije za projektiranje, proračune i ispitivanje toplinske zaštite zgrada navedenima u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20):

- svehrvatske norme i druge tehničke specifikacije koje upućuju na zahtjeve koje, u svezi s toplinskom zaštitom, trebaju ispuniti toplinsko-izolacijski građevni proizvodi za zgrade;
- sve norme za ispitivanje na koje upućuje Tehnički propis

#### TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
- je propisno označen,
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- zide i proizvodi za zidanje

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

#### ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13- 125/19) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20).

#### OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20).

(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

(1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$  ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.

(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .

(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.

(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20).

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova

(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti  $n50 = 3,0 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno  $n50 = 1,5 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.

(1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.

(2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

#### PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

– podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

– podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)

– druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, preтовar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovala.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, preтовara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.





## 2.5. ISKAZNICA ENERGETSKIH POTREBA

Obrazac 1, list 1/5

### ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

|                                                                                                              |                                                                     |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. INVESTITOR</b>                                                                                         |                                                                     | Republika Hrvatska; Ministarstvo pravosuđa i uprave<br>Ulica grada Vukovara 49, Zagreb<br>OIB: 26635293339 |
| <b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>                                                                                    |                                                                     | 02/22                                                                                                      |
| <b>3. OPIS ZGRADE</b>                                                                                        |                                                                     |                                                                                                            |
| Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova                                                               | Nova zgrada                                                         |                                                                                                            |
| Naziv zgrade ili dijela zgrade                                                                               | Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje<br>JUŽNA ZGRADA - FAZA1 |                                                                                                            |
| Vrsta zgrade                                                                                                 | 3. uredske zgrade                                                   |                                                                                                            |
| Namjena zgrade                                                                                               | sud                                                                 |                                                                                                            |
| k.č.br./k.o.                                                                                                 | 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150 / Črnomerec<br>[335266]   |                                                                                                            |
| Adresa/lokacija zgrade<br>(ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)                     | Selska 2<br>Zagreb [10000]; 124 m.n.v.                              |                                                                                                            |
| Mjesec i godina izrade projekta                                                                              | 03./2023.                                                           |                                                                                                            |
| Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )                                                           | 27.093,98                                                           |                                                                                                            |
| Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )                                                           | 117.347,30                                                          |                                                                                                            |
| Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )                                                                   | 0,23                                                                |                                                                                                            |
| Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )                                                        | 22.945,12                                                           |                                                                                                            |
| Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)                                                       | Centralno                                                           |                                                                                                            |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C                                                        | 20                                                                  |                                                                                                            |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C                                                        | 22                                                                  |                                                                                                            |
| Meteorološka postaja s nadmorskom visinom                                                                    | ZAGREB MAKSIMIR, n.v.: 123 m                                        |                                                                                                            |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C) | 1                                                                   |                                                                                                            |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)  | 21,9                                                                |                                                                                                            |

Obrazac 1, list 2/5

| 4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE                                                                                                                                                               |                                     |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje<br>QH,nd [kWh/a]                                                                                                                                                          | 728.728,05                          |            |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade<br>Q''H,nd [kWh/(m²·a)]                                                                                      | najveća dopuštena                   | izračunata |
|                                                                                                                                                                                                                            | 18,19                               | 31,76*     |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje<br>QC,nd [kWh/a]                                                                                                                                                          | 857.997,35                          |            |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade<br>Q''C,nd [kWh/(m²·a)]                                                                                                      | najveća dopuštena                   | izračunata |
|                                                                                                                                                                                                                            | 50,00                               | 37,39      |
| Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/(m²K)]                                                                                                                | najveća dopuštena                   | izračunata |
|                                                                                                                                                                                                                            | 1,39                                | 0,76       |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4. | Darko Užarević dipl.ing.arh., A3834 |            |

\* Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti Eprim niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (8) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Obrazac 1, list 3/5

| 5. ELEKTRIČNA ENERGIJA I SAUZ                                                                                                                                                                                             |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu EEL [kWh/a]                                                                                                                                                             | 161.695,00                       |
| Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade EEL,RES [kWh/a]                                                                                                                                        | 358.000,00                       |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – za podatke iz poglavlja 5. | Zlatko Galić, dipl.ing.el., E223 |

| 5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)                                                                                                                    |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Razred učinkovitosti SAUZ                                                                                                                                                 | Razred A,                        |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A. | Zlatko Galić, dipl.ing.el., E223 |

Obrazac 1, list 4/5

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |                          |
| Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava EHW,del [kWh/a]                                                                                                                                                                                                                 | 578.753,51                            |                          |
| Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava EHW,prim [kWh/a]                                                                                                                                                                                                                  | 934.108,17                            |                          |
| <b>7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                          |
| <b>POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>OSTVARENO %</b>                    | <b>ISPUNJENO (DA/NE)</b> |
| Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije                                                                                                 | 80,2                                  | DA                       |
| Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja) | -                                     | -                        |
| Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade EHW,RES [kWh/a]                                                                                                                                                                                                          | 452.613,74                            |                          |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.                                                               | Tomo Planinić, dipl.ing.stroj., S1357 |                          |

Obrazac 1, list 5/5

|                                                                                                                                                                                           |                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| <b>8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE</b>                                                                                                                                                      |                                     |            |
| Godišnja isporučena energija Edel [kWh/a]                                                                                                                                                 | 382.448,51                          |            |
| Godišnja primarna energija Eprim [kWh/a]                                                                                                                                                  | 617.271,90                          |            |
| Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade Eprim [kWh/(m²•a)]                                                                                | najveća dopuštena                   | izračunata |
|                                                                                                                                                                                           | 35,00                               | 26,90      |
| Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije                                           | nZEB                                |            |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8. | Darko Užarević dipl.ing.arh., A3834 |            |
| Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)                                                                                                                              | Davor Bušnja dipl.ing.arh., A3553   |            |
| Datum i mjesto                                                                                                                                                                            | 03./2023., Zagreb                   |            |



## 2.6. ZAKLJUČAK

Proračun fizikalnih svojstava zgrade obzirom na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u skladu je s Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) i normama na koje upućuje ovaj propis.

Sve obodne konstrukcije predviđene su tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, te da unutar sastava obodnih konstrukcija, odnosno na njihovoj površini, ne dolazi do stvaranja neželjenog kondenzata vodene pare.

**Godišnja specifična primarna energija po jedinici korisne površine grijanog dijela zgrade ( $E_{prim}/A_k$  [kWh/m<sup>2</sup>·a])** unutar je dozvoljenih granica i zadovoljava zahtjeve Tehničkog propisa za rekonstruirane zgrade i zgrade gotovo nulte energije (nZEB).

$$E_{prim}/A_k = 26,90 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (E_{prim}/A_k, \text{dop.nZEB} = 35,00 \text{ kWh/m}^2\text{a})$$

**Godišnja potrebna energija za grijanje po jedinici korisne površine grijanog dijela zgrade ( $Q^{H,nd}$  [kWh/m<sup>2</sup>·a])** viša je od dozvoljenih vrijednosti Tehničkog propisa.

$$Q^{H,nd} = 31,76 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (Q^{H,nd, \text{dop}} = 18,19 \text{ kWh/m}^2\text{a})$$

Vrijednosti izračunate godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke  $Q^{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] i  $Q^{C,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti  $E_{prim}$  niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (8) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Kod ovog projekta je specifična vrijednosti  $E_{prim}$  **niža za  $\geq 20\%$  od  $E_{prim, \text{dop}}$  za nove zgrade**, te u tom smislu ispunjavamo zahtjeve Tehničkog propisa.

Unatoč tome što su ovim projektom sve obodne konstrukcije predviđene tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, te da unutar sastava obodnih konstrukcija, odnosno na njihovoj površini, ne dolazi do stvaranja neželjenog kondenzata vodene pare, nisu ispunjene maksimalno dozvoljene vrijednosti izračunate godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke  $Q^{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)]. Niske dozvoljene vrijednosti **godišnje potrebne energija za grijanje po jedinici korisne površine grijanog dijela zgrade ( $Q^{H,nd}$  [kWh/m<sup>2</sup>·a])**, rezultat su relativno niskog faktora oblika zgrade, te unatoč predviđenim visokoučinkovitim sustavima GHV, nije bilo moguće zadovoljiti kriterije propisane Tehničkim propisom za  $Q^{H,nd}$  [kWh/m<sup>2</sup>·a].

Kako se radi o uredskoj zgradi sa niskom dozvoljenom vrijednosti specifične primarne enegije ( $E_{prim}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)]), a vrlo visokih energetske zahtjeva (pomoćna energije za rad sustava GHV, potrebna energija za rasvjetu i dr.), radi povećanja energetske učinkovitosti i ispunjavanja nZEB kriterija na krovu zgrade se predviđa ugradnja fotonaponskih panela koje služe za proizvodnju električne energije. Predviđenom površinom, položajem i učinkovitosti sustava fotonaponskih panela (fotonaponske elektrane) planira se proizvesti dovoljno električne energije za povećanje energetske učinkovitosti i udjela upotrebe obnovljivih izvora energije. Fotonaponski (FN) moduli su fiksni s obzirom na kretanje sunca i ugrađuju se na nosivu aluminijsku ili čeličnu potkonstrukciju postavljenu na krovu zgrade. Tim pristupom kod ovog projekta je specifična vrijednosti  $E_{prim}$  **niža za  $\geq 20\%$  od  $E_{prim, \text{dop}}$  za nove zgrade**, te u tom smislu ispunjavamo zahtjeve Tehničkog propisa.

**Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji (%) iznosi 80,20 %**, te time **ispunjava zahtjeve** u pogledu primjene obnovljivih izvora energije za **gotovo nula energetske zgrade (G0EZ – nZEB, min. UOIE 30%)**, a sve u skladu sa Člankom 42. stavak 2, TPRUETZZ NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20.

Prema specifičnoj potrebnoj godišnjoj energiji za grijanje ( $Q^{H,nd}$ ) ciljani energetski razred zgrade je: **B**

Prema specifičnoj potrebnoj primarnoj energiji za grijanje ( $E_{prim}/A_k$ ) ciljani energetski razred zgrade je: **A+**

MJESTO I DATUM:

Zagreb, 03./2023.

PROJEKTANT:

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834



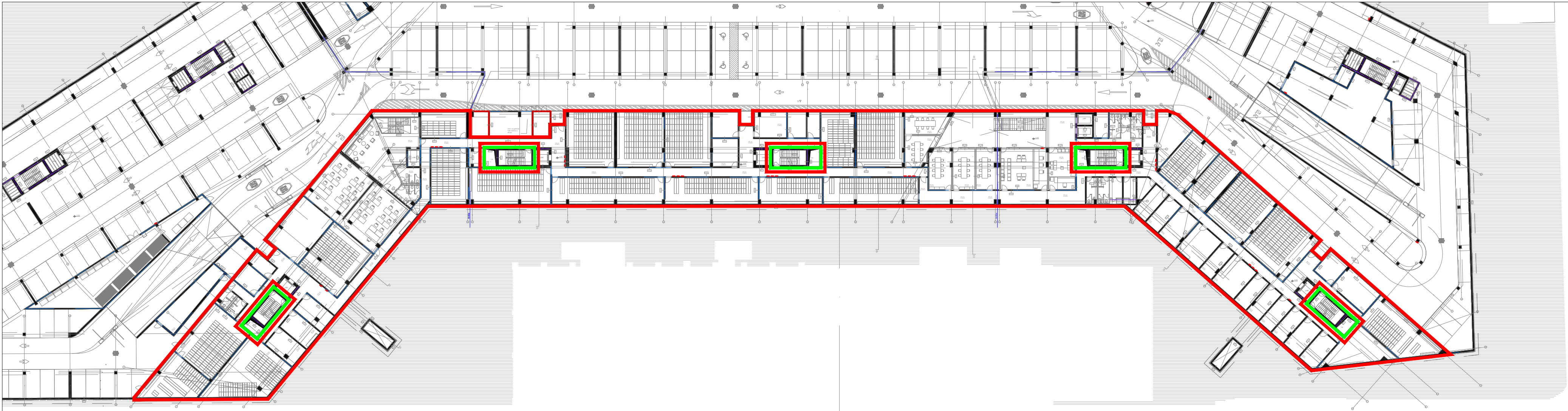


## 2.7. GRAFIČKI PRIKAZI

### SADRŽAJ GRAFIČKIH PRIKAZA

| BROJ /<br>OZNAKA NACRTA | SADRŽAJ NACRTA             | MJERILO |
|-------------------------|----------------------------|---------|
| LIST 1                  | TLOCRT PODRUMA P2 I P1     | 1:500   |
| LIST 2                  | TLOCRT PRIZEMLJA I 1. KATA | 1:500   |
| LIST 3                  | TLOCRT 2. I 3. KATA        | 1:500   |
| LIST 4                  | TLOCRT 4. I 5. KATA        | 1:500   |
| LIST 5                  | TLOCRT KROVA I PRESJECI    | 1:500   |





TLOCRT PODRUMA P1

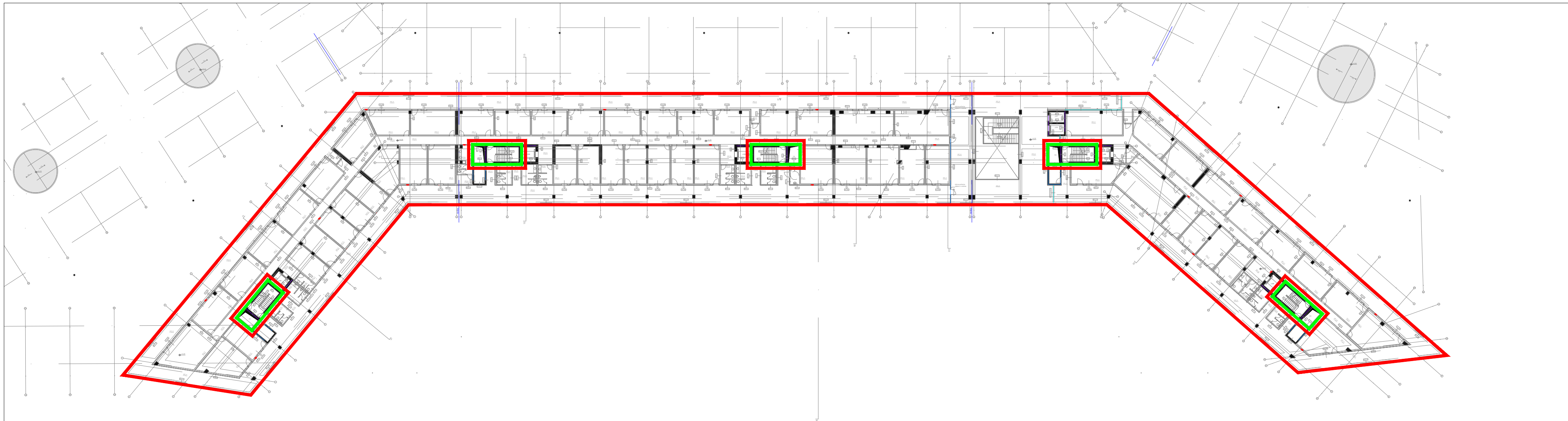


TLOCRT PODRUMA P2

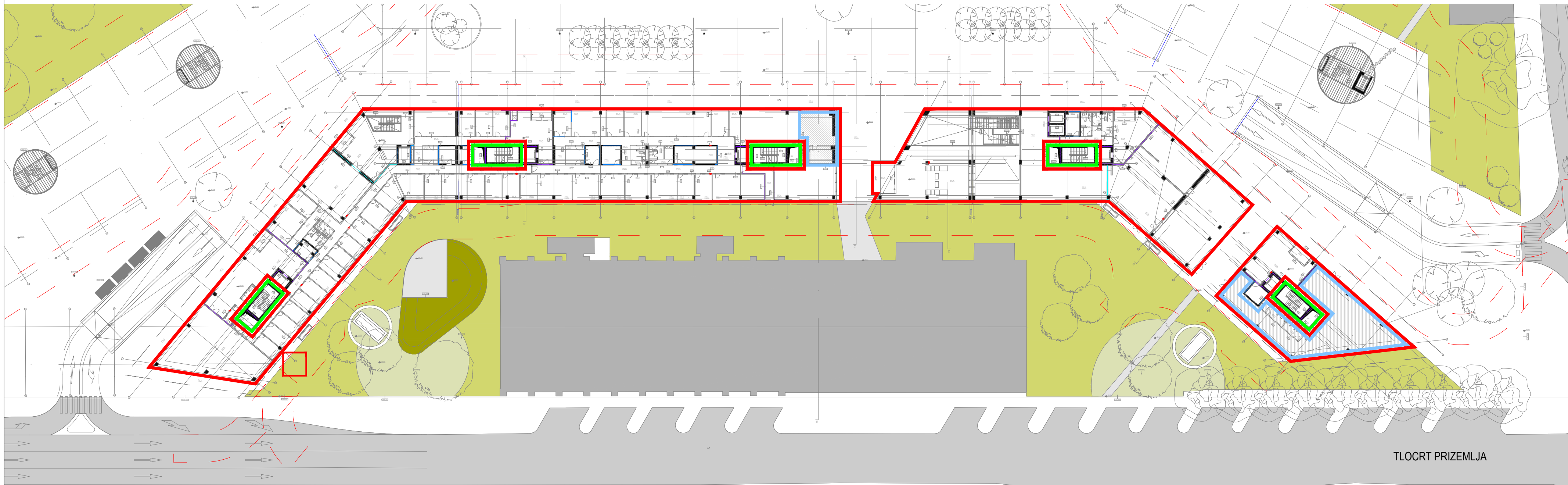
- LEGENDA:
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.1 - zgrada suda
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.2 - stubišni prostori

|                                             |  |  |                                       |  |  |                                                  |  |  |
|---------------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------|--|--|
| INVESTITOR:                                 |  |  | RAZINA PROJEKTA:                      |  |  | PROJEKTANT:                                      |  |  |
| RH; Ministarstvo pravosuđa i uprave         |  |  | Glavni projekt                        |  |  | Darko Užarević, dipl.ing.arh. A3834              |  |  |
| Ulica grada Vukovara 49, Zagreb             |  |  | VRSTA PROJEKTA:                       |  |  | Neboder ideja d.o.o., Čazmanska 2, Zagreb        |  |  |
| OIB: 26635293339                            |  |  | Arhitektonski projekt - fizika zgrade |  |  | 10000 Zagreb                                     |  |  |
| GRAĐEVINA:                                  |  |  | ZOP:                                  |  |  | MJEŠTO I DATUM:                                  |  |  |
| Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje |  |  | BROJ-TD: 03-04/23                     |  |  | Zagreb, 03./2023.                                |  |  |
| LOKACIJA:                                   |  |  | NACRT:                                |  |  | Tlocrt podruma P1 i P2 - shema grijanog prostora |  |  |
| Trg pravde, Zagreb, Selska 2                |  |  | MJEŠTO ILO:                           |  |  | 1: 500                                           |  |  |
| k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1,            |  |  | REVIZIJA:                             |  |  | 0                                                |  |  |
| 3149/2 i 3150; k.o. Črnomerec               |  |  | LIST:                                 |  |  | 1.                                               |  |  |





TLOCRT 1. KATA



TLOCRT PRIZEMLJA

LEGENDA:

- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.1 - zgrada suda
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.2 - stubišni prostori
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 2 - poslovni prostori

INVESTITOR:  
RH; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

GRAĐEVINA:  
Trg pravde, SN kabel i susretno  
postrojenje

LOKACIJA:  
Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1,  
3149/2 i 3150; k.o. Črnomerec

RAZINA PROJEKTA:  
Glavni projekt

VRSTA PROJEKTA:  
Arhitektonski projekt - fizika zgrade

ZOP: 02/22 BROJ-TD: 03-04/23 MJESTO I DATUM: Zagreb, 03./2023.

NACRT:  
Tlocrt prizemlja i 1. kata - shema grijanog  
prostora

MJERILO: 1 : 500 REVIZIJA: 0 LIST: 2.

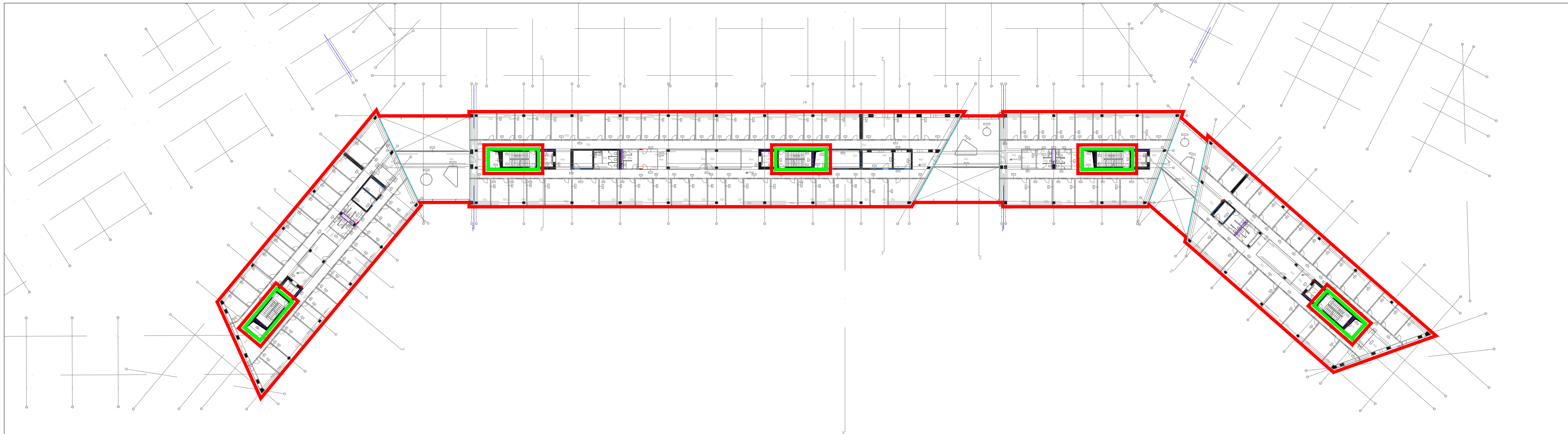
**N  
EB  
OD  
ER**  
IDEJA OIB: 69804330620

PROJEKTANT:  
Darko Užarević, dipl.ing.arh. A3834  
Neboder ideja d.o.o., Čazmanska 2, Zagreb

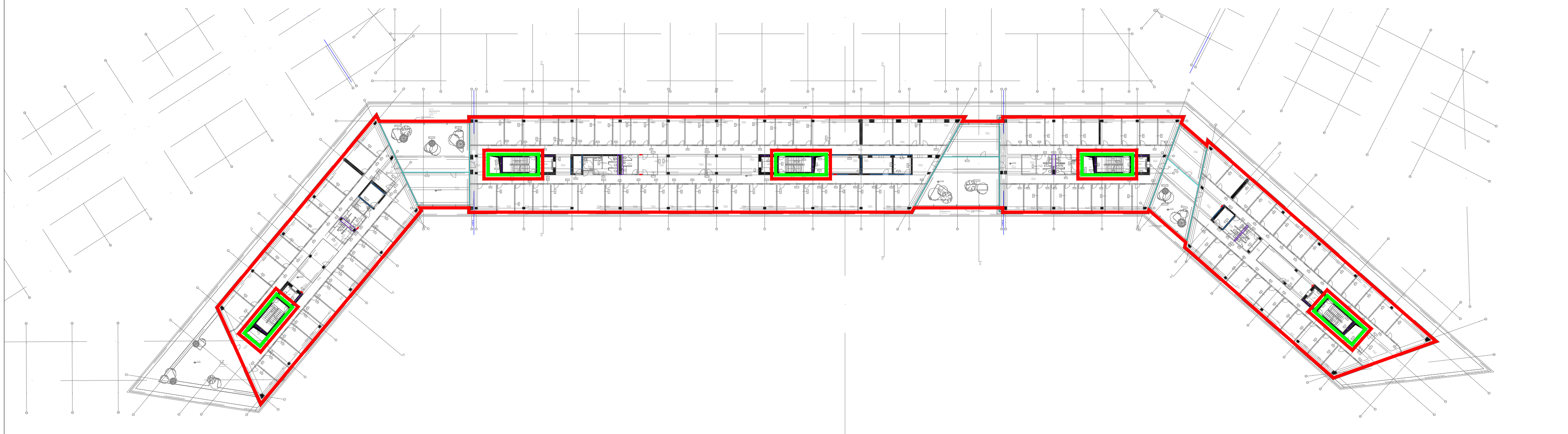
±0,00 = 123,60 m.n.v.







TLOCRT 3. KATA



TLOCRT 2. KATA

- LEGENDA:
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.1 - zgrada suda
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.2 - stubišni prostori

INVESTITOR:  
RH; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

GRAĐEVINA:  
Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje

LOKACIJA:  
Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150; k.o. Črnomerec

RAZINA PROJEKTA:  
Glavni projekt

VRSTA PROJEKTA:  
Arhitektonski projekt - fizika zgrade

ZOP: 02/22  
BROJ-TD: 03-04/23  
MJESTO I DATUM: Zagreb, 03./2023.

NACRT:  
Tlocrt 2. i 3. kata - shema grijanog prostora

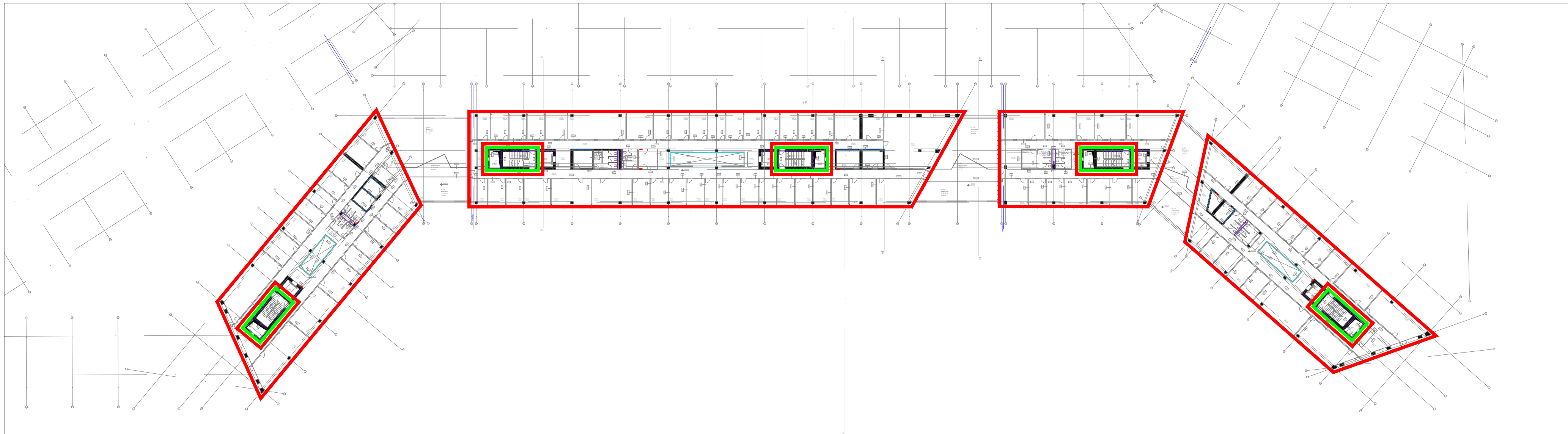
MJERILO: 1 : 500  
REVIZIJA: 0  
LIST: 3.

**NEBODER IDEJA**  
Čazmanska 2,  
10000 Zagreb  
OIB: 69804330620

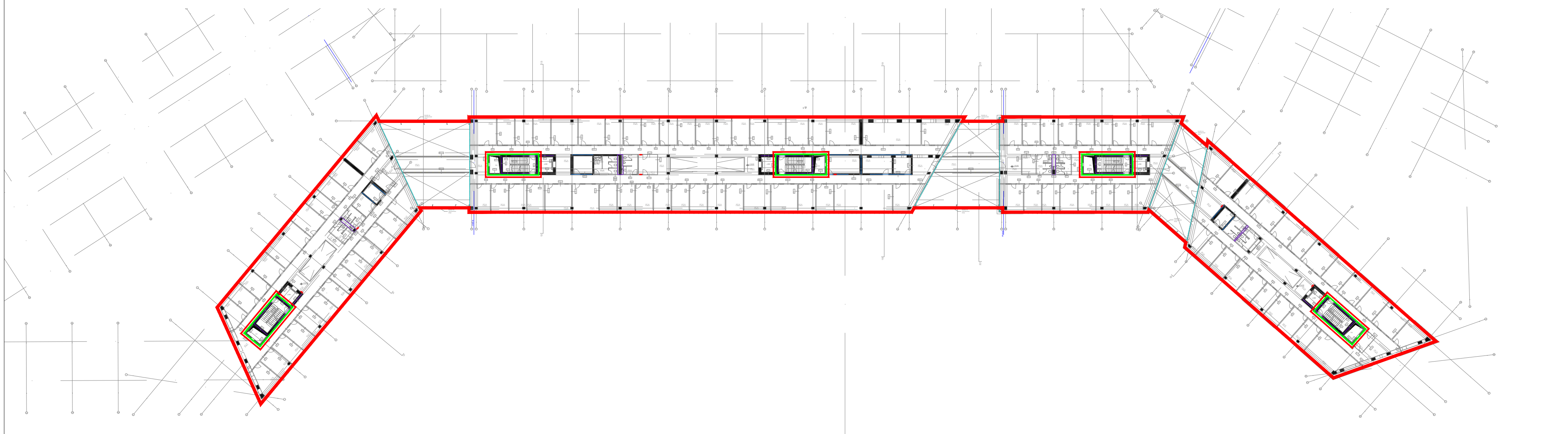
PROJEKTANT:  
Darko Užarević, dipl.ing.arh. A3834  
Neboder ideja d.o.o., Čazmanska 2, Zagreb

±0,00 = 123,60 m.n.v.

**1**



TLOCRT 5. KATA



TLOCRT 4. KATA

- LEGENDA:
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.1 - zgrada suda
  - GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.2 - stubišni prostori

**INVESTITOR:**  
RH; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

**GRAĐEVINA:**  
Trg pravde, SN kabel i susretno postrojenje

**LOKACIJA:**  
Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1, 3149/2 i 3150; k.o. Črnomerec

**RAZINA PROJEKTA:**  
Glavni projekt

**VRSTA PROJEKTA:**  
Arhitektonski projekt - fizika zgrade

**ZOP:** 02/22  
**BROJ-TD:** 03-04/23  
**MJESTO I DATUM:** Zagreb, 03./2023.

**NACRT:**  
Tlocrt 4. i 5. kata - shema grijanog prostora

**MJERILO:** 1 : 500  
**REVIZIJA:** 0  
**LIST:** 4.

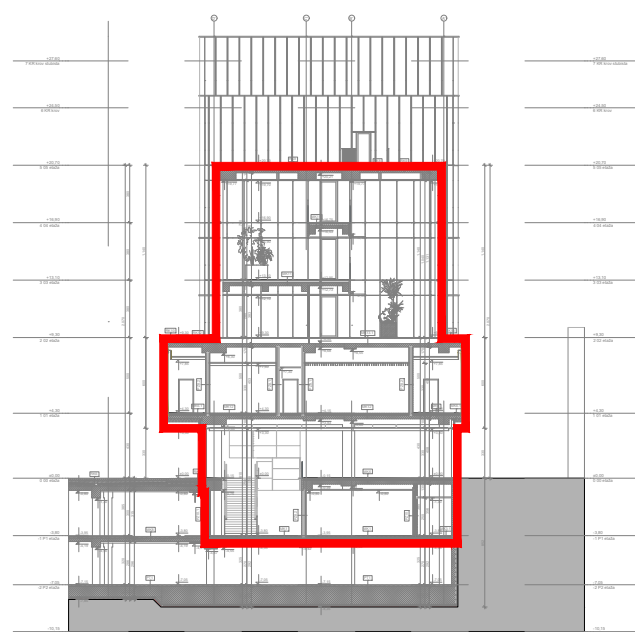
**PROJEKTANT:**  
Darko Užarević, dipl.ing.arh. A3834  
Neboder ideja d.o.o., Čazmanska 2, Zagreb

**IDEJA** OIB: 69804330620

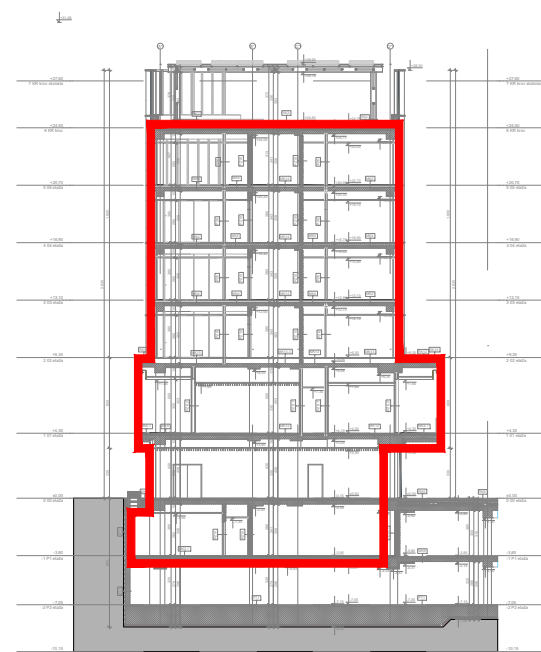
±0,00 = 123,60 m.n.v.

**N  
EB  
OD  
ER**





PRESJEK 22



PRESJEK 30

PRESJEKI



TLOCRT KROVA

LEGENDA:

- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.1 - zgrada suda
- GRIJANI DIO ZGRADE  
ZONA 1.2 - stubišni prostori

**INVESTITOR:**  
RH; Ministarstvo pravosuđa i uprave  
Ulica grada Vukovara 49, Zagreb  
OIB: 26635293339

**GRAĐEVINA:**  
Trg pravde, SN kabel i susretno  
postrojenje

**LOKACIJA:**  
Trg pravde, Zagreb, Selska 2  
k.č. 3117, 3144, 3980/1, 3149/1,  
3149/2 i 3150; k.o. Črnomerec

**RAZINA PROJEKTA:**  
Glavni projekt

**VRSTA PROJEKTA:**  
Arhitektonski projekt - fizika zgrade

**ZOP:** 02/22  
**BROJ-TD:** 03-04/23  
**MJESTO I DATUM:** Zagreb, 03./2023.

**NACRT:**  
Tlocrt krova i presjeci - shema grijanog  
prostora

**MJERILO:** 1 : 500  
**REVIZIJA:** 0  
**LIST:** 5.

**N  
EB  
OD  
ER**  
Čazmanska 2,  
10000 Zagreb  
OIB: 69804330620

**PROJEKTANT:**  
Darko Užarević, dipl.ing.arh. A3834  
Neboder ideja d.o.o., Čazmanska 2, Zagreb

±0,00 = 123,60 m.n.v.



### 3. TEHNIČKI DIO

#### MAPA 10B - Projekt / elaborat zaštite od buke

**Projekt / elaborat zaštite od buke** izrađen je u skladu sa slijedećim propisima i priznatim pravilima struke:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- HRN U.J6.151 (1982.) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem,
- HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.J6.205 (1990.) akustika u građevinarstvu. Akustičko zoniranje prostora.
- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021)
- DIN 4109/89. Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1 & 2 zu DIN 4109/89.
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN br. 91/07)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

#### napomena izvođaču:

Prije ugradnje izolacijskih materijala potrebno je ispitati ili dokazati ispravom o sukladnosti vrijednosti koeficijenta provodljivosti topline i difuznog otpora za sve materijale koji su korišteni u proračunima koeficijenta prolaza topline i otpora difuziji vodene pare. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim izvođač treba tražiti, uz potrebne odgovarajuće certifikate ili isprave o sukladnosti, suglasnost projektanta.

#### 3.1. TEHNIČKI OPIS – OPĆENITO

Nosiva konstrukcija Južne zgrade (1. faza) kompleksa zgrada Trga Pravde u Zagrebu je od armiranog betona u sustavu temeljne ploče, zidova, stupova te stropnih (međukatnih) ploča od armiranog betona. Ravni krov je planiran kao ravna armiranobetonska ploča.

Vanjski zidovi i zidovi prema negrijanim prostorima se predviđaju kao nosivi zidovi od armiranog betona ili u sustavu lakih pregrada od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji ispunjenima slojem mineralne vune kao zvučno apsorpcijskim materijalom.

Vanjski zidovi koji se izvide kao nosivi zidovi od armiranog betona, biti će obloženi s toplinskom izolacijom fasadnim pločama mineralne vune za ventilirane fasade sa odgovarajućom zaštitom protiv utjecaja kiše i vjetra (vjetrovna i kišna brana) ili ekstrudiranog polistirena kod podnožja zidova i zidova u tlu, s provjetravanom fasadnom oblogom.

Zidovi između grijanih prostora se izvide od armiranog betona ili kao dvostruke lake gipskartonske pregrade s jednostukom i/ili dvostrukom potkonstrukcijom i ispunom potkonstrukcije pločama mineralne vune.

Međukatne konstrukcije i podovi na tlu svih prostora, pogotovo pogonskih, izvoditi će se s prigušnim slojem za topot od ploča elastificiranog ekspaniranog polistirena kao zvučnom izolacijom udarnog zvuka između svih etaža i kod poda na tlu. Dodatno se na katovima predviđa izvedba podignutog poda na elastičnim podlošćima i spušenog stropa, s toplinskom i zvučnom izolacijom pločama mineralne vune u sastavu slojeva spušenog stropa iznad negrijanih i otvorenih prostora te izvedba obloge podgleda stropa zvučnoapsorpcijskim pločama kod svih prostora većeg volumena, predavaonica, sudnica, hodnika i sl..

Krovne konstrukcije iznad boravišnih prostora su masivne konstrukcije ravnih krovova, kod prohodnih krovova s izvedenim slojevima za prigušenje topota ispod završne podne obloge betonskim pločama na podmetačima ili armirane betonske podloge na razdjelnoj drenažnoj traci.

Na svim pozicijama sidrenja pogonskih uređaja koji stvaraju vibracije u svom radu, bilo na ravnim krovovima ili u unutrašnjim prostorima, predvidjeti će se sidrenje uređaja na masivnu nosivu konstrukciju preko odgovarajućih antivibracijskih podložaka.

Prozori i vrata izvide se sa ostakljenjem dvostrukim IZO termoizolacijskim staklom s low-E premazom i ispunom inertnim plinom, u aluminijskim okvirima s prekidom toplinskih mostova u okvirima. Vrata grijanih prostora prema negrijanim ili otvorenim prostorima izvide se kao metalna vrata sa ispunom krila toplinskom izolacijom mineralnom vunom i potrebnom razinom zvučne izolacije s obzirom na predviđenu namjenu prostorija, s povećanom razinom zvučne izolacije vrata kod pogonskih prostora i kod prostora predavaonica.



## Izvori buke

Svi zatvoreni boravišni poslovni prostori u građevini će se grijati sustavom centralnog grijanja i hlađenja preko ventilokonvektora i provjetravati preko centralnog sustava ventilacije. Razina buke ovih uređaja i na istrujnim rešetkama ventilacije u prostorima ureda, predavaonica, sudnica i sl., s obzirom na predviđeni karakter djelatnosti, ne smije prelaziti  $L_{eq} = 35 \text{ dB(A)}$  na 1 m.

Prema postojećoj prostorno – planskoj dokumentaciji (Generalni urbanistički plan grada Zagreba) zona zahvata se nalazi unutar zone društvene namjene (D – javna i društvena namjena). U skladu sa navedenim zgrada se nalazi u 4. zoni buke (zona mješovite, pretežito poslovne namjene,  $L_{RA,eq-day} < 65 \text{ dB(A)}$  /  $L_{RA,eq-evening} < 65 \text{ dB(A)}$  /  $L_{RA,eq-night} < 50 \text{ dB(A)}$  /  $L_{RA,eq-den} < 66 \text{ dB(A)}$ ).

U pogledu vanjskih izvora buke u zoni građevine, buka od prometa sa obližnjih gradskih prometnica, prema strateškoj karti buke grada Zagreba, utvrđena je sa razinom od  $L_{RA,eq-day} = 50-65 \text{ dB(A)}$  i  $L_{RA,eq-night} = 50 \text{ dB(A)}$ .

U konstrukcijskom smislu građevina je od masivne monolitne ab konstrukcije sa armiranobetonskim temeljnim i međukatnim pločama i armiranobetonskim zidovima u skladu sa projektom mehaničke otpornosti i stabilnosti.

U zgradi nije predviđena izvedba bučnih pogonskih prostora, opreme ili djelatnosti koji mogu predstavljati izvore buke prema sadržajima u građevini ili okolišu.

Morfologijom zgrade te funkcionalnom podjelom grupa sadržaja po etažama, riješena je većina problematičnih situacija u pogledu zvučnog izoliranja boravišnih prostora od potencijalno problematičnih prostora u pogledu zaštite od buke i vibracija (vanjske jedinice sustava grijanja i hlađenja i ventilacije i dr.).

Svi bučni pogonski prostori i prostori koji svojom namjenom mogu predstavljati kritične izvore buke (pogonski prostori, sudnice dvorane za predavanja i za sastanke, lobby) prema boravišnim prostorima u zgradi će biti zvučno odijeljeni i izolirani dispozicijom sadržaja ili izvedbom adekvatnih zvučnoizolacijskih pregrada između prostorija u neposrednom kontaktu.

Grijanje i hlađenje boravišnih prostora se predviđa lokalno ventilokonvektorima u boravišnim prostorima te zračno, preko istrujnih rešetki kanala za ventilaciju povezanih na rekuperatore (klima komore). Ogrijevna i rashladna tijela su povezana na ogrjevn i rashladni sustav iz pogona dizalice topline, koji je smješten u izdvojenim pogonskim prostorima na krovu zgrade i /ili u pogonskoj zoni etaže podruma, dislocirani u odnosu na boravišne prostore i izvedeni sa masivnim obodnim pregradama zadovoljavajuće razine zvučne izolacije ili tamponirani s pomoćnim međuprostorima komunikacija i zvučno izoliranim vanjskim vratima pogonskih prostora, a otvori pogonskih prostora prema vanjskim prostorima su izvedeni u zaklonjenim pozicijama, s paravanskim oblikovanjem konfiguracije terena ili unutar šahtova, u zvučnoj sjeni u odnosu na okolne boravišne dijelove zgrada, te dodatno zaštićeno zvučnoapsorpcijskim slojevima, morfologijom zgrade ili s odgovarajućim prigušivačima prema vanjskim prostorima. Istrujne rešetke ventilacije prema vanjskom prostoru pri tome su izvedene s adekvatnim prigušivačima u kanalima koji ih povezuju s ventilatorima ili klima komorama. Lokacijom otvora pogonskih prostora prema vanjskim prostorima uređaji će prema kapacitetu i režimu rada energetski zbrojeno biti predviđeni tako da ne predstavljaju kritične izvore buke prema obližnjim boravišnim sadržajima u zgradi ili na vanjskim površinama oko zgrade ili prema susjednim parcelama u zoni te da ne prelaze u svom radu dopuštene razine buke u zoni na obližnjim boravišnim vanjskim zonama ili na otvorima boravišnih prostora najbližih dijelova zgrade od  $L_{RAeq} = 65 \text{ dB(A)}$  danju i  $50 \text{ dB(A)}$  noću. Buka unutar pogonski prostora u podrumskoj etaži zgrade sa zajedničkim sadržajima s predviđenom izvedbom obodnih pregrada i vrata neće predstavljati kritične izvore buke prema susjednim boravišnim prostorima unutar zgrade.

Ukoliko se kontrolnim mjerenjima buke utvrdi da je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1. iz članka 4. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021), imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 4. ovoga Pravilnika, umanjene za  $5 \text{ dB(A)}$ . Ukoliko je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 4. navedenog Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od  $1 \text{ dB(A)}$ .

U skladu s navedenim zahtjevima projektirani su i locirani pogonska oprema dizalice topline i ventilacijski uređaji u glavnom strojarskom projektu termotehničkih instalacija.

Pogonski uređaji u zatvorenom prostoru ukopanih i nižih etaža zgrade smješteni su u prostorima s masivnim armiranobetonskim obodnim pregradama te s dodatnim prigušivačima na svim pozicijama otvora za prozračivanje prema vanjskom prostoru i zvučno izoliranim akustičkim vratima, tako da razina buke uređaja pri punom režimu rada u neposrednom okolišu, uz vrata pogonskih prostora ne smije prelaziti  $L_p < 50 \text{ dB(A)}$  na 1 m.

Zvučnoapsorpcijske obloge za sprječavanje neželjenih refleksija zvuka i podizanja razine zvučnog polja, biti će eventualno potrebno kao dodatna obloga zidova i šahtova te stropa pojedinih pogonskih prostora s obzirom na zvučnu snagu u izvedbenom projektu konačno odabrane pogonske opreme.

Vanjski pogonski uređaji predviđeni na krovu građevine (rashladnici, klima komore) ne smiju u svom radu, na distanci do terena neposredno uz građevinu, prelaziti dozvoljenu ambijentalnu razinu buke u zoni od  $L_{RAeq} = 65 \text{ dB(A)}$  dan,  $65 \text{ dB(A)}$  večer i  $50 \text{ dB(A)}$  noć.

Ventilacija drugih mehanički ventiliranih prostora koja se izvode s ventilatorima na usisnim i ispušnim otvorima ne smiju generirati razinu buke veću od dozvoljene ambijentalne razine za dan i za noć u zoni buke u kojoj se građevina nalazi, s razinom buke manjom od  $L_{eq} = 50 \text{ dB(A)}$  noću na 1 m od istrujnih i usisnih otvora, što treba osigurati odabirom odgovarajuće opreme i prigušivača kod sustava ventilacije u strojarskom projektu ventilacije, te oblaganjem zvučnoapsorpcijskim pločama u prostoru istrujnog kanala.

Bučni pogonski prostori u / na zgradi biti će izvedeni s masivnim /laganim zvučnoizoliranim obodnim pregradama i vratima povećane razine zvučne izolacije, te zvučnoapsorpcijskim oblogama za smanjenje buke u prostoru, naročito kod prostora strujnog agregata. Mjerama izvođenja prigušivača na ventilacijskim otvorima i izvođenjem auspuha, potrebno je potencijalnu buku u radu agregata svesti na dopuštenu razinu buke u zoni, za noćni period, na distanci od 1m od građevine. Svi pogonski uređaji i oprema moraju biti elastično oslonjeni na podlogu, sa zvučnoapsorpcijskim oblogama na istrujnim kanalima, po potrebi.

Instalacije i sanitarni čvorovi unutar građevine ponavljaju se po vertikalni na istom mjestu, te buka iz prostora sanitarija neće narušavati ostale prostorije. Razvod svih glavnih vodova je riješen u obzidanim instalacijskim vertikalama. Vertikale se ne nalaze u prostorima namijenjenima za dulji boravak.

Zidovi između prostora s izraženim zahtjevima u pogledu zvučne izolacije u kojima se predviđa vođenje instalacija moraju se izvoditi s dodatnim obzidom u kojemu se rade prorezi za vođenje instalacija. Nije predviđeno izvođenje zajedničkih vertikala s instalacijski šahtovima za dva susjedna prostora s povećanim zvučnoizolacijskim zahtjevom na etaži, bez masivnog razdjelog zida između, kako ne bi došlo do oslabljenja zvučne izolacije pregrade između prostora, a obzidi instalacijskih vertikala moraju imati zvučnu izolaciju kao i zidovi između prostora.

Prozori i sva ostakljenja u prostorima za dulji boravak s povećanim zahtjevima u pogledu zaštite od vanjske buke izvoditi će se jednostrukim okvirima, s IZO dvostrukim ostakljenjem (min. 6+14+4 mm) s low-E premazom i ispunom toplinski inertnim plinom, s punim dijelovima ostakljenih stijena, sa dodatnom vanjskom ostakljenom aluminijskom stijenom i zaštitom od sunca (pregrijavanja) u međuprostoru sa srednjom razinom zvučne izolacije cijele stijene  $R'w > 35 \text{ dB}$ .

Pregrade između prostora ureda (kabineta) ili između drugih boravišnih prostorija se predviđaju kao nenosive lake dvostruke gipskartonske pregrade odgovarajuće razine zvučne izolacije bez provođenja instalacija kroz pregrade. Kod prostora s izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima će se izvoditi kao lake gipskartonske pregrade sa otežanim krutim gipskartonskim pločama odgovarajuće razine zvučne izolacije bez provođenja instalacija kroz pregrade. Sve lake pregrade od gipskartonskih ploča predviđaju se sa ispunjenom potkonstrukcijom sa mekim pločama mineralne vune kao zvučnim apsorberom, a ugradnja priključnica i tipkala unutar takvih pregrada planira se u tipskim kutijama sa dodatnim oblogama gipskartonskim pločama, a sve u skladu sa uputama proizvođača odabranih gipskartonskih ploča.

Sve međukatne konstrukcije i podovi boravišnih i grijanih pogonskih prostora se izvode kao masivne armiranobetonske ploče sa slojevima plivajuće podne obloge dilatirane od nosive podne konstrukcije i obodnih zidova izvedbom na elastičnom sloju za adekvatno prigušenje udarnog prijenosa zvuka.

Stropne obloge i dijelovi zidnih obloga svih boravišnih prostorija većeg volumena, kao što su ulazni lobby, dvorane za sastanke, sudnice, predavaonice, te stropovi hodnika u preprostorima sudnica se radi smanjenja razine buke u prostoru uzrokovane jekom trebaju izvoditi s zvučnoapsorpcijskim pločama za kontrolu vremena reverberacije i poboljšani akustički komfor prostora. Izvedba ploča za zvučnoapsorpcijsku oblogu podgleda stropa se posebno zahtijeva kod prostora sudnica i predavaonica.

Akustička obrada prostora koji su s aspekta arhitektonske akustike zahtjevniji boravišni prostori, biti će detaljno proračunata i definirana u sastavu izvedbenog projekta interieura, a u glavnom projektu su samo načelno definirane potrebne kvalitete i površine obloga za kritični prostor karakterističnih sudnica i predavaonica.

**Projektne minimalne vrijednosti zvučne izolacije i maksimalne vrijednosti nivoa zvuka udara  
(prema HRN U.J6.201, tabela 1):**

|    | Funkcija pregrade                                                              | $R_{w,min}$ (dB) | $L_{w,max}$ (dB) |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| 1. | Zid bez vrata između ureda                                                     | 42               | -                |
| 2. | Zid bez vrata između ureda i prostora za sastanke prema prostoru druge namjene | 44               | -                |
| 3. | Zid bez vrata između sudnica, predavaonica i prostora druge namjene            | 52(37)           | -                |
| 4. | Zid bez vrata prema pogonskim prostorima                                       | 57               | -                |
| 5. | Međukatne konstrukcije između ureda (bočno prema drugim uredima)               | 52               | 68 / 63          |
| 6. | Međukatne konstrukcije prema pogonskim prostorima ispod                        | 57               | 68               |
| 7. | Međukatne konstrukcije prema pogonskim prostorima iznad                        | 57               | 48               |
| 8. | Podovi pogonskih prostora prema boravišnim prostorijama pored                  | -                | 68               |

**Projektne dozvoljene najviše razine buke u boravišnim prostorima (Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021)):**

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima od stacionarnih vanjskih i unutrašnjih izvora buke

ili buke pogonske opreme u prostoriji (Tablica 2.):

$$L_{RA,eq-day} < 40 \text{ dB(A)} / L_{RA,eq-evening} < 35 \text{ dB(A)} / L_{RA,eq-night} < 30 \text{ dB(A)}$$

Dozvoljena razina buke uslijed utjecaja buke vanjskih pogonskih uređaja na distanci do najbližih granica parcele sa 4. zonom buke ili na distanci do otvora boravišnih prostora u zgradama sa kojima parcela graniči

$$L_{RAeq} = 65 - 5 \text{ dB(A)} \text{ danju i } L_{RAeq} = 50 - 5 \text{ dB(A)} \text{ noću (za nove izvor buke na građevini)}$$

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima sudnica / predavaonica (Tablica 4.)

$$L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)}$$

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima ureda

(Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu NN br. 46/08 čl. 12):

- najsloženiji poslovi upravljanja, rad vezan za veliku odgovornost, znanstveni rad :

$$L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)}$$

- rad koji zahtjeva veliku koncentraciju i/ili preciznu psihomotoriku

$$L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$$

Ukoliko se kontrolnim mjerenjima buke utvrdi da je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1. iz članka 4. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021), imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 4. ovoga Pravilnika, umanjene za 5 dB(A). Ukoliko je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 4. navedenog Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

Preporučeno vrijeme odjeka u prostorima predavaonica / sudnica

(prema HRN U.J6.205 (1990.) akustika u građevinarstvu. Akustičko zoniranje prostora):

$$T_{R,sr} \sim 0,8 \text{ s } (\pm 20\%).$$

Sastav svih obodnih i pregradnih konstrukcija interesantnih za proračune zvučne zaštite naveden je u Popisu slojeva obodnih i pregradnih konstrukcija u Projektu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade.

## 3.2. UVJETI ZA IZVEDBU

### Napomene za ugradnju materijala:

- detaljne napomene vezane za potreban način ugradnje i potrebna svojstva pojedinih materijala u pogledu zadovoljenja zvučno-izolacijskih svojstava materijala, građevnih dijelova zgrade i zgrade u cjelini, uz uvjet osiguranja potrebne trajnosti pojedinih materijala i elemenata zgrade, navedeni su detaljno u Popisu slojeva obodnih i pregradnih građevnih dijelova zgrade u dijelu glavnog projekta koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu zgrade i nije dopuštena njihova zamjena ili drugačiji iskaz u drugim dijelima glavnog projekta, u izvedbenoj projektnoj dokumentaciji i na izvedbi zgrade;
- svi radovi na izvedbi građevnih dijelova zgrade moraju biti izvedeni u skladu s pravilima struke (uzancama) za ispravnu i kvalitetnu izvedbu završnih radova i zaštitu od buke, te u skladu s preporukama za primjenu i ugradnju odgovarajućih materijala koje su definirane u tehničkim uputama proizvođača pojedinih građevnih materijala ili sustava zvučne zaštite predviđenih za ugradnju na zgradama koje su predmet ovog projekta.

### Plivajući podovi

Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete:

#### a) površina armirano betonske ploče:

treba izvesti izravnjanje grubo izvedene konstrukcije stropne ploče kako bi se izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na mjestu neravnina ili fino zagladiti ploču u izvedbi. Naknadno izravnjanje izvesti cementnim namazom M-20, debljine 1.5 cm ili nivelir masom za izravnjanje. Izravnjanje cementnim namazom treba izvesti najkasnije tri dana od izvedbe ploča;

#### b) mekoelastični sloj elastificiranog ekspaniranog polistirena dimenzija 50x100 cm u minimalno dva sloja debljine po min. 1.2/1 cm ili 2.4/2 cm. Elastificirani ekspanirani polistiren mora biti gustoće 12-15 kg/m<sup>3</sup>, dinamičke krutosti $E_{din} = 0.6 \text{ MN/m}^2$ dimenzionalno stabilan (odležan minimum 3 mjeseca); $\Delta Lw > 20 \text{ dB}$ u slučaju izvedbe mekoelastičnog sloja od traka gumenih strugotina i/ili elastificiranih traka od ekstrudiranog polietilena ili u sustavu uzdignutog kompjuterskog poda

#### c) plivajući namaz od armiranog mikrobetona:

čvrstoća namaza na tlak mora iznositi najmanje 30 N/mm<sup>2</sup>, čvrstoća na savijanje 4 N/mm<sup>2</sup>, tvrdoća (otpor protiv prodiranja) 60 N/mm<sup>2</sup>.

#### d) plivajući namaz od armiranog betona kod pogonskih strojeva i kod većih opterećenja:

čvrstoća namaza na tlak mora u skladu sa očekivanim opterećenjem i namjenom prostora. Sastav betona, način armiranja, vrsta armature i dr. prema statičkom izračunu.

Sve podne obloge polažu se na plivajući namaz od armiranog mikrobetona. Ovisno o vrsti podne obloge namaz se (ne) mora izravnati nivelir masom.

Granulometrijski sastav agregata mora biti takav da se namaz može dobro zbiti. Najkrupnije zrno agregata može biti 15 mm. Dobrim sastavom i pažljivom obradom svježeg namaza treba se postići da skupljanje namaza bude što je moguće manje.

Kako se namaz izvodi kao plivajući ne smije doći do kontaktne veze između namaza i zidova ili prodora kroz namaz. Zbog toga izvode se rubne reške koje trajno razdvajaju namaz od zidova i dijelova instalacija. Reške se ispunjavaju elastificiranim ekspaniranim polistirenom minimalne debljine 1 cm, sa dilatiranom pokrovnom kutnom letvicom ili oploćenjem podnožja zida, kako na tom spoju obloga ne bi nastajali zvučni mostovi.

Namaz se armira u sredini visine točkasto zavarenom mrežom  $\phi 5 \text{ mm}$  s oknima maksimalno 10 x 10 cm ili se mikroarmira čeličnim ili polopropilenskim vlaknima. Površina namaza obrađuje se izvedbom tzv. usječenih reški (maksimum do polovice visine namaza). Položaj usječenih reški određuje se tako da odnos stranica nepodijeljenog polja bude do cca 2.5, a najveća površina polja 4 m<sup>2</sup>. Namaz se izvodi nakon postavljenog mekoelastičnog sloja i to na razdjelnu polietilensku foliju debljine 0.2 mm. Preklapanje folije na mjestu spojeva iznosi 10 cm.

### Prodori kroz zidove i međukatne konstrukcije, uređaji i oprema

Prodori instalacija kroz pregrade između prostora trebaju se izvesti s omotačem od mineralne vune s potpunim elastičnim brtvljenjem reški, s oslanjanjem na elastične nosače, kako bi se spriječio prijenos strukturalnog zvuka i vibracija na konstrukciju objekta. Uređaji i strojevi te instalacijski kanali koji su u svom radu izvor vibracija trebaju se izvesti oslonjeni na podlogu preko odgovarajućih antivibracijskih elastičnih (gumenih ili opružnih) podložaka, koje treba isporučiti proizvođač dotične opreme i koji će onemogućiti u najvećoj mogućoj mjeri prenos vibracija na nosivu konstrukciju zgrade. Instalacijske cijevi i kanali koji mogu biti izvor vibracija moraju biti elastično ovješeni na

nosive potkonstrukcije, a veza na opremu koja je izvor vibracija mora biti izvedena preko dekompenzatora za cijevne instalacije ili preko jedrenih platna za ventilacijske kanale.

Kod pregradnih zidova i stropnih konstrukcija između boravišnih prostora i prema prostorima druge namjene s izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima, nije dozvoljeno smanjenje projektirane debljine zida prerezima za vođenje instalacija. Sve potrebne instalacije treba voditi u dodatnom obzidu ili oblozi, kako ne bi došlo do opadanja zvučnoizolacijskih karakteristika pregrade. Razvodne kutije električnih instalacija i kutije za utičnice ne smiju se ugrađivati kod pregradnih zidova sa izraženim zvučnoizolacijskim zahtjevima jedne nasuprot drugoj, minimalni razmak između kutija mora iznositi 50 cm.

Predvidjeti u izvedbi tip "Baltik" zahodskih školjki, sa horizontalnim spojem na kanalizacijske vertikale, kako ne bi došlo do prodora međukatne konstrukcije, a time i nastanka zvučnih mostova, između prostora različitih korisnika.

#### **Pregradni zidovi između boravišnih prostora različitih korisnika**

Zidovi sa izraženim zahtjevima u pogledu zvučne izolacije u kojima se predviđa vođenje instalacija izvode se sa dodatnim obzidom opekom ili s predstijenkama od gipskartonskih ploča s ispunom potkonstrukcije mineralnom vunom ispred nosivog dijela zida u kojem se predviđaju prorezi za vođenje instalacija.

#### **Međukatne konstrukcije**

Sve međukatne konstrukcije izvode se kao masivne armiranobetonske monolitne ploče, s izvedbom plivajućeg poda i/ili uzdignutog poda na sloju elastificiranog ekspaniranog polistirena ili nekog drugog trajnoelastičnog sloja, kako u boravišnim prostorima, tako i na podovima svih prostora na tlu i kod ravnih krovova.

Dodatne obloge podgleda stropova predviđaju se punim glatkim gipskartonskim pločama na metalnoj potkonstrukciji s elastičnim ovjesom spuštenog stropa ili odgovarajućim akustičkim pločama (oblogama).

#### **Prozori i vrata**

U odnosu na predviđenu kvalitetu zvučne izolacije vanjskih otvora boravišnih prostora, veličinu otvora na fasadi najviše izloženih vanjskoj buci u odnosu na masu punog zida, te intenzitet vanjske buke i buke prometa, vanjska buka nije kritična. Pretpostavlja se ugradnja AL okvira prozora krila s ostakljenjem dvostrukim termoizolacijskim staklom staklenih ploha ukupne debljine min. 8 mm, sa zatvorenim zračnim međuslojem min. 12 mm i dvije neprekinute brtve na spoju krila i doprozornika. Ovakvi otvori moraju postići zvučno gušenje  $R_w > 35$  dB, pa se prema izolacijskoj sposobnosti svrstavaju u II. klasu.

Unutarnja vrata izvesti će se sa slijedećim zvučno izolacijskim karakteristikama i vrijednostima:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| - ulazna vrata prostora uredske namjene                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $R_w = 32$ dB |
| - vrata pogonskih prostorija                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $R_w = 30$ dB |
| - vrata pomoćnih prostorija, sanitarija i slično te vrata za sve ostale prostorije                                                                                                                                                                                                                                           | $R_w = 25$ dB |
| - puna jednostruka vrata prostora sudnica prema predprostorima sa sendvič krilom, ispuna krila kamenom vunom ( $> 80$ kg/m <sup>3</sup> ), debljine min. 5 cm, spoj dovratnika i krila izveden s dvije kontinuirane brtve i akustičkim ustavama, spoj krila i prag s dvije padajuće brtve, zvučna izolacija ugrađenih vrata: | $R_w > 35$ dB |
| - aluminijske tipske ostakljene staklene stijene s ostakljenjem dvostrukim termoizolacijskim staklom staklenih ploha ukupne debljine min. 10 mm, sa zatvorenim zračnim međuslojem min. 16 mm i dvije neprekinute brtve na spoju krila                                                                                        | $R_w > 32$ dB |

Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora.

Vanjska ulazna vrata građevine su puna glatka vrata sa ispunom krila toplinskim izolatorom - mineralnom vunom. Spoj krila s dovratnikom i pragom bit će dvostruko brtvljen s kontinuiranim gumenim trakama. Vanjska vrata bit će izvedena sa zvučno izolacijskim svojstvima sa  $R_w \geq 35$  dB. U slučaju da se ne izvedu ulazna vrata zahtjevanih zvučno izolacijskih svojstava, za sve boravišne prostorije potrebno je prema ulaznim vratima građevine predvidjeti izvedbu tampon prostora sa dvojna vrata, oba sa  $R_w = 30$  dB.

Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora

### 3.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA ZAŠTITU OD BUKE

Projektna proračunska analiza zaštite zgrade i okoliša od buke izrađena je na osnovu navedenih važećih propisa i priznatih pravila struke, te ih se je izvođač dužan pridržavati pri izvedbi. U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije, nova konstrukcija ne smije imati nepovoljnije karakteristike od karakteristika utvrđenih glavnim projektom. Izvođač je dužan pribaviti certifikate ili izjave o sukladnosti za sve upotrijebljene materijale. U slučaju potrebe zamjene bilo kojeg predviđenog materijala nekim drugim treba tražiti, uz potrebne certifikate, isprave o sukladnosti ili tehnička dopuštenja, suglasnost projektanta i proračun jednakovrijednosti (ili bolje vrijednosti) zamjenskih građevnih dijelova i/ili materijala u odnosu na one koji su predviđeni glavnim projektom zgrade u pogledu potrebnih i proračunski zadovoljenih kriterija.

#### **Utvrđivanje zahtjeva u pogledu zaštite okoliša od buke pogonske opreme i djelatnosti unutar i oko zgrade**

Obzirom na lokaciju zgrade i moguće niske razine buke kod dijelova zgrade u akustičkoj sjeni strane te zbog obaveze temeljem odredbi Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021), Članak 4., najviše dopuštene ocjenke razine buke imisije u otvorenom prostoru prikazana u Tablica 1. Pravilnika ne smije biti premašene na kritičnim pozicijama imisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno. Osim navedenog, temeljem odredbi Članka 5. navedenog Pravilnika, slijedi: Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1. iz članka 4. navedenog Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novo projektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 4. ovoga Pravilnika, umanjene za 5 dB(A). Za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 4. ovoga Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novo projektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

Za utvrđivanje kriterija za konačno dimenzioniranje pogonske opreme potrebno je radi toga izraditi kontrolno mjerenje nulte (sadašnje) rezidualne razine buke, prije rekonstrukcije ili izgradnje nove građevine s vanjskom bučnom pogonskom opremom ili djelatnostima koje svojom bukom mogu predstavljati kritične izvore buke prema neposrednom ili daljem okolišu – prema susjednim parcelama s izraženim kriterijima u pogledu dopuštene ambijentalne razine buke ili prema najbližim otvorima boravišnih prostorija na susjednih zgrada.

#### **Eventualna početna i kontrolna mjerenja buke**

Ukoliko se projektom ili elaboratom utvrdi da nisu predviđeni kritični izvori buke ili djelatnosti u zgradi prema neposrednom okolišu, kontrolno mjerenje nultog stanja buke nije nužno izraditi kao ulazni podatak za projektiranje zaštite od buke u pojedinim dijelovima glavnog projekta zgrade.

Obzirom na zahtjev da novo projektirana pogonska oprema praktično ne smije podizati postojeću razinu buke u zoni ili je smije minimalno podizati ukoliko je niža od dopuštene, za utvrđivanje kriterija za konačno dimenzioniranje pogonske opreme potrebno je kod očekivanih povišenih razina buke pogonske opreme i djelatnosti u odnosu na dopuštene ambijentalne razine buke izraditi kontrolno mjerenje nulte (sadašnje) rezidualne razine buke, prije izgradnje nove građevine ili rekonstrukcije postojeće, kako bi se mogla dimenzionirati pogonska oprema, odabrati prigušivače buke i pogonsku opremu primjerenu za lokaciju pojedinog elementa strojarke i elektro prema okolišu za svu potencijalno bučnu opremu i predvidjeti prije tehničkog pregleda i ishođenja uporabne dozvole za zgradu ili njene dijelove eventualne dodatne barijere, apsorpcijske obloge ili akustičke oklope oko pojedinih uređaja i manipulativnih prostora uz zgradu u izvedbenoj razradi projekta pogonske opreme zgrade i građevinske ovojnice zgrade.

Za definiranje početnog (nultog) stanja rezidualne buke i kriterija za odabir adekvatne opreme ili korekciju svojstava projektirane pogonske opreme zgrade u pogledu emisije buke pogonske opreme i potrebnih prigušivača te drugih eventualno potrebnih mjera za svođenje buke građevine u dozvoljene okvire potrebno je izvršiti mjerenje nultog stanja rezidualne buke na lokaciji gradnje nove zgrade ili rekonstrukcije postojeće zgrade ili njenih pogonskih sustava koji mogu predstavljati kritične izvore buke prema okolišu ili prema boravišnim prostorima u zgradi.

Mjerenje nultog stanja rezidualne buke potrebno je izraditi prije izrade izvedbenog projekta i troškovnika pogonske opreme i prije izgradnje zgrade, u svim potrebnim periodima dana, večeri i noći za dobivanje referentnih podataka (minimalno 4 mjerenja tijekom 24 sata - rano jutro – 05:00, kroz dan – 12:00, večer – 21:00, te noć – 02:00 ili kontinuirano 24-satno mjerenje buke) i to na minimalno 3 kritične pozicije imisije u okolišu buduće zgrade koje će biti utvrđene zajednički od strane osobe ovlaštene za mjerenje buke te projektanata zaštite od buke i strojarke pogonske opreme.

Preporučljivo je od strane ovlaštene osobe izraditi dodatno kontrolno mjerenje buke u visokoj roh-bau fazi izgradnje, po zatvaranju svih pregrada i ugradnji pogonske i druge bučne opreme a prije izvedbe završnih interijerskih zidnih i podnih obloga, pogotovo za provjeru zadovoljenja razine zvučnu izolaciju od udarnog i zračnog prijenosa buke i vibracija iz pogonskih i manipulativnih prostora prema boravišnih prostorima te poduzeti mjere za dovođenje zvučne izolacije u dopuštene okvire prije izvedbe završnih obloga.

### **Završno mjerenje buke**

Po instaliranju i stavljanju u uporabu građevine i sve pogonske opreme, a neposredno prije tehničkog pregleda izgrađene građevine, sukladno obvezi iz članka 9. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine" br. 30/09. i 55/2013), potrebno je izvršiti, od strane za to ovlaštene pravne osobe za ispitivanje i praćenje buke, propisana završna mjerenje buke i o tome nadležnom sanitarnom inspektoru na uvid predložiti ovjereno službeno izvješće.

Završnim kontrolnim terenskim mjerenjima razine buke potrebno je potvrditi zadovoljenje kriterija iz propisa o zaštiti od buke i projektne pretpostavke o postignutim razinama zvučne izolacije i redukciji utjecaja buke pogonskih uređaja i djelatnosti u prostorima zgrade i oko zgrade na okoliš i boravišne prostore u zgradi koji su definirani u glavnom projektu građevine.

Završna mjerenja utjecaja buke zgrade prema okolišu i zvučne izolacije za pregrade unutar građevine izvršiti na lokacijama i u periodima mjerenja istovjetnima kao i u eventualno izrađenim prethodnim mjerenjima nultog stanja buke i mjerenju buke u visokoj roh-bau fazi.

Završna mjerenje razine buke prema okolišu zgrade i zvučne izolacije treba izraditi nakon izvedbe zgrade u periodu probnog rada pogonskih sustava i pri punom pogonu svih uređaja i korištenja manipulativnih prostora. U slučaju nezadovoljavajućih rezultata potrebno je provesti dodatne mjere zvučne zaštite prije tehničkog pregleda zgrade i ponovno kontrolnom mjerenje na pozicijama koje nisu imale zadovoljavajuće rezultate završnog mjerenja utjecaja buke na okoliš ili zvučne izolacije (izvedba dodatnih prigušivača ili apsorpcijskih paravana oko pogonskih uređaja ili manipulativnih prostora koji predstavljaju izvore buke u vanjskom prostoru, dodatne obloge ili popravke građevinskih detalja zgrade prije izvedbe završnih obloga).

Kontrolna i završna mjerenja buke u pogledu redukcije udarnog prijenosa buke i zvučne izolacije za zračni prijenos buke trebaju biti izvedena za sve kritične pozicije za koje se traži određena razina zvučne izolacije, u pogledu strukturalnog prijenosa udarne buke i zračnog prijenosa buke između prostorija različite namjene te u pogledu prijenosa buke i vibracija iz pogonskih prostora ili od pogonske i servisne opreme te pogotovo u pogledu prijenosa buke manipulativnih i pogonskih prostora s uređajima ili djelatnostima koji mogu biti izvor udarne buke prema boravišnim prostorijama zgrade.

Kontrolna mjerenja nulte i konačne razine buke u probnom radu te ostala eventualna kontrolna mjerenja buke trebaju biti sastavni dio troškovnika radova na izvedbi zgrade, kao i svi eventualni radovi na građevnim dijelovima zgrade na poboljšanju zvučne izolacije te sva provođenja eventualnih dodatnih mjera na pogonskoj opremi, prigušivačima, oklopima, barijerama, apsorpcijskim oblogama, brtvljenima i detaljima zgrade za dovođenje razine utjecaja buke zgrade i djelatnosti u zgradi ili izvan zgrade na okoliš u propisima dopuštene okvire na kritičnim pozicijama imisije, prije tehničkog pregleda i ishoda uporabe dozvole.

Mjerenja razine buke nakon izgradnje zgrade potrebno je izraditi u probnom pogonu u radno vrijeme, pri radu sve ugrađene opreme i predviđenim radnim djelatnostima. Pri mjerenjima mora obavezno biti uključena sva oprema i sustavi - izvori buke na objektu uključujući i opremu koju ugrađuje korisnik prostora. Razina mjerene buke pri eksploataciji objekta ne smije prekoračiti propisane dopuštene vrijednosti.

### 3.4. RAČUNSKE PRETPOSTAVKE (izrađene za najnepovoljnije slučajeve pregrada)

| Funkcija pregrade                                                                     | $R_{w,min}$ (dB) | $L_{w,max}$ (dB)         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| 1. Zid bez vrata između ureda                                                         | 42               | -                        |
| 2. Zid bez vrata između ureda i prostora za sastanke prema prostoru druge namjene     | 44               | -                        |
| a) za najnepovoljniji slučaj lake gipskartonske pregrade:                             |                  |                          |
| dvostruke gipskartonske ploče na metalnoj potkonstrukciji CW profila                  | 2x1.25 cm        | 25,0 kg/m <sup>2</sup> ; |
| kamena vuna, meke ploče (30-50 kg/m <sup>3</sup> ), ispunjena metalne potkonstrukcije | 10,0 cm          | 1,5 kg/m <sup>2</sup> ;  |
| dvostruke gipskartonske ploče na metalnoj potkonstrukciji CW profila                  | 2x1.25 cm        | 25,0 kg/m <sup>2</sup> ; |

promatrano kao laka dvostruka pregrada, prosječna površinska masa obodnih pregrada > 200 kg/m<sup>2</sup>; prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 23 i tab. 14 i katalogu proizvođača lakih gipskartonskih ploča:

$$R'_{w} > 58 - 4 = 54 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 42$  (44) dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

#### b) za najnepovoljniji slučaj montažne ostakljene stijene:

ostakljena stijena ureda prema zajedničkim prostorima hodnika i hallova

$$R'_{w} \geq 35 \text{ dB}$$

Dozvoljena razina buke u boravišnim prostorima ureda od stacionarnih vanjskih i unutrašnjih izvora buke, za predviđene programske zahtjeve (4. zona buke), rad koji zahtjeva veliku koncentraciju i/ili preciznu psihomotoriku

$$L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$$

Procijenjena buka u prostorima hodnika i zajedničkih hallova po etažama je na razini:

$$L_A \leq 70 \text{ dB(A)}$$

Za najnepovoljniji omjer površine staklene stijene i površine ureda

$$R'_{w,pregrade} \geq L_A - L_{A,dop} + 10 \log S/A$$

S – površina staklene stijene

$$R'_{w,pregrade} \geq 70 - 40 + 10 \log S/A$$

A – ekvivalentna apsorpcijska površina prostorije

$$R'_{w,pregrade} \geq 70 - 40 + 10 \log 10,08/14,54 \geq 28,41 \text{ dB}$$

A = 0,8 x površina poda prostorije

Uredi sa ugrađenom staklenom pregradom sa  $R'_{w} \geq 32$  dB prema zajedničkim prostorima hodnika i hallova i prema definiranoj namjeni (uredski) te u predviđenom režimu rada prostora zadovoljavaju zvučni komfor u pogledu maksimalno dozvoljene razine buke na radnom mjestu.

#### c) za najnepovoljniji slučaj lake gipskartonske pregrade sa ostakljenim dijelom između ureda i hodnika:

Za izvedbu pregrade između ureda u proračun je uzet zid s najnepovoljnijim omjerom plohe punog zida i ostakljenog dijela (staklene stijene). Zid s  $R'_{w} > 54$  dB, Staklena stijena  $R_{w,ss} > 32$  dB

Površina zida sa vratima  $S_{uk} = 7,50 \text{ m}^2$

Površina zida  $S_1 = 2,18 \text{ m}^2$

$$R'_{w1} > 54 \text{ dB}$$

Površina staklene stijene  $S_2 = 5,32 \text{ m}^2$

$$R'_{w2} > 32 \text{ dB}$$

$$R'_{w,rez} = -10 \log \left( \frac{1}{S_{uk}} \times \sum_{i=1}^n S_i \times 10^{\frac{-R'_{w,i}}{10}} \right)$$

$$R'_{w,rez} = -10 \log [ (2,18 \times 10^{-(54/10)} + 5,32 \times 10^{-(32/10)}) / 7,50 ] = 33,48 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 42$  dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija NE zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka. Međutim s obzirom na iste programske zahtjeve kao i u proračunu pod b) za najnepovoljniji slučaj montažne ostakljene stijene, možemo zaključiti da planirana gipskartonska pregrada sa ostakljenim dijelom između ureda i hodnika u predviđenom režimu rada prostora **zadovoljava zvučni komfor** u pogledu maksimalno dozvoljene razine buke na radnom mjestu.



| Funkcija pregrade                                                                   | $R_{w,min}$ (dB) | $L_{w,max}$ (dB)          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 3. Zid bez vrata (sa vratima) između sudnica, predavaonica i prostora druge namjene | 52 (37)          | -                         |
| a) za najnepovoljniji slučaj masivne armiranobetonske pregrade:                     |                  |                           |
| obloga zida – zanemareno                                                            | -                | -                         |
| armiranobetonski zid (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                      | ≥ 30,0 cm        | 690,0 kg/m <sup>2</sup> ; |
| obloga zida – zanemareno                                                            | -                | -                         |
| <b><math>M_1 &gt; 690,0 \text{ kg/m}^2</math>;</b>                                  |                  |                           |

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 8, za masivni zid  $M_1 = 690,0 \text{ kg/m}^2$  sa predstjenkom, prosječna površinska masa obodnih zidova  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$ , prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, ( $K = -1$ ):

$$R'_w > 59 - 1 = 58 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 52 \text{ dB}$  za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

b) za najnepovoljniji slučaj masivne pregrade od kalcij silikatnih blokova blokova:

|                                                    |           |                           |
|----------------------------------------------------|-----------|---------------------------|
| produžna žbuka (~1800 kg/m <sup>3</sup> )          | ≥ 2,0 cm  | 36,0 kg/m <sup>2</sup> ;  |
| kalcij silikatni blok (~1800 kg/m <sup>3</sup> )   | ≥ 20,0 cm | 360,0 kg/m <sup>2</sup> ; |
| produžna žbuka (~1800 kg/m <sup>3</sup> )          | ≥ 2,0 cm  | 36,0 kg/m <sup>2</sup> ;  |
| <b><math>M_1 &gt; 432,0 \text{ kg/m}^2</math>;</b> |           |                           |

prema katalogu proizvođača odabranih blokova, prosječna površinska masa obodnih zidova  $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ , prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, ( $K = 0$ ):

$$R'_w > 56 - 0 = 56 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 52 \text{ dB}$  za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

c) za najnepovoljniji slučaj lake gipskartonske pregrade:

|                                                                                                                 |           |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|
| dvostruke otežane gipskartonske ploče na metalnoj potkonstrukciji CW profila                                    | 2x1,25 cm | 25,0 kg/m <sup>2</sup> |
| kamena vuna, meke ploče (15-30 kg/m <sup>3</sup> ), ispunjena metalne potkonstrukcije – bez vođenja instalacija | 10,0 cm   | -                      |
| dvostruke otežane gipskartonske ploče na metalnoj potkonstrukciji CW profila                                    | 2x1,25 cm | 25,0 kg/m <sup>2</sup> |

promatrano kao laka dvostruka pregrada s otežanim gipskartonskim pločama, prosječna površinska masa obodnih pregrada  $> 200 \text{ kg/m}^2$ ; prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 23 i katalogu proizvođača otežanih gipskartonskih ploča:

$$R'_w > 63 - 4 = 59 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 52 \text{ dB}$  za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

**d) za najnepovoljniji slučaj lake gipskartonske pregrade s vratima:**

Za izvedbu jednostrukih vrata prema hodnicima i za zvučnoizolacijsku moć najkritičnije pregrade predavaonice prema zajedničkim hodnicima u proračun je uzet zid predavaonice s najnepovoljnijim omjerom plohe punog zida i vrata. Zid s  $R'_w > 59$  dB, sama vrata sa  $R_w \text{ vrata} > 35$  dB

|                          |                             |                           |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Površina zida sa vratima | $S_{uk} = 6,90 \text{ m}^2$ |                           |
| Površina zida            | $S_1 = 4,25 \text{ m}^2$    | $R'_{w1} > 59 \text{ dB}$ |
| Površina vrata           | $S_2 = 2,65 \text{ m}^2$    | $R'_{w2} > 35 \text{ dB}$ |

$$R'_{w,rez} = -10 \log \left( \frac{1}{S_{uk}} \times \sum_{i=1}^n S_i \times 10^{\frac{-R'_{w,i}}{10}} \right)$$

$$R'_{w,rez} = -10 \log [ (4,25 \times 10^{-(59/10)} + 2,65 \times 10^{-(35/10)}) / 6,90 ] = 39,13 \text{ dB}$$

$D'_{w,min} = 37$  dB za zidove s vratima između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

| Funkcija pregrade                           | $R_{w,min}$ (dB) | $L_{w,max}$ (dB) |
|---------------------------------------------|------------------|------------------|
| 4. Zid bez vrata prema pogonskim prostorima | 57               | -                |

**a) za najnepovoljniji slučaj masivne armiranobetonske pregrade:**

|                                                         |                        |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| obloga zida – zanemareno                                | -                      | -                        |
| armiranobetonski zid ( $2300 \text{ kg/m}^3$ )          | $\geq 30,0 \text{ cm}$ | $690,0 \text{ kg/m}^2$ ; |
| filc mineralne vune – ispunjena metalne potkonstrukcije | $10,0 \text{ cm}$      | -                        |
| vlaknocementne ploče ( $1150 \text{ kg/m}^3$ )          | $1,25 \text{ cm}$      | $14,38 \text{ kg/m}^2$ ; |
| <b><math>M_1 &gt; 690,0 \text{ kg/m}^2</math>;</b>      |                        |                          |

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 1. i tab. 8, za masivni zid  $M_1 = 690,0 \text{ kg/m}^2$  sa predstjenkom (doprinos predstjenke +3 dB), prosječna površinska masa obodnih zidova  $\geq 450 \text{ kg/m}^2$ , prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, ( $K = +3$ ):

$$R'_w > 59 + 3 + +3 = 65 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 57$  dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

**e) za najnepovoljniji slučaj lake gipskartonske pregrade:**

|                                                                                                                 |                            |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| dvostruke otežane gipskartonske ploče na metalnoj potkonstrukciji CW profila                                    | $2 \times 1,25 \text{ cm}$ | $25,0 \text{ kg/m}^2$ |
| kamena vuna, meke ploče ( $15-30 \text{ kg/m}^3$ ), ispunjena metalne potkonstrukcije – bez vođenja instalacija | $10,0 \text{ cm}$          | -                     |
| dvostruke otežane gipskartonske ploče na metalnoj potkonstrukciji CW profila                                    | $2 \times 1,25 \text{ cm}$ | $25,0 \text{ kg/m}^2$ |

promatrano kao laka dvostruka pregrada s otežanim gipskartonskim pločama, prosječna površinska masa obodnih pregrada  $> 200 \text{ kg/m}^2$ ; prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 23 i katalogu proizvođača otežanih gipskartonskih ploča:

$$R'_w > 63 - 4 = 59 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 57$  dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

| Funkcija pregrade                                                    | $R_{w,min}$ (dB) | $L_{w,max}$ (dB)            |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| 5. Međukatne konstrukcije između ureda (bočno prema drugim uredima)  | 52               | 68 / 63                     |
| a) za najnepovoljniji slučaj masivnog ab stropa sa plivajućim podom: |                  |                             |
| završna podna obloga (zanemareno)                                    | -                | -                           |
| plivajući cementni namaz (2200 kg/m <sup>3</sup> )                   | ≥ 7,0 cm         | ≥ 154,0 kg/m <sup>2</sup> ; |
| PE folija (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                  | 0,02 cm          | -                           |
| elastificirani ekspanzirani polistiren (12 kg/m <sup>3</sup> )       | 2,0 cm           | -                           |
| ekspanzirani polistiren (20 kg/m <sup>3</sup> )                      | 2,0 cm           | -                           |
| ab ploča (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                   | 25,0 cm          | 575,0 kg/m <sup>2</sup> ;   |
| dodatna obloga u ovisnosti o poziciji u zgradi (zanemareno)          |                  |                             |

$$m' \geq 154,0 \text{ kg/m}^2;$$

$$M_1 = 575,0 \text{ kg/m}^2;$$

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča  $M_1 = 575,0 \text{ kg/m}^2$ , s plivajućom podnom oblogom i prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, za prosječnu površinsku masu obodnih zidova  $\geq 300 \text{ kg/m}^2$  ( $K = 0$ ):

$$R'_w > 59 - 0 = 59 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 52 \text{ dB}$  za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

udarni prijenos zvuka:

kritična frekvencija:

$$E_{din} = 0,6 \text{ MN/m}^2 \text{ (EPS-T)} \quad s' = E_{din}/a$$

$$a = 0,02 \text{ m} \quad s' = 30$$

$$f_0 \approx 160 \sqrt{s'/m'} < 100 \text{ Hz}$$

$$f_0 \approx 160 \sqrt{30/154} = 70,62 < 100 \text{ Hz}$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log M_1 - 101$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log 575 - 101 = -4,41 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500/f_0$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500/70,62 = 34,00 \text{ dB}$$

$$K_T = 5 \text{ dB za bočni prijenos topota}$$

$$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_w - 2 (+K_T)$$

$$I_{u,ukupno} = -4,41 + 34,00 - 2 (+5) = 27,59 \text{ (32,58) dB}$$

$$L_w < 68 / 63 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - I_{u,ukupno}$$

$$L_w = 68 - 27,59 \text{ (32,58)} = 40,41 \text{ (35,42) dB} < 68 / 63 \text{ dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi  $L_{w,max} = 68 / 63 \text{ dB}$ , pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

**b) za najnepovoljniji slučaj masivne ab međukatne konstrukcije ureda sa tipskim uzdignutim podom sa prigušenjem udarnog zvuka s  $\Delta L_w > 20 \text{ dB}$  - iznad drugih ureda i zajedničkih prostora:**

|                                                                                                                           |         |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|
| završna podna obloga (zanemareno)                                                                                         | -       | -                             |
| sustav uzdignutog kompjuterskog poda (125 kg/m <sup>2</sup> ) sa prigušenjem udarnog zvuka s $\Delta L_w > 20 \text{ dB}$ | 15,0 cm |                               |
| armiranobetonska ploča – zaglađena (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                                              | 25,0 cm | 575,00 kg/m <sup>2</sup> ;    |
| dodatna obloga u ovisnosti o poziciji u zgradi (zanemareno)                                                               |         |                               |
|                                                                                                                           |         | $M_1 > 575,0 \text{ kg/m}^2;$ |

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, i tab. 13, stropna ploča  $M_1 = 575,0 \text{ kg/m}^2$ , bez plivajuće podne obloge, prosječna površinska masa obodnih zidova  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$  ( $K = -1$ ):

$$R'_w > 55 - 1 = 54 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 52 \text{ dB}$  za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

udarni prijenos zvuka:

$$I_{u,ploče} = 35 \log M_1 - 101$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log 575 - 101 = -4,41 \text{ dB}$$

$$\Delta L_w = 20 \text{ dB}$$

$$K_T = +5 \text{ (za bočni prijenos udarnog zvuka)}$$

$$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_w - 2 + K_T$$

$$I_{u,ukupno} = -4,41 + 20,0 - 2 + (5) = 13,59 \text{ (18,59) dB}$$

$$L_w < 68 / 63 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - I_{u,ukupno}$$

$$L_w = 68 - 13,59 \text{ (18,59)} = 54,41 \text{ (49,41) dB} < 68 / 63 \text{ dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi  $L_{w,max} = 68 / 63 \text{ dB}$ , pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

| Funkcija pregrade                                          | $R_{w,min} \text{ (dB)}$ | $L_{w,max} \text{ (dB)}$ |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 6. Međukatne konstrukcije prema pogonskim prostorima ispod | 57                       | 68                       |

**a) za najnepovoljniji slučaj masivnog ab stropa sa plivajućim podom i predstjenkom:**

|                                                                                                 |                 |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| završna podna obloga (zanemareno)                                                               | -               | -                                |
| plivajući cementni namaz (2200 kg/m <sup>3</sup> )                                              | ≥ 8,0 cm        | ≥ 176,0 kg/m <sup>2</sup> ;      |
| PE folija (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                                             | 0,02 cm         | -                                |
| elastificirani ekspandirani polistiren (12 kg/m <sup>3</sup> )                                  | 2,0 cm          | -                                |
| ekspandirani polistiren (20 kg/m <sup>3</sup> )                                                 | 2,0 cm          | -                                |
| ab ploča (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                                              | 25,0 cm         | 575,0 kg/m <sup>2</sup> ;        |
| filc ili meke ploče mineralne vune – ispunjena metalne potkonstrukcije (~30 kg/m <sup>3</sup> ) | ≥ 6,0 (10,0) cm | 1,80 kg/m <sup>2</sup> ;         |
| vlaknocementne ploče (1150 kg/m <sup>3</sup> )                                                  | 1,25 cm         | 14,38 kg/m <sup>2</sup> ;        |
|                                                                                                 |                 | $m' \geq 176,0 \text{ kg/m}^2$ ; |
|                                                                                                 |                 | $M_1 = 575,0 \text{ kg/m}^2$ ;   |

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča  $M_1 = 575,0 \text{ kg/m}^2$ , s plivajućom podnom oblogom i predstjenkom, prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, za prosječnu površinsku masu obodnih zidova  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$  ( $K = -1$ ):

$$R'_w > 62 - 1 = 61 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 57 \text{ dB}$  za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

udarni prijenos zvuka:

kritična frekvencija:

$$E_{din} = 0,6 \text{ MN/m}^2 \text{ (EPS-T)} \quad s' = E_{din}/a$$

$$a = 0,02 \text{ m} \quad s' = 30$$

$$f_0 \approx 160 \sqrt{s'/m'} < 100 \text{ Hz}$$

$$f_0 \approx 160 \sqrt{30/176} = 66,06 < 100 \text{ Hz}$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log M_1 - 101$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log 575 - 101 = -4,41 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500/f_0$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500/66,06 = 35,16 \text{ dB}$$

$$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_w - 2$$

$$I_{u,ukupno} = -4,41 + 35,16 - 2 = 28,75 \text{ dB}$$

$$L_w < 68 \text{ dB}$$

$$L_w = 68 - I_{u,ukupno}$$

$$L_w = 68 - 28,75 = 39,25 \text{ dB} < 68 \text{ dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi  $L_{w,max} = 68 \text{ dB}$ , pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

| Funkcija pregrade                                                                               | $R_{w,min}$ (dB) | $L_{w,max}$ (dB)                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 7. Međukatne konstrukcije prema pogonskim prostorima iznad                                      | 57               | 48                               |
| 8. Podovi pogonskih prostora prema boravišnim prostorijama pored                                | -                | 68                               |
| a) za najnepovoljniji slučaj masivnog ab stropa sa plivajućim podom i predstjenkom:             |                  |                                  |
| završna podna obloga (zanemareno)                                                               | -                | -                                |
| plivajući cementni namaz (2200 kg/m <sup>3</sup> )                                              | ≥ 8,0 cm         | ≥ 176,0 kg/m <sup>2</sup> ;      |
| PE folija (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                                             | 0,02 cm          | 0,2 kg/m <sup>2</sup> ;          |
| elastificirani ekspanzirani polistiren (12 kg/m <sup>3</sup> )                                  | 2,0 cm           | -                                |
| ekspanzirani polistiren (20 kg/m <sup>3</sup> )                                                 | 6,0 cm           | -                                |
| ab ploča (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                                              | 25,0 cm          | 575,0 kg/m <sup>2</sup> ;        |
| filc ili meke ploče mineralne vune – ispunjena metalne potkonstrukcije (~30 kg/m <sup>3</sup> ) | ≥ 8,0 cm         | 2,4 kg/m <sup>2</sup> ;          |
| vlaknocementne ploče (1150 kg/m <sup>3</sup> )                                                  | 1,25 cm          | 14,38 kg/m <sup>2</sup> ;        |
|                                                                                                 |                  | $m' \geq 176,0 \text{ kg/m}^2$ ; |
|                                                                                                 |                  | $M1 = 575,0 \text{ kg/m}^2$ ;    |

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča  $M_1 = 575,0 \text{ kg/m}^2$ , s plivajućom podnom oblogom i predstjenkom, prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, za prosječnu površinsku masu obodnih zidova  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$  ( $K = -1$ ):

$$R'_w > 62 - 1 = 61 \text{ dB}$$

$R'_{w,min} = 57 \text{ dB}$  za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

udarni prijenos zvuka:

kritična frekvencija:

$$E_{din} = 0,6 \text{ MN/m}^2 \text{ (EPS-T)} \quad s' = E_{din}/a$$

$$a = 0,02 \text{ m} \quad s' = 30$$

$$f_0 \approx 160 \sqrt{s'/m'} < 100 \text{ Hz}$$

$$f_0 \approx 160 \sqrt{30/176} = 66,06 < 100 \text{ Hz}$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log M_1 - 101$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log 575 - 101 = -4,41 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500/f_0$$

$$\Delta L_{500} = 40 \log 500/66,06 = 35,16 \text{ dB}$$

$$K_T = 5,0 \text{ dB za bočni prijenos zvuka}$$

$$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_w - 2 (+K_T)$$

$$I_{u,ukupno} = -4,41 + 35,16 - 2 (+5) = 28,75 \text{ (33,75) dB}$$

$$L_w < 48 \text{ (68) dB}$$

$$L_w = 68 - I_{u,ukupno}$$

$$L_w = 68 - 28,75 \text{ (33,75)} = 39,25 \text{ (34,25) dB} < 48 \text{ (68) dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi  $L_{w,max} = 48 \text{ (68) dB}$ , pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

**b) za najnepovoljniji slučaj masivnog ab ravnog krova sa pogonskim uređajima:**

|                                                                                                 |                |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|
| pogonski i drugi uređaji i oprema na antivibracijskim podlošcima s $\Delta L_w \geq 28$ dB      | -              | -                                |
| betonska podloga, lagano armirana (2300 kg/m <sup>3</sup> )                                     | $\geq 12,0$ cm | $\geq 276,0$ kg/m <sup>2</sup> ; |
| PEHD folija s kadicama za deponiranje vode i drenažu, u sustavu zelenog krova                   | 6,0 cm         | -                                |
| podložni PES voal (600 g/m <sup>2</sup> )                                                       | 0,3 cm         | -                                |
| odgovarajuća folija za protukorijensku zaštitu (1000 kg/m <sup>3</sup> )                        | 0,2 cm         | -                                |
| krovnna sintetska UV stabilna hidroizolacijska traka (TPO ili sl.)                              | 0,2 cm         | -                                |
| podložni PES voal (200 g/m <sup>2</sup> )                                                       | 0,2 cm         | -                                |
| tvrde ploče ekstrudiranog polistirena (XPS) (30 kg/m <sup>3</sup> ) s $\lambda \leq 0,037$ W/mK | 22,0 cm        | -                                |
| parna brana - polimerbitumenska traka (1000 kg/m <sup>3</sup> )                                 | 0,5 cm         | -                                |
| armiranobetonska ploča – zaglađena (2500 kg/m <sup>3</sup> ) – prema projektu                   | 25,0 cm        | 575,0 kg/m <sup>2</sup> ;        |
| dodatna obloga u ovisnosti o poziciji u zgradi (zanemareno)                                     |                |                                  |

 $m' \geq 276,0$  kg/m<sup>2</sup>; $M_1 = 575,0$  kg/m<sup>2</sup>;

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča  $M_1 = 575,0$  kg/m<sup>2</sup>, prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13, za prosječnu površinsku masu obodnih zidova  $\geq 200$  kg/m<sup>2</sup> ( $K = -1$ ):

$$R'_w > 59 - 1 = 58 \text{ dB}$$

$R'_{w,\min} = 57$  dB za strop između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

udarni prijenos zvuka:

$$I_{u,ploče} = 35 \log M_1 - 101$$

$$\Delta L_w \geq 28 \text{ dB}$$

$$I_{u,ploče} = 35 \log 575 - 101 = -4,41 \text{ dB}$$

$$K_T = 5,0 \text{ dB za bočni prijenos zvuka}$$

$$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_w - 2$$

$$L_w < 48 \text{ (68) dB}$$

$$I_{u,ukupno} = -4,41 + 28 - 2 (+5) = 21,59 \text{ (26,59) dB}$$

$$L_w = 68 - I_{u,ukupno}$$

$$L_w = 68 - 13,59 \text{ (18,59)} = 46,41 \text{ (41,41) dB} < 48 \text{ (68) dB}$$

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi  $L_{w,\max} = 48$  (68) dB, pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.



### 3.5. VANJSKI IZVORI BUKE

#### Buka prometa i ambijentalna razina buke

Kao dominantan izvor buke na lokaciji, obzirom na intenzitet prometa, prema strateškoj karti buke grada Zagreba prisutna je ambijentalna razina buke prometa od  $L_{RA,eq-day} = 50-65$  dB(A) i  $L_{RA,eq-night} = 50$  dB(A). s obzirom na karakter prometnice, na 1 m od pročelja zgrade s otvorima boravišnih prostora orijentiranih prema pristupnoj prometnici.

Za predviđenu izvedbu masivnih obodnih pregrada i otvora s razinom zvučne izolacije  $R'_w > 35$  dB, prenesena razina buke u boravišne prostore iznositi će, za najnepovoljniji slučaj potpuno ostakljene vanjske pregrade:

$$L_i < 65 - 35 + 5 < 35 \text{ dB(A) danju i}$$

$$L_i < 50 - 35 + 5 < 20 \text{ dB(A) noću,}$$

što je manje od definiranih dopuštenih razine buke u boravišnim prostorima.

#### Buka pogonskih uređaja i opreme

U zgradi nije predviđena izvedba bučnih pogonskih prostora, opreme ili djelatnosti koji mogu predstavljati izvore buke prema sadržajima u zgradi ili okolišu s obzirom na razinu buke pogonske opreme i lociranje na zgradi ili u okoliš zgrade.

Buka ventilokonvektora unutar boravišnih prostora zgrade mora biti prilagođena dopuštenim razinama buke u prostorima, kako u pogledu širenja buke uslijed vibracija, tako i u pogledu zračnog prijenosa buke sa uređaja. Buka jedinica ventilokonvektora ne smije prelaziti razinu buke od  $L_p < 25$  dB(A) na 1 m distance u normalnom režimu rada za buku na stijenkama uređaja i na istrujnim rešetkama prema boravišnim prostorima, a kod prostora ulaznog hodnika, dopuštena je razina buke od  $L_p < 30$  dB(A) na 1 m.

Buka na pozicijama istrujnih rešetki sustava ventilacije zgrade prema vanjskom prostoru mora biti reducirana u skladu s dopuštenim razinama i ne smije prelaziti dopuštene razine buke razine buke u 4. zoni buke od  $L_{RA,eq-day} < 65$  dB(A) /  $L_{RA,eq-evening} < 65$  dB(A) /  $L_{RA,eq-night} < 50$  dB(A) /  $L_{RA,eq-den} < 66$  dB(A) za sustav ventilacije, kao i sve ostale vanjske pogonske uređaje, na 1 m distance od uređaja ili na distanci do granice parcele ili najbližeg otvora boravišnih prostora u zgradi ili na susjednim zgradama, energetski zbrojeno za sve uređaje, a što mora biti osigurano i proračunato odabirom odgovarajuće pogonske opreme u izvedbenom projektu strojarских instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije. Eventualni bučni ventilacijski uređaji za isisavanje zraka mogu predstavljati kritičan izvor buke prema sadržajima u građevini ili prema okolišu te je potrebno predvidjeti njihovu poziciju na krovnim ploham, u akustičkoj sjeni u odnosu na otvore nablžih boravišnih prostora zgrade.

Ukoliko se kontrolnim mjerenjima buke utvrdi da je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1. iz članka 4. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/2021), imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 4. ovoga Pravilnika, umanjene za 5 dB(A). Ukoliko je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 4. navedenog Pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

Vanjski pogonski uređaji zgrade koji mogu predstavljati izvore buke prema okolišu su vanjske jedinice dizalice topline u sustavu grijanja i hlađenja građevine i u sustavu grijanja PTV-a, te ventilokomore. Navedeni vanjski pogonski uređaji moraju biti smješteni u zvučnoj sjeni u odnosu na otvore boravišnih prostora na predmetnoj građevini na parceli ili na građevinama susjednih parcela bez nepoželjnih refleksija zvuka. U skladu sa strojarskim projektom navedeni vanjski pogonski uređaj su smješteni na ravnom krovu u više grupa u zvučnoj sjeni u odnosu na otvore boravišnih prostora na predmetnoj građevini na parceli bez nepoželjnih refleksija zvuka ili u podrumskim tehničkim prostorima sa armiranobetonskim obodnim konstrukcijama i predprostorima (zvučnim ustavama) sa dvoja vrata s  $R_w \geq 35$  dB.

U skladu sa strojarskim projektom razina buke instaliranih uređaja na ravnom krovu po grupama uređaja je prikazana u tablicama 1. 2. i 3. u nastavku. Noćni režim rada pogonske opreme ocijenjen je s razinom buke nižom za minimalno 10 dB, zbog očekivanog radnog vremena zgrade te smanjene okupiranosti prostora noću.

Iz tablice 1. je vidljivo da je očekivana razina buke manja od dopuštene razine buke u 4. zoni buke  $L_{RA,eq-day} < 65$  dB(A) /  $L_{RA,eq-evening} < 65$  dB(A) /  $L_{RA,eq-night} < 50$  dB(A) /  $L_{RA,eq-den} < 66$  dB(A) umanjene za doprinos buke od nove pogonske opreme za 5 dB na lokaciji zgrade prema granici susjedne parcele:

$$L_{RA,eq,dop} = 65 - 5 = 60 \text{ dB(A), danju}$$

$$L_{RA,eq,dop} = 50 - 5 = 45 \text{ dB(A), noću.}$$

te pogonska oprema, na predviđenim lokacijama i u predviđenim uvjetima ugradnje, neće predstavljati kritični izvor buke prema susjednoj parceli.



|                        | zvučni tlak uređaja<br>Lp 1m (A) (dB) | udaljenost do najbliže granice parcele<br>r (m) | buka na granici parcele<br>$L_p = L_{p1} - 20 \times \log r/1$<br>Lp (dB) | ukupna buka na granici parcele<br>Lp ≤ 60dB |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>grupa uređaja 1</b> | <b>(zapadna lamela)</b>               |                                                 |                                                                           | <b>granica parcele - jug</b>                |
| KK                     | 72,06                                 | 37,00                                           | 41,00                                                                     | <b>43,00 danju<br/>(33,00 noću)</b>         |
| KK                     | 72,06                                 | 38,00                                           | 40,00                                                                     |                                             |
| <b>grupa uređaja 2</b> | <b>(srednja lamela / zapad 1)</b>     |                                                 |                                                                           | <b>granica parcele - jug</b>                |
| KK                     | 72,06                                 | 44,00                                           | 39,00                                                                     | <b>43,00 danju<br/>(33,00 noću)</b>         |
| KK                     | 72,06                                 | 42,00                                           | 40,00                                                                     |                                             |
| <b>grupa uređaja 3</b> | <b>(srednja lamela / zapad 2)*</b>    |                                                 |                                                                           | <b>granica parcele - jug</b>                |
| DT1                    | 76,30                                 | 47,00                                           | 43,00                                                                     | <b>49,00 danju<br/>(39,00 noću)</b>         |
| DT2                    | 76,30                                 | 47,00                                           | 43,00                                                                     |                                             |
| DT3                    | 76,30                                 | 39,00                                           | 44,00                                                                     |                                             |
| AGREGAT                | 73,00                                 | 39,00                                           | 41,00                                                                     |                                             |
| <b>grupa uređaja 4</b> | <b>(srednja lamela / istok 1)</b>     |                                                 |                                                                           | <b>granica parcele - jug</b>                |
| KK                     | 72,06                                 | 44,00                                           | 39,00                                                                     | <b>43,00 danju<br/>(33,00 noću)</b>         |
| KK                     | 72,06                                 | 42,00                                           | 40,00                                                                     |                                             |
| <b>grupa uređaja 5</b> | <b>(srednja lamela / istok 2)</b>     |                                                 |                                                                           | <b>granica parcele - jug</b>                |
| KK                     | 72,06                                 | 44,00                                           | 39,00                                                                     | <b>43,00 danju<br/>(33,00 noću)</b>         |
| KK                     | 72,06                                 | 42,00                                           | 40,00                                                                     |                                             |
| <b>grupa uređaja 6</b> | <b>(istočna lamela )</b>              |                                                 |                                                                           | <b>granica parcele - jug</b>                |
| KK                     | 72,06                                 | 34,00                                           | 41,00                                                                     | <b>45,00 danju<br/>(35,00 noću)</b>         |
| KK                     | 72,06                                 | 32,00                                           | 42,00                                                                     |                                             |

\* doprinos zvučne barijere (akustički paneli min. 1m nadvišenja iznad uređaja), postojeća izgradnja - zanemareno

Tablica 1.

|                        | zvučni tlak uređaja<br>Lp 1m (A) (dB) | udaljenost do mjesta štićenog prostora u okolini i kod susjednih zgrada<br>r (m) | buka na granici parcele<br>$L_p = L_{p1} - 20 \times \log r/1$<br>Lp (dB) | ukupna buka na mjestu štićenog prostora u okolini i kod susjednih zgrada |
|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>grupa uređaja 1</b> | <b>(zapadna lamela)</b>               |                                                                                  |                                                                           | <b>pročelje Jašionice</b>                                                |
| KK                     | 72,06                                 | 29,00                                                                            | 43,00                                                                     | <b>46,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                 | 28,00                                                                            | 43,00                                                                     |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 2</b> | <b>(srednja lamela / zapad 1)</b>     |                                                                                  |                                                                           | <b>pročelje Jašionice</b>                                                |
| KK                     | 72,06                                 | 20,00                                                                            | 46,00                                                                     | <b>50,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                 | 17,00                                                                            | 47,00                                                                     |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 3</b> | <b>(srednja lamela / zapad 2)*</b>    |                                                                                  |                                                                           | <b>pročelje Jašionice</b>                                                |
| DT1                    | 76,30                                 | 23,00                                                                            | 49,00                                                                     | <b>57,00</b>                                                             |
| DT2                    | 76,30                                 | 23,00                                                                            | 49,00                                                                     |                                                                          |
| DT3                    | 76,30                                 | 14,00                                                                            | 53,00                                                                     |                                                                          |
| AGREGAT                | 73,00                                 | 14,00                                                                            | 50,00                                                                     |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 4</b> | <b>(srednja lamela / istok 1)</b>     |                                                                                  |                                                                           | <b>pročelje Jašionice</b>                                                |
| KK                     | 72,06                                 | 20,00                                                                            | 46,00                                                                     | <b>50,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                 | 17,00                                                                            | 47,00                                                                     |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 5</b> | <b>(srednja lamela / istok 2)</b>     |                                                                                  |                                                                           | <b>pročelje Jašionice</b>                                                |
| KK                     | 72,06                                 | 20,00                                                                            | 46,00                                                                     | <b>50,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                 | 17,00                                                                            | 47,00                                                                     |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 6</b> | <b>(istočna lamela )</b>              |                                                                                  |                                                                           | <b>pročelje Jašionice</b>                                                |
| KK                     | 72,06                                 | 30,00                                                                            | 43,00                                                                     | <b>46,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                 | 28,00                                                                            | 43,00                                                                     |                                                                          |

\* doprinos zvučne barijere (akustički paneli min. 1m nadvišenja iznad uređaja) - zanemareno

Tablica 2.

Iz tablice 2. je vidljivo da je očekivana razina buke na udaljenosti do pročelja štitenog prostora susjedne zgrade („Jašionica“) u granicama ambijentalne razine buke prometa, te se može zaključiti da buka navedenih pogonskih uređaja u predviđenom režimu rada prostora zadovoljavaju zvučni komfor u pogledu maksimalno dozvoljene razine buke na radnom mjestu kod predviđenih zvučno izolacijskih karakteristika ostakljenih pročelja od  $R'w \geq 35\text{dB}$ .

|                        | zvučni tlak<br>uređaja $L_p$<br>1m (A) (dB) | udaljenost do<br>granice parcele r<br>(m) | buka na granici parcele<br>$L_p = L_{p1} - 20 \times \log r/1$<br>$L_p$ (dB) | doprinos zvučne<br>barijere (akustički<br>paneli min. 1m<br>nadvišenja iznad<br>uređaja) - 8 dB | ukupna buka na mjestu<br>štitenog prostora<br>na južnoj zgradi (1. faza) |
|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>grupa uređaja 1</b> | <b>(zapadna lamela)</b>                     |                                           |                                                                              |                                                                                                 | <b>pročelje srednje lamele</b>                                           |
| KK                     | 72,06                                       | 18,00                                     | 47,00                                                                        | zanemareno                                                                                      | <b>46,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                       | 16,00                                     | 48,00                                                                        | zanemareno                                                                                      |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 3</b> | <b>(srednja lamela / zapad 2)</b>           |                                           |                                                                              |                                                                                                 | <b>krov srednje lamele</b>                                               |
| DT1                    | 76,30                                       | 2,00                                      | 70,00                                                                        | 62,00                                                                                           | <b>67,00</b>                                                             |
| DT2                    | 76,30                                       | 2,00                                      | 70,00                                                                        | 62,00                                                                                           |                                                                          |
| DT3                    | 76,30                                       | 2,00                                      | 70,00                                                                        | 62,00                                                                                           |                                                                          |
| AGREGAT*               | 73,00                                       | n/p                                       | n/p                                                                          | n/p                                                                                             |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 4</b> | <b>(srednja lamela / istok 1)</b>           |                                           |                                                                              |                                                                                                 | <b>pročelje srednje lamele</b>                                           |
| KK                     | 72,06                                       | 18,00                                     | 47,00                                                                        | zanemareno                                                                                      | <b>50,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                       | 18,00                                     | 47,00                                                                        | zanemareno                                                                                      |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 5</b> | <b>(srednja lamela / istok 2)</b>           |                                           |                                                                              |                                                                                                 | <b>pročelje srednje lamele</b>                                           |
| KK                     | 72,06                                       | 14,00                                     | 49,00                                                                        | zanemareno                                                                                      | <b>53,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                       | 13,00                                     | 50,00                                                                        | zanemareno                                                                                      |                                                                          |
| <b>grupa uređaja 6</b> | <b>(istočna lamela)</b>                     |                                           |                                                                              |                                                                                                 | <b>ispred pročelja Jašionice</b>                                         |
| KK                     | 72,06                                       | 13,00                                     | 50,00                                                                        | zanemareno                                                                                      | <b>53,00</b>                                                             |
| KK                     | 72,06                                       | 14,00                                     | 49,00                                                                        | zanemareno                                                                                      |                                                                          |

\* Buka agregata zanemarena zbog minimalnog povremenog režima rada (nestanak struje, evakuacija, rad sprinklera i sl.) Buka agregata neće utjecati na razinu ambijentalne buke u zoni kao ni na boravišne prostore unutar zgrade.

Tablica 3.

Iz tablice 3. je vidljivo da je očekivana razina buke na udaljenosti do pročelja štitenog prostora u Južnoj zgradi u granicama ambijentalne razine buke prometa, te se može zaključiti da buka navedenih pogonskih uređaja u predviđenom režimu rada prostora zadovoljavaju zvučni komfor u pogledu maksimalno dozvoljene razine buke na radnom mjestu kod predviđenih zvučno izolacijskih karakteristika ostakljenih pročelja od  $R'w \geq 35\text{dB}$ .

Kod grupe uređaja 3, sa višom razinom buke ispred pročelja štitenog prostora a za predviđenu izvedbu masivnih obodnih pregrada i otvora krovnog prozora s razinom zvučne izolacije  $R'w > 35\text{ dB}$ , prenesena razina buke u prostore hodnika na 5. katu iznositi će, za najnepovoljniji slučaj potpuno ostakljene vanjske pregrade:  $L_i < 67 - 35 + 5 < 37\text{ dB(A)}$

Što je manje od definiranih dopuštenih razine buke u boravišnim prostorima, odnosno što je manje od procijenjene buke u prostorima hodnika i zajedničkih hallova po etažama navedenim u računskim pretpostavkama (Poglavlje 3.4.) ovoga projekta ( $L_A \leq 70\text{ dB(A)}$ ), te se može zaključiti da potpuno ostakljene pregrade radnih prostora viših katova sa  $R'w \geq 32\text{ dB}$  zadovoljavaju zvučni komfor u pogledu maksimalno dozvoljene razine buke na radnom mjestu.

Na osnovu proračunatih zvučnoizolacijskih svojstava pregrada prema pogonskim prostorima, ostakljenih stijena ureda prema zajedničkim prostorima hodnika i hallova (sa i bez pogonskih uređaja) u računskim pretpostavkama (Poglavlje 3.4.) i na osnovu podataka iz gornjih tablica, možemo zaključiti da predviđeni pogonski uređaji u pretpostavljenim načinima ugradnje neće imati razinu buke koja može narušavati zvučni komfor i dozvoljenu razinu buke u boravišnim prostorima ureda za predviđene programske zahtjeve (Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu NN br. 46/08 čl. 12):

- najsloženiji poslovi upravljanja, rad vezan za veliku odgovornost, znanstveni rad:  $L_{Aeq} = 35\text{ dB(A)}$
- rad koji zahtjeva veliku koncentraciju i/ili preciznu psihomotoriku  $L_{Aeq} = 40\text{ dB(A)}$
- rad koji zahtjeva često komuniciranje govorom  $L_{Aeq} = 50\text{ dB(A)}$
- lakši mentalni rad te fizički rad koji zahtjeva pozornost i koncentraciju  $L_{Aeq} = 65\text{ dB(A)}$

## DIESELSKI AGREGAT

Pogonski uređaj dieselskog elektoagregata kao alternativno napajanje u slučaju nestanka el. energije i/ili požara za pogon sustava sprinklera, izveden je u akustičkom oklopu protubučne izvedbe: motor i generator su preko gumenih amortizera pričvršćeni na čelično postolje, kao i upravljački ormar, montirani su unutar protubučnog pokrova koji osigurava nivo buke od cca **70 dB ±3** i smješten je na krovu zgrade, distanciran od šticebanih boravišnih prostora zgrade u neposrednoj blizini. Obodne akustičke pregrade prostora elektoagregata sa ispunom filcem mineralne vune kao zvučnim apsorberom će doprinjeti zvučnoizolacijskim svojstvima obodnih pregrada i smanjenju prenosa razine buke u susjedne prostore.

Navedeni uređaj dieselskog elektoagregata s nivo buke od cca **70 dB ±3** s izvedenim prigušivačima na ispušnim i usisnim otvorima, te s minimalnim povremenim režimom rada (nestanak struje, evakuacija, rad sprinklera i sl.) neće utjecati na razinu ambijentalne buke u zoni kao ni na boravišne prostore unutar zgrade.

Odabirom opreme navedenih karakteristika u izvedbenom projektu strojarskih instalacija zgrade, pogonski sustavi za grijanje, ventilaciju i hlađenje neće predstavljati kritičan izvor buke i vibracija prema boravišnim prostorima u zgradi ili prema okolišu.

Građevina u skladu s navedenim napomenama o odabiru opreme i uređaja i prema definiranoj namjeni nema predviđene sadržaje koji bi u svom radu predstavljali kritične izvore buke prema okolini.

Prema navedenim kriterijima za dimenzioniranje, razina buke neće prelaziti uz otvore zvučno šticebanih sadržaja u građevini, te na granicama parcele dozvoljene razine buke u zoni noću, kao ni nepovoljniji kriterij za zatečenu ambijentalnu razinu buke.

U skladu sa svim navedenim vrijednostima u izvedbenom projektu strojarskih instalacija potrebno je odabrati uređaje, a u arhitektonskom izvedbenom projektu predvidjeti izgradnju dodatnih zaslona i apsorpcijskih obloga, ukoliko se ugradi pogonska oprema s višim razinama buke ili na drugom mjestu od glavnim projektom predviđenog.

Potrebni dodatni zvučno apsorpcijski paravani (pregrade) moraju imati minimalno sljedeće karakteristike:

### ZVUČNO APSORPCIJSKI PARAVAN PREMA VANJSKIM POGONSKIM UREĐAJIMA

#### - ZAHTJEV ZA $R_w \geq 25$ dB i nadvišenje iznad uređaja $\geq 1$ m

- |                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| - prostor sa vanjskom jedinicom pogonskog uređaja                        | -         |
| - istegnuti metal - aluminij                                             | ~ 0,07 cm |
| - mineralna vuna kaširana akustičkim filcem                              | ~ 5,0 cm  |
| - tipska obloga prema projektu arhitekture/proizvođača akustičkih panela | -         |

Sve navedene pretpostavke o postignutim razinama zvučne izolacije i utjecajima buke pogonskih uređaja i djelatnosti na okoliš i boravišne prostore u građevini potrebno je potvrditi terenskim mjerenjima nakon izvedbe zgrade pri punom pogonu uređaja, te po potrebi provesti dodatne mjere zvučne zaštite.

### 3.6. AKUSTIČKA OBRADA PROSTORA

Svi stropovi velikih prostora, sudnica i predavaonica, soba za sastanke, obložiti će se zvučnoapsorpcijskim pločama/oblogama/sustavima postavljenima na strop u minimalno naznačenim potrebnim površinama, s pločama C ili bolje klase zvučne izolacije u većim površinama apsorpcijskih obloga. Predviđene zvučnoapsorpcijske ploče/sustavi u proračunu su u sustavu perforiranih gipskartonskih ili drvenih ploča s akustičkim filcem ili akustičnih stropnih lamela i slične ploče sa jednakim ili boljim akustičkim svojstvima primjerene za montažu na strop i / ili zid kod sudnica, predavaonica i ureda. Za nezauzete navedene prostore preporučljivo je vrijeme odjeka  $T_R \sim 0,8$  s ( $\pm 20\%$ ) – za sudnice i predavaonice. Akustički proračun vremena odjeka po frekvencijama dani su u tabelama prema Sabinovoj formuli, kao nepovoljniji slučaj proračuna, s potrebnom količinom apsorpcijskih obloga i karakteristične prostore najmanjeg obujma. Točan raspored i vrsta potrebnih površina zvučnoapsorpcijskih obloga definirati će se u izvedbenom projektu interieura u skladu s predviđenim apsorpcijskim vrijednostima i površinama odabranih obloga.

| mala sudnica              |                                               | 125Hz              |          | 250Hz             |          | 500Hz             |          | 1000Hz            |          | 2000Hz            |          | 4000Hz            |          |
|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|
|                           |                                               | S(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ |
| pod                       | terazzo                                       | 26,10              | 0,02     | 0,52              | 0,02     | 0,52              | 0,03     | 0,78              | 0,04     | 1,04              | 0,05     | 1,31              | 0,05     |
| strop                     | Ak. stropne lamele na ovjesu                  | 16,80              | 0,25     | 4,20              | 0,55     | 9,24              | 1,00     | 16,80             | 0,95     | 15,96             | 0,65     | 10,92             | 0,60     |
|                           | rasvjeta i ventilacija (procjena)             | 5,00               | 0,01     | 0,05              | 0,01     | 0,05              | 0,02     | 0,10              | 0,02     | 0,10              | 0,03     | 0,15              | 0,03     |
| zid SI                    | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 19,02              | 0,02     | 0,38              | 0,02     | 0,38              | 0,03     | 0,57              | 0,04     | 0,76              | 0,05     | 0,95              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 3,51               | 0,10     | 0,35              | 0,28     | 0,98              | 0,64     | 2,25              | 0,89     | 3,12              | 0,59     | 2,07              | 0,48     |
| zid JI                    | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 2,20               | 0,02     | 0,04              | 0,02     | 0,04              | 0,03     | 0,07              | 0,04     | 0,09              | 0,05     | 0,11              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 1,10               | 0,10     | 0,11              | 0,28     | 0,31              | 0,64     | 0,70              | 0,89     | 0,98              | 0,59     | 0,65              | 0,48     |
|                           | vrata                                         | 2,66               | 0,10     | 0,27              | 0,08     | 0,21              | 0,06     | 0,16              | 0,05     | 0,13              | 0,05     | 0,13              | 0,05     |
| zid SZ                    | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 12,23              | 0,02     | 0,24              | 0,02     | 0,24              | 0,03     | 0,37              | 0,04     | 0,49              | 0,05     | 0,61              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 2,60               | 0,10     | 0,26              | 0,28     | 0,73              | 0,64     | 1,66              | 0,89     | 2,31              | 0,59     | 1,53              | 0,48     |
|                           | vrata                                         | 1,76               | 0,10     | 0,18              | 0,08     | 0,14              | 0,06     | 0,11              | 0,05     | 0,09              | 0,05     | 0,09              | 0,05     |
| zid JZ                    | obloga zida (gletani beton / žbuka)           | 18,10              | 0,02     | 0,36              | 0,02     | 0,36              | 0,03     | 0,54              | 0,04     | 0,72              | 0,05     | 0,91              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 2,60               | 0,10     | 0,26              | 0,28     | 0,73              | 0,64     | 1,66              | 0,89     | 2,31              | 0,59     | 1,53              | 0,48     |
| Ao (m <sup>2</sup> )      |                                               |                    |          | 7,23              |          | 13,94             |          | 25,77             |          | 28,12             |          | 20,96             |          |
| volumen (m <sup>3</sup> ) |                                               | <b>78,30</b>       |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |
| T (s)                     |                                               |                    |          | 1,74              |          | 0,90              |          | 0,49              |          | 0,45              |          | 0,60              |          |
| Tsr (s)                   |                                               | <b>0,81</b>        |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |
| srednje velika sudnica    |                                               | 125Hz              |          | 250Hz             |          | 500Hz             |          | 1000Hz            |          | 2000Hz            |          | 4000Hz            |          |
|                           |                                               | S(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ | $\alpha \times S$ | $\alpha$ |
| pod                       | terazzo                                       | 47,39              | 0,02     | 0,95              | 0,02     | 0,95              | 0,03     | 1,42              | 0,04     | 1,90              | 0,05     | 2,37              | 0,05     |
| strop                     | Ak. stropne lamele na ovjesu                  | 27,56              | 0,25     | 6,89              | 0,55     | 15,16             | 1,00     | 27,56             | 0,95     | 26,18             | 0,65     | 17,91             | 0,60     |
|                           | rasvjeta i ventilacija (procjena)             | 10,00              | 0,01     | 0,10              | 0,01     | 0,10              | 0,02     | 0,20              | 0,02     | 0,20              | 0,03     | 0,30              | 0,03     |
| zid SI                    | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 12,42              | 0,02     | 0,25              | 0,02     | 0,25              | 0,03     | 0,37              | 0,04     | 0,50              | 0,05     | 0,62              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 4,71               | 0,10     | 0,47              | 0,28     | 1,32              | 0,64     | 3,01              | 0,89     | 4,19              | 0,59     | 2,78              | 0,48     |
|                           | vrata                                         | 1,76               | 0,10     | 0,18              | 0,08     | 0,14              | 0,06     | 0,11              | 0,05     | 0,09              | 0,05     | 0,09              | 0,05     |
| zid JI                    | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 13,74              | 0,02     | 0,27              | 0,02     | 0,27              | 0,03     | 0,41              | 0,04     | 0,55              | 0,05     | 0,69              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 6,87               | 0,10     | 0,69              | 0,28     | 1,92              | 0,64     | 4,40              | 0,89     | 6,11              | 0,59     | 4,05              | 0,48     |
| zid SZ                    | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 13,74              | 0,02     | 0,27              | 0,02     | 0,27              | 0,03     | 0,41              | 0,04     | 0,55              | 0,05     | 0,69              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 6,87               | 0,10     | 0,69              | 0,28     | 1,92              | 0,64     | 4,40              | 0,89     | 6,11              | 0,59     | 4,05              | 0,48     |
| zid JZ                    | obloga zida (gletani beton / žbuka)           | 11,80              | 0,02     | 0,24              | 0,02     | 0,24              | 0,03     | 0,35              | 0,04     | 0,47              | 0,05     | 0,59              | 0,05     |
|                           | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 5,90               | 0,10     | 0,59              | 0,28     | 1,65              | 0,64     | 3,78              | 0,89     | 5,25              | 0,59     | 3,48              | 0,48     |
|                           | vrata                                         | 2,66               | 0,10     | 0,27              | 0,08     | 0,21              | 0,06     | 0,16              | 0,05     | 0,13              | 0,05     | 0,13              | 0,05     |
| Ao (m <sup>2</sup> )      |                                               |                    |          | 11,85             |          | 24,41             |          | 46,58             |          | 52,24             |          | 37,76             |          |
| volumen (m <sup>3</sup> ) |                                               | <b>142,17</b>      |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |
| T (s)                     |                                               |                    |          | 1,93              |          | 0,94              |          | 0,49              |          | 0,44              |          | 0,61              |          |
| Tsr (s)                   |                                               | <b>0,85</b>        |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |          |

| velika sudnica |                                               | 125Hz  |      | 250Hz |      | 500Hz |      | 1000Hz |      | 2000Hz |      | 4000Hz |      |       |
|----------------|-----------------------------------------------|--------|------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|
|                |                                               | S(m²)  | α    | αxS   | α    | αxS   | α    | αxS    | α    | αxS    | α    | αxS    | α    | αxS   |
| pod            | terazzo                                       | 154,58 | 0,02 | 3,09  | 0,02 | 3,09  | 0,03 | 4,64   | 0,04 | 6,18   | 0,05 | 7,73   | 0,05 | 7,73  |
| strop          | Ak. stropne lamele na ovjesu                  | 112,00 | 0,25 | 28,00 | 0,55 | 61,60 | 1,00 | 112,00 | 0,95 | 106,40 | 0,65 | 72,80  | 0,60 | 67,20 |
|                | rasvjeta i ventilacija (procjena)             | 15,00  | 0,01 | 0,15  | 0,01 | 0,15  | 0,02 | 0,30   | 0,02 | 0,30   | 0,03 | 0,45   | 0,03 | 0,45  |
| zid SI         | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 25,60  | 0,02 | 0,51  | 0,02 | 0,51  | 0,03 | 0,77   | 0,04 | 1,02   | 0,05 | 1,28   | 0,05 | 1,28  |
|                | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 12,80  | 0,10 | 1,28  | 0,28 | 3,58  | 0,64 | 8,19   | 0,89 | 11,39  | 0,59 | 7,55   | 0,48 | 6,14  |
|                | vrata                                         | 5,94   | 0,10 | 0,59  | 0,08 | 0,48  | 0,06 | 0,36   | 0,05 | 0,30   | 0,05 | 0,30   | 0,05 | 0,30  |
| zid JI         | ostakljene stijene - fasada                   | 15,12  | 0,12 | 1,81  | 0,08 | 1,21  | 0,05 | 0,76   | 0,45 | 6,80   | 0,03 | 0,45   | 0,02 | 0,30  |
|                | zavjese (15% ostakljenog)                     | 2,27   | 0,02 | 0,05  | 0,04 | 0,09  | 0,06 | 0,14   | 0,20 | 0,45   | 0,30 | 0,68   | 0,35 | 0,79  |
| zid SZ         | ostakljene stijene - fasada                   | 43,98  | 0,12 | 5,28  | 0,08 | 3,52  | 0,05 | 2,20   | 0,45 | 19,79  | 0,03 | 1,32   | 0,02 | 0,88  |
|                | zavjese (15% ostakljenog)                     | 6,60   | 0,02 | 0,13  | 0,04 | 0,26  | 0,06 | 0,40   | 0,20 | 1,32   | 0,30 | 1,98   | 0,35 | 2,31  |
| zid JZ         | ostakljene stijene - fasada                   | 56,58  | 0,12 | 6,79  | 0,08 | 4,53  | 0,05 | 2,83   | 0,45 | 25,46  | 0,03 | 1,70   | 0,02 | 1,13  |
|                | zavjese (15% ostakljenog)                     | 8,49   | 0,02 | 0,17  | 0,04 | 0,34  | 0,06 | 0,51   | 0,20 | 1,70   | 0,30 | 2,55   | 0,35 | 2,97  |
| Ao (m²)        |                                               |        |      | 47,86 |      | 79,36 |      | 133,08 |      | 181,12 |      | 98,78  |      | 91,49 |
| volumen (m³)   |                                               | 470,94 |      |       |      |       |      |        |      |        |      |        |      |       |
| T (s)          |                                               |        |      | 1,58  |      | 0,96  |      | 0,57   |      | 0,42   |      | 0,77   |      | 0,83  |
| Tsr (s)        |                                               | 0,85   |      |       |      |       |      |        |      |        |      |        |      |       |

| predavaonica - usavršavanje sudaca |                                               | 125Hz  |      | 250Hz |      | 500Hz |      | 1000Hz |      | 2000Hz |      | 4000Hz |      |       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|
|                                    |                                               | S(m²)  | α    | αxS   | α    | αxS   | α    | αxS    | α    | αxS    | α    | αxS    | α    | αxS   |
| pod                                | terazzo                                       | 86,53  | 0,02 | 1,73  | 0,02 | 1,73  | 0,03 | 2,60   | 0,04 | 3,46   | 0,05 | 4,33   | 0,05 | 4,33  |
| strop                              | Ak. stropne lamele na ovjesu                  | 71,53  | 0,25 | 17,88 | 0,55 | 39,34 | 1,00 | 71,53  | 0,95 | 67,95  | 0,65 | 46,49  | 0,60 | 42,92 |
|                                    | rasvjeta i ventilacija (procjena)             | 15,00  | 0,01 | 0,15  | 0,01 | 0,15  | 0,02 | 0,30   | 0,02 | 0,30   | 0,03 | 0,45   | 0,03 | 0,45  |
| zid SI                             | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 17,07  | 0,02 | 0,34  | 0,02 | 0,34  | 0,03 | 0,51   | 0,04 | 0,68   | 0,05 | 0,85   | 0,05 | 0,85  |
|                                    | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 8,53   | 0,10 | 0,85  | 0,28 | 2,39  | 0,64 | 5,46   | 0,89 | 7,59   | 0,59 | 5,03   | 0,48 | 4,09  |
|                                    | vrata                                         | 1,98   | 0,10 | 0,20  | 0,08 | 0,16  | 0,06 | 0,12   | 0,05 | 0,10   | 0,05 | 0,10   | 0,05 | 0,10  |
| zid JI                             | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 19,40  | 0,02 | 0,39  | 0,02 | 0,39  | 0,03 | 0,58   | 0,04 | 0,78   | 0,05 | 0,97   | 0,05 | 0,97  |
|                                    | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 9,70   | 0,10 | 0,97  | 0,28 | 2,72  | 0,64 | 6,21   | 0,89 | 8,63   | 0,59 | 5,72   | 0,48 | 4,66  |
| zid SZ                             | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 19,40  | 0,02 | 0,39  | 0,02 | 0,39  | 0,03 | 0,58   | 0,04 | 0,78   | 0,05 | 0,97   | 0,05 | 0,97  |
|                                    | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 9,70   | 0,10 | 0,97  | 0,28 | 2,72  | 0,64 | 6,21   | 0,89 | 8,63   | 0,59 | 5,72   | 0,48 | 4,66  |
| zid JZ                             | obloga zida (gips ploče / žbuka)              | 15,60  | 0,02 | 0,31  | 0,02 | 0,31  | 0,03 | 0,47   | 0,04 | 0,62   | 0,05 | 0,78   | 0,05 | 0,78  |
|                                    | Ak. perf. mdf ploče bez mw i zračni sloj 40mm | 7,80   | 0,10 | 0,78  | 0,28 | 2,18  | 0,64 | 4,99   | 0,89 | 6,94   | 0,59 | 4,60   | 0,48 | 3,74  |
| Ao (m²)                            |                                               |        |      | 24,96 |      | 52,81 |      | 99,56  |      | 106,47 |      | 76,02  |      | 68,52 |
| volumen (m³)                       |                                               | 226,08 |      |       |      |       |      |        |      |        |      |        |      |       |
| T (s)                              |                                               |        |      | 1,46  |      | 0,69  |      | 0,37   |      | 0,34   |      | 0,48   |      | 0,53  |
| Tsr (s)                            |                                               | 0,64   |      |       |      |       |      |        |      |        |      |        |      |       |

Iz proračunskih tablica je vidljivo da je vrijeme odjeka unutar dozvoljenih granica za prostore malog i srednjeg volumena, sa zvučnoapsorpcijskim oblogama raspoređenima u skladu s pravilima projektiranja prostorne akustike, što će biti definirano u izvedbenom projektu interieura.

### 3.7. ZAKLJUČAK

Predloženi sastavi pregrada zadovoljiti će propisima postavljene zahtjeve za zvučnu izolaciju od zračnog i gdje je to potrebno, udarnog zvuka. Razina buke unutar mirnijih prostora građevine biti će ispod dozvoljenih granica, kako od buke unutar građevine, tako i od vanjske buke. Predloženim rješenjima oslanjanja i vođenja instalacija strukturalni prenos buke i vibracija svesti će se na minimum. U građevini se ne predviđaju sadržaji ili pogonska oprema koji će svojom bukom ugrožavati okoliš. Može se zaključiti da projektirane konstrukcije i prostori u pogledu akustičkih svojstava i zaštite od buke

**ZADOVOLJAVAJU.**

---

**MJESTO I DATUM:**

Zagreb, 03./2023.

---

**PROJEKTANT:**

Darko Užarević, dipl.ing.arh., A3834

---