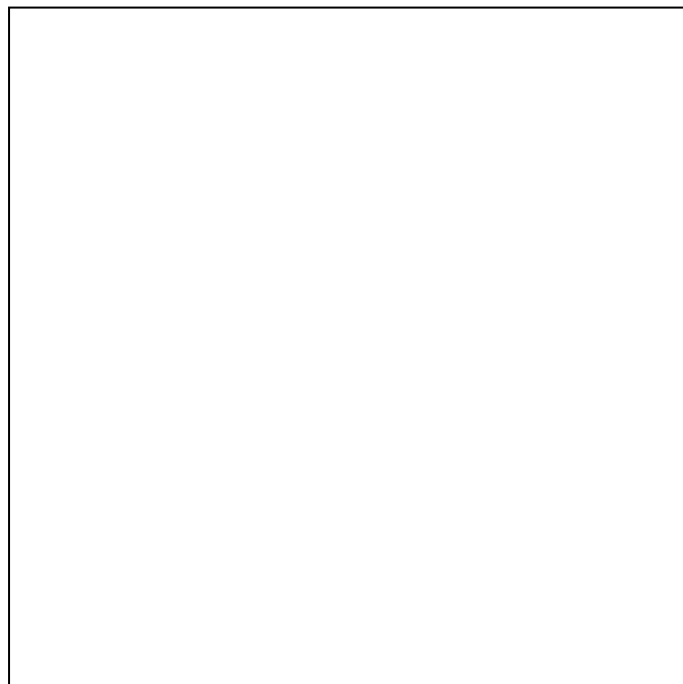


***Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva***

Sjedište: HR 10290 Zaprešić, Lužnička 10  
tel./fax: 01 / 3643 418  
OIB 70659440289



---

INVESTITOR: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b,  
Karlovac, OIB: 75397392389**

---

NAZIV GRAĐEVINE: **DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE,  
Duga Resa, k.č. 918/1; k.o. Duga Resa**

---

VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT - GRAĐEVINSKA FIZIKA**  
MAPA: **10**

---

FAZA **GLAVNI PROJEKT**  
BROJ **2020-18-1-ID**  
ZOP **10-2019**

---

GLAVNI  
PROJEKTANT: **Ante Štampalija, dipl.ing.arh.**

---

PROJEKTANT: **Goran Vučković, dipl.ing.građ.,**

---

OVJERA OVLAŠTENIKA PRAVNOG LICA:  
**Goran Vučković, dipl.ing.građ.,**

---

MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2019.**

*Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva*

Sjedište: HR 10290 Zaprešić, Lužnička 10  
tel./fax: 01 / 3643 418  
OIB 70659440289

## POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Gradjevina: **DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE**  
Investitor: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac**  
Faza projekta: **GLAVNI PROJEKT**  
Vrsta: **PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE**  
Broj proj: **2020-18-1-ID**

### GLAVNI PROJEKT SE SASTOJI OD:

<b>MAPA 1</b>	<b>Arhitektonski projekt</b>	<b>IZMJENA</b> T.D.A-10-2019 ARCHISOL Consulting d.o.o. Ante Štampalija mag.ing.arch.
<b>MAPA 2</b>	<b>Građevinski projekt-projekt konstrukcije (STATIKA)</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod br. GP-K-38-19 Hrvoje Dujo Zlatoper, d.i.g. br.ovl.G 3956 "Adria građevinski projekti" d.o.o. Šibenik
<b>MAPA 3</b>	<b>Strojarski projekt instalacija GHV</b>	<b>IZMJENA</b> TD 2796/19 Marinko Zečević, d.i.s. Ovlaštenje: S 861 CITARA d.o.o.
<b>MAPA 4</b>	<b>Elektrotehnički projekt jake i slabe struje te sustava za zaštitu djelovanje od munje</b>	<b>IZMJENA</b> TD-E 073/19 IDGP Izrađivač Gilan d.o.o. Josip Giljanović d.i.e.
<b>MAPA 5</b>	<b>Elektrotehnički projekt sustava za dojavu požara</b>	<b>IZMJENA</b> TD-V 073/19 IDGP Izrađivač Gilan d.o.o. Josip Giljanović d.i.e.
<b>MAPA 6</b>	<b>Građevinski projekt vodovoda, odvodnje i hidrantske mreže</b>	<b>IZMJENA</b> TD-ViO 073/19 IDGP Izrađivač Gilan d.o.o. Ivana Vujević d.i.g

<b>MAPA 7</b>	<b>Projekt sprinkler instalacije</b>	<b>IZMJENA</b> TD 840-19 Sprinkler d.o.o. Branimir Samac dipl.ing.stroj.
<b>MAPA 8</b>	<b>Strojarski projekt – projekt ugradnje dizala</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod br P-HR1001953-10B Denis Paleka dipl.ing.stroj. br.ovl. S 13269 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA STROJARSTVA
<b>MAPA 9</b>	<b>Građevinski projekt-Projekt internih prometnica</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod brojem C-8/2020 Mate Ćurić d.i.g. br.ovl. G 3348 Viacon d.o.o.
<b>MAPA 10</b>	<b>Građevinski projekt-Građevinska fizika</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod brojem 2020-18-1-IZ Goran Vučković d.i.g. br.ovl. G 886 Ured ovlaštenog inženjera GORANA VUČKOVIĆA
<b>MAPA 11</b>	<b>Strojarski projekt -PROJEKT UNP</b>	<b>IZMJENA</b> TD 2796/19-P Marinko Zečević, d.i.s. Ovlaštenje: S 861 CITARA d.o.o.
<b>MAPA 12</b>	<b>Građevinski projekt-projekt poboljšanja temeljnog tla</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod br. GP-GEO-38-19 Hrvoje Dujo Zlatoper, d.i.g. br.ovl.G 3956 “Adria građevinski projekti“ d.o.o. Šibenik

#### POPIS ELABORATA ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

<b>Elaborat ZOP(zaštita od požara)</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod br 441018-IZM Željko Muzević univ.spec.aedif. ovl.osoba za izradu EZOP upisni broj 64 „Flamit“ d.o.o.
<b>Elaborat ZNR(zaštita na radu)</b>	<b>IZMJENA</b> Izrađen pod br 451018-IZM Željko Muzević Struč.spec.mech. „Flamit“ d.o.o.
<b>Elaborat tehnološkog rješenja kuhinje i praonice</b>	<b>IZMJENA</b> broj projekta :19/05, datum:prosinac 2019. „Tim studio“ d.o.o., Zagreb proj. suradnik: Anja Krešić, dipl.ing.arh., projektant: Bojana Šantić, dipl.ing.arh br.ovl. A 4080
<b>Geomehanički elaborat</b>	<b>NIJE PREDMET IZMJENE</b> Izrađen pod br 024/18 od svibnja 2018. Ivan Gadže struc.spec.ing.aedif. „GEO-LAB“ d.o.o. Zagreb

## *Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva*

Sjedište: HR 10290 Zaprešić, Lužnička 10  
tel./fax: 01 / 3643-418

# **SADRŽAJ MAPE 10**

Građevina: **DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE**  
Investitor: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac**  
Faza projekta: **GLAVNI PROJEKT**  
Vrsta: **PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE**  
Broj proj: **2020-18-1-ID**

## **OPĆI PRILOZI**

- 1. Registracija Ureda*
- 2. Rješenje o imenovanju projektanta*
- 3. Izjava projektanta*

## **PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI, NORME I LITERATURA**

## **SASTAV I TEMELJNE ZNAČAJKE MJERODAVNIH KONSTRUKCIJA**

## **RACIONALNA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITU**

## **ZAŠTITA OD BUKE**

## **GRAFIČKI PRILOZI**



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/07-01/503  
Urbroj: 314-02-07-3  
Zagreb, 06. veljače 2007. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03 i 100/04), rješavajući po zahtjevu koji je podnio GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ., ZAPREŠIĆ, LUŽNIČKA UL.10, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građevlja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

### RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ., ZAPREŠIĆ, pod rednim brojem 503, s danom upisa 15.12.2001. godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ., ZAPREŠIĆ, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje 15.12.2001. godine.
3. Poslovno sjedište Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ., je na adresi ZAGREB, DESINIČKA 2.
4. Matični broj Ureda: 80090443
5. Šifra djelatnosti Ureda je: 74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.
6. Skraćeni naziv Ureda je: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA VUČKOVIĆ GORAN
7. Ovo Rješenje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-360-01/01-01/886 I Urbroj: 314-01-01-2 od 11. prosinca 2001. godine.

## Obrazloženje

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlaštene arhitekt i ovlaštene inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlaštene arhitekti i ovlaštene inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. stavku 1. Zakona o gradnji propisano je da ovlaštene arhitekt odnosno ovlaštene inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu. U istom članku 52. stavku 2. propisano je da se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Komore.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 886, s danom upisa 21.07.1999. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 10.12.2001. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva. te mu je 11. prosinca 2001. godine izdano Rješenje o otvaranju Ureda ovlaštenog inženjera građevinarstva Klasa: UP/I-360-01/01-01/886 i Urbroj: 314-01-01-2.

Sukladno svemu prethodno iznesenom te obzirom na nastanak novih okolnosti, izdaje se ovo Rješenje koje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-360-01/01-01/886, Urbroj: 314-01-01-2 od 11.12.2001. godine.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, s danom 15.12.2001. godine, pod rednim brojem 503.

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu 74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjersvo to s njima povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA VUČKOVIĆ GORAN**, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlaštenu arhitekt, odnosno ovlaštenu inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će raditi samo u jednom Uredu.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. GORAN VUČKOVIĆ, 10290 ZAPREŠIĆ, LUŽNIČKA UL.10
2. Područna služba HZMO Zagreb, Ispostava Zaprešić, P.Lončara bb.,10290 Zaprešić
3. HZZO Zagreb, Ispostava područnog ureda u Zaprešiću, Pavla Lončara 1, 10290,ZAPREŠIĆ
4. Područni ured Porezne uprave Zaprešić, Drage Švajcara 1, 10290 ZAPREŠIĆ
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

## ***Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva***

Sjedište: HR 10290 Zaprešić, Lužnička 10  
tel./fax: 01 / 3643-418

### **RJEŠENJE O POSTAVLJANJU PROJEKTANTA broj 2020-18-1-ID**

Gradevina: **DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE**  
Investitor: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac**  
Faza projekta: **GLAVNI PROJEKT**  
Vrsta: **PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE**  
Broj proj: **2020-18-1-ID**

<b><i>VRSTA PROJEKTA</i></b>	<b><i>IZVRŠITELJ</i></b>
GRAĐEVINSKA FIZIKA	Goran Vučković, dipl.ing.građ.

Imenovani posjeduje propisani stupanj stručne spreme i stručnu praksu u skladu sa člankom 2. Zakona o hrvatskoj Komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN 47/98), upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera graditeljstva u skladu sa člankom 4., 14. i 20. Statuta hrvatske Komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN 40/99), posjeduje pečat u skladu sa člankom 35., Statuta hrvatske Komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te je temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13) stekao uvjete za obavljanje poslova projektiranja.

Imenovani preuzima sve obveze i odgovornosti proizašle iz zakona i propisa, te statusa djelatnika Ureda.

Zagreb, prosinac 2019.

Za Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva,

Goran Vučković, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ: **IZJAVA PROJEKTANTA**  
GRAĐEVINA: **Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana, izmjena građevinske dozvole**  
INVESTITOR: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac**  
IZRADIO: **Goran Vučković, dipl.ing.grad.**  
FAZA/BROJ: **GLAVNI PROJEKT / 2020-18-1-ID**

U skladu s člankom 108., Stavak 2., Podstavak 2. Zakona o gradnji (N.N.br. 153/13) izdaje se

**IZJAVA PROJEKTANTA O SUKLADENOSTI SA PROSTORNIM PLANOM I  
DRUGIM PROPISIMA br. 2020-18-1-ID**

1. Ime ovlaštenog inženjera, tvrtka i adresa ureda ovlaštenog inženjera:

IZRADIO:	Goran Vučković, dipl.ing.grad. Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, Zaprešić
----------	--

2. Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata i inženjera graditeljstva:

RJEŠENJE BROJ:	klasa: UP/I-360-01/99-01/886 Ur. br.: 314-01-99-1 od 18.08.1999.
----------------	--

3. Oznaka:

**2020-18-1-ID**

4. Izjava:

Ova projektna dokumentacija daje tehničko rješenje građevine, kojim se ispunjavaju bitni zahtjevi za građevinu, te je usklađena s odredbama Zakona o gradnji (NN br. 153/13), posebnim propisima i tehničkim specifikacijama, datim u prilogu, a u pogledu lokacijskih uvjeta nije u suprotnosti s idejnim projektom.

5. Ovaj projekt usklađen je sa slijedećim zakonima, pravilnicima i normama:

**ZAKONI I PRAVLNICI:**

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 39/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu ((NN 71/14)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08, 55/12, 101/13, 153/13, 14/14)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03) i na temelju čl. 20 tog Zakona preuzeti pravilnici:
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (SI 21/90)
- Algoritam za izračun energetske svojstava zgrade

SADRŽAJ: **I Z J A V A P R O J E K T A N T A**  
GRAĐEVINA: **Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana, izmjena građevinske dozvole**  
INVESTITOR: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac**  
IZRADIO: **Goran Vučković, dipl.ing.grad.**  
FAZA/BROJ: **GLAVNI PROJEKT / 2020-18-1-ID**

NORME:

- HRN U.J6.201(1989) akustika u građevinarstvu.  
Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.
- HRN U.J6.151(1982) akustika u građevinarstvu.  
Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije.
- HRN U.J6.153(1989) akustika u građevinarstvu.  
Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem.
  
- DIN 4109 (1989) zvučna zaštita u visokogradnji.  
Zahtjevi i dokazi.
- “Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989) Zvučna zaštita u visokogradnji.  
Primjeri izvedbe i metoda proračuna.
- “Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989) Zvučna zaštita u visokogradnji.  
Dokazi za projektiranje i izvedbu.
  
- Smjernice Saveza njemačkih inženjera, VDI 2719
- Smjernice Saveza njemačkih inženjera, VDI 2571
- HRN EN 410:2003 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:1998)
- HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:1997+A1:2000+A2:2002)
- HRN EN ISO 6946:20XX Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrada -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)
- HRN EN ISO 10077-1:2002 Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Pojednostavnjena metoda (ISO 10077-1:2000; EN ISO 10077-1:2000)
- HRN EN ISO 10211-1:20XX Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature – Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)
- HRN EN ISO 10456:20XX Toplinska izolacija -- Građevni materijali i proizvodi -- Određivanje nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)
- HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)
- HRN EN ISO 13370:20XX Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)
- 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 13789:20XX Toplinske značajke zgrada -- Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka -- 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: 20XX Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

SADRŽAJ: **IZJAVA PROJEKTANTA**  
GRAĐEVINA: **Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana, izmjena građevinske dozvole**  
INVESTITOR: **LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac**  
IZRADIO: **Goran Vučković, dipl.ing.građ.**  
FAZA/BROJ: **GLAVNI PROJEKT / 2020-18-1-ID**

6. Datum izdavanja izjave, potpis i pečat ovlaštenog inženjera, odnosno glavnog projektanta, te ovlaštenika pravne osobe oblaštenog inženjera, odnosno glavnog projektanta:

Datum izdavanja IZJAVE:

**Zagreb, prosinac 2019.**

---

(potpis i pečat ovlaštenog inženjera)

Goran Vučković, dipl.ing.građ.

---

(potpis i pečat ovlaštenika pravne osobe  
ovlaštenog inženjera)

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## **PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI, NORME I LITERATURA**

### **Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**

Narodne novine 128/15., 70/18., 73/18, 86/18

### **Zakon o gradnji**

Narodne novine 153/13, 39/19

### **Tehnički propis za prozore i vrata (NN broj 69/06)**

Narodne novine 69/06

### **Zakon o građevnim proizvodima**

Narodne novine 76/13, 30/14

### **Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada**

Narodne novine 110/08 i dop.

### **Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji**

NN 152/08, 55/12, 101/13, 153/13, 14/14

### **Uredba o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru**

Narodne novine 69/12

### **Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju**

Narodne novine 48/14, 150/14.

### **Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energetske certificiranje zgrada**

Narodne novine 113/08, 89/09 i dop., Odnosi se samo na sljedeće odredbe: članci 7., 8., 9. – ispunjavanje uvjeta za obavljanje poslova energetske preglede i energetske certificiranje zgrada, te članci 18. i 19. isprave i dokazi koji se prilažu uz zahtjev za ovlaštenje za energetske preglede i energetske certificiranje zgrada, za osobe koje su uspješno završile Program osposobljavanja – Modul 1 ili Modul 1 i Modul 2, prema Programu izobrazbe koji je propisan tim Pravilnikom.

### **Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada**

Narodne novine 81/12

### **Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrada i izvješća o energetske pregledima građevina**

Narodne novine 81/12 i dop.

### **Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara**

Narodne novine br. 29/13

### **Metodologija provođenja energetske preglede građevina (kolovoz 2017)**

### **Algoritam za izračun energetske svojstava zgrade**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

**HRN EN 13162:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

**HRN EN 13162/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

**HRN EN 13163:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

**HRN EN 13163/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

**HRN EN 13164:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

**HRN EN 13164/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

**HRN EN 13164/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

**HRN EN 13165:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

**HRN EN 13165/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

**HRN EN 13165/A2:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

**HRN EN 13165/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

**HRN EN 13166:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)

**HRN EN 13166/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)

**HRN EN 13166/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)

**HRN EN 13167:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

**HRN EN 13167/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

**HRN EN 13167/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

**HRN EN 13168:2002**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

**HRN EN 13169:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) --  
Specifikacija (EN 13169:2001)

**HRN EN 13169/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) --  
Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

**HRN EN 13169/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) --  
Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

**HRN EN 13170:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) --  
Specifikacija (EN 13170:2001)

**HRN EN 13170/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) --  
Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

**HRN EN 13171:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) --  
Specifikacija (EN 13171:2001)

**HRN EN 13171/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) --  
Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

**HRN EN 13171/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) --  
Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

**HRN EN 13172:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

**HRN EN 13172/A1:2005**

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

**HRN EN 13499:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju  
(ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

**HRN EN 13500:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju  
(ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

**HRN EN 1745:2003**

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

**HRN EN 14509:2004**

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## NORME ZA PRORAČUN

### **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 EN ISO 9836:2011**

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje 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)

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

**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 -- Pojednostavljena metoda i 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)

**HRN EN 674:2012**

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

**HRN EN 1026:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

**HRN EN 12207:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

**HRN EN ISO 12412-2:2004**

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

**HRN EN ISO 12567-1:2011**

Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

HRN U.J6.201 (1989.) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.

HRN U.J6.153 (1989.) akustika u građevinarstvu. Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem.

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13).

Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

DIN 4109 (1989.), zvučna zaštita u visokogradnji

#### Zahtjevi i dokazi:

"Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989.)" zvučna zaštita u visokogradnji. Primjeri izvedbe i metoda poračuna.

"Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989.)" zvučna zaštita u visokogradnji. Dokazi za projektiranje i izvedbu.

Smjernice Saveza njemačkih inženjera, VDI 2719

#### LITERATURA:

Lord, Peter i Tempelton, Duncan: Detailing for acoustics, E & FN SPON, London, III izdanje 1996.

Babić, Branimir i suradnici: Geosintetici u graditeljstvu, HDGI, Zagreb, 1995.

Fasold, Sonntag, Winkler VEG, Bau und Raumakustik, Verlag fuer Bauwesen, Berlin 1987.

Šimetin, Vladimir: Građevinska fizika, GI Zagreb, 1983.

Jelaković, Tihomil: Arhitektonska akustika, Tehnička knjiga, Zagreb 1962.

Kleber, Kurt: Praktische Bauphysik, VEB VERlag, Berlin; 1966.

Projektirana toplinska i zvučna zaštita u skladu je sa navedenim propisima, te znanstvenim i tehničkim dostignućima na ovom području.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

# **1. SASTAV I TEMELJNE ZNAČAJKE MJERODAVNIH KONSTRUKCIJA**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## **1.1. ZONA 1 – DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE**

A-B ZID TERMOIZOLIRAN KAMENOM VUNOM, NORMIRAN E.T.I.C.S. SUSTAV	VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE-A-B
--	------------------------------

**O Z N A K A                      Z 1***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3 KAMENA VUNA	0,1400	100	0,035	4,000		
4 POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.850	0,700	0,007		
5 PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
6						
7						
8						

Brutto debljina:	0,3420
------------------	--------

R	4,100
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>4,269</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>426,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 20, određuje zvučnu izolaciju od 53 dB.

<b>R'w =</b>	<b>53</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršeni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U=	<b>0,23</b>	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	≤	<b>U max=</b>	<b>0,30</b>
----	-------------	-------------------------	---	---------------	-------------

A-B ZID OBLOŽEN KAMENOM VUNOM I ZAVRŠNOM OBLOGOM PROČELJA OD IMREGNIRANIH DRVENIH DAŠČICA ILI TRESPE	VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE - A-B SA PROČELJNOM OBLOGOM
--	--

O Z N A K A

Z2

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
4	KAMENA VUNA	0,1200	100	0,035	3,429		
5	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.850	0,700	0,007		
6	DOBRO VENTILIRAN ZRAČNI SLOJ	0,0300	1				
7	PROČELJNA OBLOGA NA POTKONSTRUKCIJI	0,0200					

Brutto debljina: 0,3850

R	3,672
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>K</sub></b>	<b>3,841</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

**426,00**

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava procijenjena vrijednost zvučne izolacije:

**R'w = 35 dB**Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor.

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:Unekorigirano= **0,26** [W/(m<sup>2</sup>·K)] ≤ **U max= 0,30**

VANJSKI ZID OD A-B TERMOIZOLIRAN KAMENOM VUNOM	VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE - A-B ATIKA NA RAVNOM KROVU
--	--

O Z N A K A

Z3

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
2 POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.900	0,700	0,007		
3 KAMENA VUNA	0,1400	100	0,035	4,000		
4 A-B ZID	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
5 BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
6 KAMENA VUNA	0,0800	100	0,040	2,000		
7 PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
8 HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	1.100	0,230	0,007		
9 ZRAČNI SLOJ	0,0200	1				
10 RUBNI POCINČANI ČELIČNI LIM (R.Š. 60 cm) SLOBODNO POLOŽEN, PRIDRŽAN NASIPOM ŠLJUNKA	0,0007					

Brutto debljina:	0,4562
------------------	--------

R	6,155
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>6,323</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'w =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

ZID OD A-B TERMOIZOLIRAN KAMENOM VUNOM	ZIDOVI STUBIŠTA I OKNA DIZALA IZNAD RAZINE RAVNOG KROVA
--	---

**O Z N A K A****Z4***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVOĐLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO PLOŠTINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3	KAMENA VUNA	0,1200	100	0,035	3,429		
4	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.850	0,700	0,007		
5	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
6							

Brutto debljina: 0,3220

R	3,529
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,697</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

**426,00****Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

**R'<sub>w</sub> = 54 dB**Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva, stubište negrijano.

A-B TEMELJ, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN EKSTRUDIRANIM POLISTIRENOM	IZOLACIJA OBODNIH DIJELOVA TEMELJA U KONTAKTU SA TLOM DO VISINE 30 CM OD RAZINE TERENA
---	--

O Z N A K A

Z5

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 A-B TEMELJ	1,0000	2.500	2,600	0,385	2.300	2.300,000
2 XPS, TOČKASTO LIJEPLJEN	0,1000	30	0,035	2,857		
3 GEOTEKSTIL, 200 g/m <sup>2</sup>	0,0030		0,050	0,060		
4 HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
5 GEOTEKSTIL, 300 g/m <sup>2</sup>	0,0050		0,050	0,100		
6 PE-HD ČEPASTA ZAŠTITNA TRAKA (TEFOND ili sl.)	0,0030	900	0,230	0,013		
7 NASIP ŠLJUNKA						

Brutto debljina:	1,3275
------------------	--------

R	3,520
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,000
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,645</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>2.772,00</b>
--	-----------------

Opaske uz tablicu:

- (2) Beton vodonepropusan, dodatna vlaga i vodo izolacija ukopanog podruma. Izvesti u svemu prema projektu temeljenja i tehnološkom projektu.

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB..

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

VANJSKI ZID OD A-B, SA UNUTARNJOM OBLOGOM OD LAGANIH TROSLOJNIH IZOLACIJSKIH HLADIONIČKIH PANELA	VANJSKI ZIDOVI UZ HLADNJAČU REŽIMA - 20° C
--	--

O Z N A K A

Z6

Sastav građevne konstrukcije promatrano iznutra prema van

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. VODLJIVOSTI [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ALUMINIJSKI LIM	0,0006	2.500				
2	POLIURETANSKA PJENA	0,2000	40				
3	ALUMINIJSKI LIM (brtvljeni sastavi)	0,0006	2.500				
4	SLABO VENTILIRAN ZRAČNI SLOJ	0,0500	1				
5	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
6	KAMENA VUNA	0,1400	100	0,035	4,000		
7	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.850	0,700	0,007		
8	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
9							
10							
11							

Brutto debljina:	0,5782
------------------	--------

R	4,079
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,000
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,204</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>414,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

<b>R<sup>w</sup> =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

<b>U =</b>	<b>0,24</b>	<b>[W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>
------------	-------------	------------------------------

VANJSKI ZID OD A-B, SA UNUTARNJOM OBLOGOM OD LAGANIH TROSLOJNIH IZOLACIJSKIH HLADIONIČKIH PANELA	VANJSKI ZIDOVI UZ KOMORU REŽIMA + 5 ° C
--	---

O Z N A K A

Z7

Sastav građevne konstrukcije promatrano iznutra prema van

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. VODLJIVOSTI [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ALUMINIJSKI LIM	0,0006	2.500				
2	POLIURETANSKA PJENA	0,1000	40				
3	ALUMINIJSKI LIM (brtvljeni sastavi)	0,0006	2.500				
4	SLABO VENTILIRAN ZRAČNI SLOJ_MONTAŽNI RAZMAK	0,0200	1				
5	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
6	KAMENA VUNA	0,1400	100	0,035	4,000		
7	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.850	0,700	0,007		
8	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
9							
10							
11							

Brutto debljina:	0,4482
------------------	--------

R	4,079
Ri	0,125
Re	0,000
<b>Rk</b>	<b>4,204</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>414,00</b>
--	---------------

### Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

<b>R<sup>*</sup>w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

### Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

<b>U =</b>	<b>0,24</b>	<b>[W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>
------------	-------------	------------------------------

TEMELJNA AKUSTIČKA I TOPLINSKA SVOJSTVA KONSTRUKCIJE

ZID OD A-B, OBOSTRANO ŽBUKAN	RAZDJELNI ZID IZMEĐU SOBA
------------------------------	---------------------------

**O Z N A K A**

**RZ1**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. VODLJIVOSTI [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Brutto debljina:	0,2100
------------------	--------

R	0,112
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,362</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>438,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'<sub>w</sub> min.</b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------	----------	----------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka D.1, gdje se za zid između soba traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno. Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.1, gdje se za zid između prostorija dva korisnika traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva, sve sobe grijane, radi se o prostorijama istog korisnika.

LAGANA RAZDJELNA STIJENKA OD GIPSKARTONSKIH PLOČA NA PODKONSTRUKCIJI, S ISPUNOM OD MINERALNE VUNE	RAZDJELNI ZID IZMEĐU SOBA
---	---------------------------

O Z N A K A

RZ2

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVODLJIVOST $\lambda$ [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
2 VERTIKALNI SLOJ ZRAKA U MIROVANJU	0,0375	1	0,330	0,114		
3 GIPSKARTONSKE PLOČE	0,0125	900	0,250	0,050		
4 KAMENA VUNA	0,0500	30	0,039	1,282		
5 GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
6						
7						

Brutto debljina: 0,1500

R	1,646
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>RK</b>	<b>1,896</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela -

Opaske uz tablicu:

- (1-5) Izrađeno u svemu prema odrednicama DIN 4109, Bbl.1, Tab.23, red 11  
Svi spojevi ploča zrakonepropusno ploškani.  
(2,4) Sloj zraka u mirovanju

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl. 1, Tab. 23, red 11, stupac 5, određuje vrijednost zvučne izolacije od 56 dB uz korekturu od -5 dB, prema poglavlju 5.3 citirane norme, određuje izolaciju od 51 dB. Prema Tab. 15 daljnja korektura od +6 dB određuje indeks zvučne izolacije:

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'w min.</b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------	----------	-----------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka D.1, gdje se za zid između soba traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno. Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.1, gdje se za zid između prostorija dva korisnika traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva, sve sobe grijane, radi se o prostorijama istog korisnika.

ZID OD A-B, JEDNOSTRANO ŽBUKAN, TOPLINSKI IZOLIRAN KAMENOM VUNOM I GIPSA-KARTONSKIM PLOČAMA - TOPLINSKA OBLOGA NA STRANI PROSTORIJE SA NIŽOM TEMPERATUROM UNUTARNJEG PROSTORA	ZID STUBIŠTA I KOMUNIKACIJA PREMA SOBAMA, STUBIŠTE GRIJANO
---	--

**O Z N A K A****RZ3***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Brutto debljina:	0,1500
------------------	--------

R	0,112
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,362</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>438,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 22, određuje zvučnu izolaciju od 55 dB.

<b>R'w =</b>	<b>55</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'w<sub>min.</sub></b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------	----------	---------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.1, gdje se za zid između prostorija dva korisnika traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora (uz pretpostavku razlike u temperaturnim režimima između prostorija do 4 ° C), koeficijent prolaska topline iznositi će:

<b>U =</b>	<b>2,76</b>	<b>[W/(m<sup>2</sup>×K)]</b>	<b>&gt;</b>	<b>U max=</b>	<b>0,60</b>
------------	-------------	------------------------------	-------------	---------------	-------------

LAGANE PREGRADE OD GIPS - KARTONSKIH PLOČA DEBLJINE 12,5 CM	RAZDJELNI ZIDOVI - ZID IZMEĐU SANITARIJA I SPAVAČEG DIJELA U SOBI
---	---

**O Z N A K A                      R Z 4**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
2	VERTIKALNI SLOJ ZRAKA U MIROVANJU	0,0250	1				
3	KAMENA VUNA	0,0500	30	0,039	1,282		
4	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
5							
6							
7							
8							
9							

Brutto debljina:	0,1250
------------------	--------

R	1,482
Ri	0,125
Re	0,125
<b>Rk</b>	<b>1,732</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	-
--	---

### Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl. 1, Tab. 23, red 6, stupac 6, određuje vrijednost zvučne izolacije od 50 dB, uz korekturu od -5 dB, prema poglavlju 5.3 citirane norme, određuje izolaciju od:

<b>R'w =</b>	<b>45</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201, nema zvučnih zahtjeva.

### Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

LAGANE PREGRADE OD GIPS - KARTONSKIH PLOČA DEBLJINE 10+25+10 cm SA SLABO VENTILIRANIM (NEGRIJANIM) SLOJEM ZRAKA ZA VOĐENJE INSTALACIJA	RAZDJELNI ZIDOVI U SOBAMA - INSTALACIJSKI ŠAHT - ZID SANITARIJA SA MEĐUPROSTOROM ZA VOĐENJE INSTALACIJA
--	---

**O Z N A K A****RZ5***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
2	PE FOLIJA	0,0002	900	0,230	0,001		
3	KAMENA VUNA	0,0500	30	0,039	1,282		
4	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
5	SLABO VERTIKALN SLOJ ZRAKA ZA VOĐENJE INSTALACIJA	0,1500	1				
6	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900				
7	KAMENA VUNA	0,0500	30				
8	PE FOLIJA	0,0002	900				
9	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900				

Brutto debljina:	0,3504
------------------	--------

R	1,483
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,733</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	-
--	---

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl. 1, Tab. 23, red 6, stupac 6, određuje vrijednost zvučne izolacije od 50 dB, uz korekturu od -5 dB, prema poglavlju 5.3 citirane norme, određuje izolaciju od:

$$R'w = 45 \text{ dB}$$

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201, nema zvučnih zahtjeva.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojcama i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

$$U_{\text{nekorigirano}} = 0,58 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]} \leq U_{\text{max}} = 0,60$$

ZID OD A-B, OBOSTRANO ŽBUKAN	- ZID HODNIKA NA ETAŽAMA PREMA TEMPERIRANOJ JEZGRI STUBIŠTA - ZID PREDPROSTORA DIZALA PREMA OKNU DIZALA
------------------------------	--

**O Z N A K A****RZ6***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
4							
5							
6							

Brutto debljina:	0,2100
------------------	--------

R	0,112
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,281</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>438,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora (uz pretpostavku razlike u temperaturama između prostorija do 4 ° C), koeficijent prolaska topline iznosit će:

<b>U =</b>	<b>0,60</b>	<b>[W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>	<b>≤</b>	<b>U max=</b>	<b>0,60</b>
------------	-------------	------------------------------	----------	---------------	-------------

ZID OD A-B TOPLINSKI IZOLIRAN KAMENOM VUNOM I OBLOŽEN GIPS KARTONSKIM PLOČAMA	ZID SOBE PREMA GRIJANOM STUBIŠTU
---	----------------------------------

O Z N A K A

RZ7

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3 GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
4						
5						
6						
7						

Brutto debljina:	0,2100
------------------	--------

R	0,112
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,281</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>438,00</b>
--	---------------

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'<sub>w</sub> min.</b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------	----------	----------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.1, gdje se za zid između prostorija dva korisnika traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

<b>U =</b>	<b>3,56</b>	<b>[W/(m<sup>2</sup>×K)]</b>	<b>&gt;</b>	<b>U max=</b>	<b>0,60</b>
------------	-------------	------------------------------	-------------	---------------	-------------

LAGANE PREGRADE OD GIPS - KARTONSKIH PLOČA DEBLJINE 10,0 CM	RAZDJELNI ZIDOVI IZMEĐU POMOĆNIH PROSTORIJA, RAZDJELNI ZIDOVI U ZAJEDNIČKIM SANITARNIM GRUPAMA I SL. BEZ ZVUČNOG I TOPLINSKOG ZAHTJEVA
---	--

O Z N A K A

RZ8

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
2	VERTIKALNI SLOJ ZRAKA U MIROVANJU	0,0450	1				
3	KAMENA VUNA	0,0300	30	0,039	0,769		
4	GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
5							
6							
7							
8							
9							

Brutto debljina:	0,1250
------------------	--------

R	0,969
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,219</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	-
--	---

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Bbl. 1, Tab. 23, red 6, stupac 6, određuje vrijednost zvučne izolacije od 50 dB, uz korekturu od -5 dB, prema poglavlju 5.3 citirane norme, određuje izolaciju od:

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>45</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201, nema zvučnih zahtjeva.

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

DILATACIJSKI ZID OD A-B, SA ULOŠKOM OD KAMENE VUNE	ZID SOBE PREMA GRIJANOM STUBIŠTU
--	----------------------------------

**O Z N A K A****RZ9***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POKRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2	A-B ZID	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
3	KAMENA VUNA, TPT	0,0500	70	0,035	1,429		
4	A-B ZID	0,2000	2.500	2,600	0,077		
5	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
6							
7							

Brutto debljina:	0,4800
------------------	--------

R	1,625
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,794</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>484,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'w =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'w<sub>min.</sub></b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------	----------	---------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.1, gdje se za zid između prostorija dva korisnika traži zvučna izolacija od 52 dB, što je ostvareno.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva, sve sobe grijane, radi se o prostorijama istog korisnika.

ZID OD LAGANIH TROSLOJNIH LIMENIH PANELA.SA ISPUNOM OD POLIURETANSKE PJENE	ZID RSHLADNE KOMORE (režima do 0 do + 5° C)
--	---

O Z N A K A

RZ10

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVODLJIVOSTI [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ALUMINIJSKI LIM	0,0006	2.500	42,500	0,000		
2	POLIURETANSKA PJENA	0,1000	40	0,025	4,000		
3	ALUMINIJSKI LIM (u komori sa brtvljenim sastavima)	0,0006	2.500	42,500	0,000		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Brutto debljina: 0,1012

R	4,000
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>4,169</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

-

## Ocjena zvučne izolacije

Prema iskustvu i literaturi, zvučno prigušenje ovakve konstrukcija procjenjuje se:

$$R'w = 30 \text{ dB}$$

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

$$U = 0,19 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]} \leq U \text{ max} = 0,40$$

ZID OD LAGANIH TROSLJONIH LIMENIH HLADIONIČKIH PANELA.SA ISPUNOM OD POLIURETANSKE PJENE UZ ZID OD GIPS-KARTONSKIH PLOČA	ZID HLADNJAČE (režima -20°C )
---	-------------------------------

O Z N A K A

RZ11

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVODLJIVOSTI [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ALUMINIJSKI LIM	0,0006	2.500	42,500	0,000		
2	POLIURETANSKA PJENA	0,2000	40	0,025	8,000		
3	ALUMINIJSKI LIM (u hladnjači sa brtvljenim sastavima)	0,0006	2.500	42,500	0,000		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Brutto debljina: 0,2012

R	8,000
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>8,169</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

-

Opaske uz tablicu:

(1-3) Troslojni panel u prostoru hladnjače

## Ocjena zvučne izolacije

Prema iskustvu i literaturi, zvučno prigušenje ovakve konstrukcija procjenjuje se:

$$R'w = 30 \text{ dB}$$

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

$$U = 0,12 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]} \leq U \text{ max} = 0,30$$

ZID OD A-B, OBLOŽEN KAMENOM VUNOM I GIPS KARTONSKIM PLOČAMA	ZID HODNIKA PREMA TEMPERIRANIM TEHNIČKIM PROSTORIJAMA I SPREMIŠTIMA U PRIZEMLJU
---	---

O Z N A K A

RZ12

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0150	1.200	0,700	0,021	800	12,000
2 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3 KAMENA VUNA	0,0500	30	0,037	1,351		
4 GIPSKARTONSKE PLOČE, 2X	0,0250	900	0,250	0,100		
5						
6						

Brutto debljina:	0,2700
------------------	--------

R	1,542
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,710</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>426,00</b>
--	---------------

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,4</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	U max =	<b>0,60</b>
-----	------------	-------------------------	---	---------	-------------

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN I TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU SOBA, HODNIKA, ZAJEDNIČKIH PROSTORA
---	--

**O Z N A K A**

**P1**

*Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 ZAVRŠNA PODNA OBLOGA	0,0300					
2 CEMENTNI ESTRIH, ARMIRAN	0,0500	2.000	1,600	0,077		
3 PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4 XPS	0,0800	37	0,035	2,286		
5 ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2X1cm	0,0200	16	0,040	0,500		
6 AB TEMELJNA PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
7 BETONSKA ZAŠTITA	0,0500	2.000	1,600	0,031		
8 PES FILC	0,0030	900				
9 HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900				
10 PES FILC	0,0030	900				
11 BETONSKA PODLOGA	0,1000	2.000				
12 NASIP ŠLJUNKA						

Brutto debljina:	0,5377
------------------	--------

R	2,972
Ri	0,167
<b>Rk</b>	<b>3,139</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U nekorigirano=	<b>0,34</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	<b>U max=</b>	<b>0,40</b>
-----------------	-------------	-------------------------	---	---------------	-------------

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU KOTLOVNICE I SPRINKLER STANICE
--	---

O Z N A K A

P2

Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	POLIURETANSKI ILI EPOKSIDNI PROTUPRAŠNI PREMAZ	0,0030	2.500				
2	MIKROBETONSKA PLOČA	0,0800	2.500	2,600	0,031		
3	PE FOLIJA	0,0002	900	0,230	0,001		
4	XPS	0,0600	37	0,035	1,714		
5	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2X1cm	0,0200	16	0,040	0,500		
6	AB TEMELJNA PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
7	BETONSKA ZAŠTITA	0,0500	2.000	1,600	0,031		
8	PES FILC	0,0030	900				
9	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900				
10	PES FILC	0,0030	900				
11	BETONSKA PODLOGA	0,1000	2.000				
12	NASIP ŠLJUNKA						

Brutto debljina:	0,5207
------------------	--------

R	2,354
R <sub>i</sub>	0,167
R <sub>e</sub>	0,000
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>2,521</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

Ocjena zvučne izolacije

Prema normi HRN U. J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

## SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU HLADNJAČA (temperaturnog režima - 20°C C)
--	--

O Z N A K A

P3

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	TVRDO ELASTIČNA BEŠAVNA PODNA OBLOGA OD POLIURETANSKE SMOLE	0,0030	2.500				
2	A-B MIKROBETONSKA PLOČA	0,0800	2.500	2,600	0,031	2.300	184,000
3	BITUMENSKA HIDROIZOLACIJSKA TRAKA, 0,4 cm	0,0040	1.100	0,230	0,017		
4	BETON ZA PAD, 0,5-1,0 %, 4-8 cm	0,0600	2.200	1,600	0,038		
5	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
6	EKSTRUDIRANI POLISTIREN, 2x10 cm	0,2000	37	0,035	5,714		
7	BITUMENSKA TRAKA S ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
8	MRŠAVI BETON ILI FINI PIJESAK SA ELEKTRIČNIM GRIJAČIMA	0,0600	2.200	1,600	0,038		
9	AB TEMELJNA PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
10	BETONSKA ZAŠTITA	0,0500	2.000	1,600	0,031		
11	PES FILC	0,0030	900				
12	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900				
13	PES FILC	0,0030	900				
14	PODLOŽNI BETON	0,1000	2.200				
15	NASIP ŠLJUNKA						

Brutto debljina:	0,8787
------------------	--------

R	6,041
Ri	0,167
Re	0,000
<b>Rk</b>	<b>6,208</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>644,00</b>
--	---------------

Opaske uz tablicu:

- (6) U podložni beton ugraditi dva kruga električnih grijača za zaštitu od smrzavanja u zoni A-B\* ploče, u funkciji osiguranja djelovanja u slučaju kvara na jednom od krugova.

## Ocjena zvučne izolacije

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.



## SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU KOMORA (temperaturnog režima do + 5° C)
--	--

O Z N A K A

P4

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 TVRDO ELASTIČNA BEŠAVNA PODNA OBLOGA OD POLIURETANSKE SMOLE	0,0030	2.500				
2 A-B MIKROBETONSKA PLOČA U PADU NA KANALICU	0,0800	2.500	2,600	0,031	2.300	184,000
3 A-B PODLOGA ZA NIVELIRANJE KANALA ODVODNJE	0,0400	2.500	2,600	0,015	2.300	92,000
4 BITUMENSKA HIDROIZOLACIJSKA TRAKA, 2x0,4 cm	0,0080	1.100	0,230	0,035		
5 BETON ZA PAD, 0,5-1,0 %, 4 8 cm	0,0600	2.200	1,600	0,038		
6 PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
7 EKSTRUDIRANI POLISTIREN, 2x8 cm	0,1600	37	0,035	4,571		
8 AB TEMELJNA PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
9 BETONSKA ZAŠTITA	0,0500	2.000	1,600	0,031		
10 PES FILC	0,0030	900				
11 HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900				
12 PES FILC	0,0030	900				
13 BETONSKA PODLOGA	0,1000	2.000				
14 NASIP ŠLJUNKA						
15 PODLOŽNI BETON	0,1000	2.200				

Brutto debljina: 0,8177

R	4,872
R <sub>i</sub>	0,167
R <sub>e</sub>	0,000
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>5,039</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

**736,00**

## Ocjena zvučne izolacije

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, ODOZDO SA ZRAČNIM SLOJEM I STROPNOM OBLOGOM	MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZMEĐU SOBA
---	------------------------------------

**O Z N A K A****MK1***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	PARKET LIJEPLJEN	0,0200					
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0600	2.000	1,600	0,038		
3	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2+1cm	0,0300	16	0,040	0,750		
5	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
6	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0100	1.200	0,700	0,014	800	8,000
7							
8							

Brutto debljina:	0,3202
------------------	--------

R	0,880
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,130</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>468,00</b>
--	---------------

Opaske uz tablicu:

- (1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS--a; gornji slojevi su "plivajući".  
 (3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.  
 (4) Ploče za niveliranje konačne razine poda za slučaj izravnavanja sa poslovnim dijelom na svim katovima hotela.

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'<sub>w</sub> min.</b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------	----------	----------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka D.7, gdje se za međukatnu konstrukciju između soba traži zvučna izolacija od 52 dB.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva, sve sobe grijane, radi se o prostorijama istog korisnika.

U =	<b>0,89</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	.
-----	-------------	-------------------------	---

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, ODOZDO SA ZRAČNIM SLOJEM I STROPNOM OBLOGOM	MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA U SANITARNIM ČVOROVIMA
---	---

**O Z N A K A****MK1-1***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	KERAMIČKE PLOČICE, LIJEPLJENE	0,0150					
2	POLIMER-CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ	0,0050	2.500	1,600	0,003		
3	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH U PADU	0,0550	2.000	1,600	0,034		
4	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
5	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2+1cm	0,0300	16	0,040	0,750		
6	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
7	ZRAČNI SLOJ	0,1000	1				
8	GIPS-KARTONSKE PLOČE, VLAGOODBOJNE	0,0125	900				
9							

Brutto debljina:	0,4177
------------------	--------

R	0,865
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,115</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

Opaske uz tablicu:

(1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS--a; gornji slojevi su "plivajući".

(3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'<sub>w</sub> min.</b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------	----------	----------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka D.7, gdje se za međukatnu konstrukciju između soba traži zvučna izolacija od 52 dB.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva, sve sobe grijane, radi se o prostorijama istog korisnika.

U =	<b>0,90</b>	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	.
-----	-------------	-------------------------	---

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, ODOZDO SA ZRAČNIM SLOJEM I STROPNOM OBLOGOM	MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA IZMEĐU HODNIKA PO ETAŽAMA
---	--

**O Z N A K A****MK2***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m <sup>2</sup> K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> xK)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ZAVRŠNA PODNA OBLOGA	0,0200					
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0600	2.000	1,600	0,038		
3	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2+1cm	0,0300	16	0,040	0,750		
5	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
6	ZRAČNI SLOJ	0,1000	1				
7	GIPS-KARTONSKE PLOČE	0,0125	900				
8							

Brutto debljina:	0,4527
------------------	--------

R	1,722
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,972</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

*Opaske uz tablicu:*

- (1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS--a; gornji slojevi su "plivajući".  
 (3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.  
 (4) Ploče za niveliranje konačne razine poda za slučaj izravnavanja sa poslovnim dijelom na svim katovima hotela.

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora (zahtjev za konstrukcije sa podnim grijanjem), koeficijent prolaska topline iznositi će:

U =	<b>0,51</b>	[W/(m <sup>2</sup> xK)]	≤	U max=	<b>0,60</b>
-----	-------------	-------------------------	---	--------	-------------

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, ODOZGO I AKUSTIČKOM I TOPLINSKOM OBLOGOM OD MEKE KAMENE VUNE I GIPS-KARTONSKIH PLOČA ODOZDO	MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA - PODOVI IZMEĐU GRIJANIH PROSTORA RAZLIČITIH NAMJENA (GRIJANI PROSTORI SA TEMPERATURNOM RAZLIKOM DO 4° C, SA RAZLIČITIM ZVUČNIM ZNAČAJKAMA, NPR. SOBE I KUHINJE, LOBBIA, TEHNIČKIH PROSTORIJA)
---	---

O Z N A K A

MK3

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ZAVRŠNA PODNA OBLOGA	0,0200					
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0600	2.000	1,600	0,038		
3	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2+1cm	0,0300	16	0,040	0,750		
5	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
6	MEKA KAMENA VUNA	0,0500	50	0,035	1,429		
7	ZRAČNI SLOJ	0,4000	1				
8	GIPS-KARTONSKE PLOČE, 2x1,25 cm	0,0250	900				

Brutto debljina: 0,7852

R	2,294
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>2,544</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

460,00

Opaske uz tablicu:

- (1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS--a; gornji slojevi su "plivajući".  
 (3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.  
 (4) Ploče za niveliranje konačne razine poda za slučaj izravnavanja sa poslovnim dijelom na svim katovima hotela.

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB. Primjenom akustičke predbjenke na podgledu stropa sa kamenom vunom i dvostrukim gipskartonskim pločama poboljšana zvučna izolacija stropa će biti:

$$R'w = 58+2=60 \text{ dB} \geq R'w_{\text{min.}} 60 \text{ dB}$$

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.9, gdje se za međukatnu konstrukciju iznad vrlo bučne (pogonske ili poslovne) prostorije traži zvučna izolacija od 60 dB.

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora koeficijent prolaska topline iznositi će:

$$U = 0,39 \text{ [W/(m}^2\text{·K)]} \leq U_{\text{max}} = 0,60$$

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, ODOZDO ŽBUKANA	POD MEĐUPODESTA GRIJANIH STUBIŠTA
---	-----------------------------------

O Z N A K A

MK4

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	KAMENE PLOČE, LIJEPLJENE	0,0300					
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0500	2.000	1,600	0,031		
3	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2x1cm	0,0200	16	0,040	0,500		
5	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
6	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0150	1.800	1,000	0,015	1.600	
7							

Brutto debljina:	0,3152
------------------	--------

R	0,624
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,874</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

**460,00**

Opaske uz tablicu:

- (1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS-A; gornji slojevi su "plivajući".  
 (3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 Db.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, ODOZDO ŽBUKANA	POD PODESTA GRIJANIH STUBIŠTA
---	-------------------------------

**O Z N A K A****MK4-1***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	KAMENE PLOČE, LIJEPLJENE	0,0300					
2	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0600	2.000	1,600	0,038		
3	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2x1cm	0,0200	16	0,040	0,500		
5	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
6	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0150	1.800	1,000	0,015	1.600	
7							

Brutto debljina:	0,3252
------------------	--------

R	0,630
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,880</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

Opaske uz tablicu:

- (1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS-A; gornji slojevi su "plivajući".  
 (3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.  
 (4) Ploče za niveliranje konačne razine poda za slučaj izravnavanja sa poslovnim dijelom na svim katovima hotela.

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 Db.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA OD AB S "PLIVAJUĆIM" PODOM ODOZGO, TOPLINSKI IZOLIRANA ODOZDO	PODOVI BALKONA I LOGGIA
--	-------------------------

O Z N A K A

MK5

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	KER. PLOČICE, LIJEPLJENE	0,0150					
2	POLIMER-CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ, ARMIRAN	0,0050	1.900	0,700	0,007		
3	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0400	2.200	1,600	0,025		
4	PEDM ČEPASTA ZAŠTITNA TRAKA	0,0030	900	0,050	0,060		
5	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2+1cm	0,0300	16	0,035	0,857		
6	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460.000
7	KAMENA VUNA	0,0800	100	0,035	2,286		
8	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.850	0,700	0,007		
9	PLEMENITA ŽBUKA PROČELJA	0,0020	1.250	0,900	0,002		

Brutto debljina:	0,3800
------------------	--------

R	3,321
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,571</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

Opaske uz tablicu:

- (1,2) Ploča mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom od 2 sloja ePS debljine 1 cm; gornji slojevi su "plivajući".  
 (3) PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R<sup>w</sup> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog, jer je  $L_{w,max} \leq 68$  dB.

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva, obrada toplinskog mosta prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa.

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE, STUBIŠTA
---	---

**O Z N A K A****K1***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m <sup>2</sup> K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> xK)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	REŠETANI ŠLJUNAK	0,0500					
2	PES FILC	0,0050	900	0,050	0,100		
3	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
4	PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
5	XPS	0,1400	37	0,035	4,000		
6	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2x1cm	0,0200	16	0,040	0,500		
7	BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
8	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
9	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
10	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0100	1.200	0,700	0,014	800	8,000
11							
12							

Brutto debljina:	0,4317
------------------	--------

R	4,778
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,947</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>468,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>xK obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,20</b>	[W/(m <sup>2</sup> xK)]	≤	U max =	<b>0,25</b>
-----	-------------	-------------------------	---	---------	-------------

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA EKSTRUDIRANIM POLISTIRENOM	RAVNI PROHODNI KROV - TERASA IZNAD GRIJANOG PROSTORA
---	--

O Z N A K A

K2

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVOĐLJIVOST [W/(m <sup>2</sup> K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> xK)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	KER. PLOČICE, LIJEPLJENE	0,0150					
2	POLIMER-CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ	0,0050	1.900	0,700	0,007		
3	ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH	0,0500	2.200	1,600	0,031		
4	PES FILC	0,0050	900	0,041	0,122		
5	TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
6	PES FILC	0,0030	900	0,050	0,060		
7	PIR PLOČE	0,0800	20	0,022	3,636		
8	ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN, 2X1cm	0,0200	16	0,035	0,571		
9	BITUMENSKA TRAKA S AL. ULOŠKOM	0,0050	1.100	0,230	0,022		
10	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
11	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
12	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0100	1.200	0,700	0,014	800	8,000
13							

Brutto debljina: 0,4245

R	4,566
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,735</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela **468,00**

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorrigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>xK obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,21</b>	[W/(m <sup>2</sup> xK)]	≤	U max=	<b>0,25</b>
-----	-------------	-------------------------	---	--------	-------------

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD OKNA DIZALA
---	---

O Z N A K A

K3

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	REŠETANI ŠLJUNAK	0,0500					
2	PES FILC	0,0050	900	0,050	0,100		
3	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
4	PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
5	XPS	0,1400	37	0,035	4,000		
6	BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
7	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
8	AB PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
9	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0100	1.200	0,700	0,014	800	8,000
10							

Brutto debljina:	0,4317
------------------	--------

R	4,278
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,447</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>468,00</b>
--	---------------

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'w =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorrigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šuplinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,22</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	U max =	<b>0,25</b>
-----	-------------	-------------------------	---	---------	-------------

KONSTRUKCIJA KOSOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	BLAGO SKOŠENI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE
---	---------------------------------------

O Z N A K A

K4

## Sastav građevne konstrukcije

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 SINTETIČKA HIDROIZOLACIJSKA TRAKA - TPO	0,0015	900	0,230	0,007		
2 PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
3 KAMENA VUNA	0,1400	130	0,035	4,000		
4 KAMENA VUNA	0,0400	130	0,035	1,143		
5 BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
6 AB KOSA PLOČA	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
7 GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0100	1.200	0,700	0,014	800	8,000
8						

Brutto debljina: 0,4317

R	5,302
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>5,471</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela

468,00

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'w =</b>	<b>58</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,18</b>	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	≤	U max=	<b>0,25</b>
-----	-------------	-------------------------	---	--------	-------------

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## **1.2. ZONA 2 – VIŠENAMJENSKA DVORANA**

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

ZID OD AB TERMOIZOLIRAN KAMENOM VUNOM, NORMIRAN E.T.I.C.S. SUSTAV SA APSORPCIJSKOM OBLOGOM U DVORANI	VANJSKI ZIDovi GRAĐEVINE UZ DVORANU OD AB (OBRADA DO OSTAKLJENA DVORANE)
--	--

**O Z N A K A**

**Z1**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVODLJIVOSTI [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	DRVENA OPLATA (APSORPCIJSKA OBLOGA) SA ZRAČNIM ŠUPLJINAMA MIN. 40 % POVRŠINE	0,0300	700				
2	ZRAČNI SLOJ POVEZAN SA UNUTARNJIM ZRAKOM (POTKONSTRUKCIJA APSORPCIJSKE OBLOGE)	0,0300	1				
3	KAMENA VUNA, KAŠIRANA PES FILCOM	0,0500	120	0,035	1,429		
4	A-B ZID	0,2500	2.500	2,600	0,096	2.300	575,000
5	KAMENA VUNA	0,1400	100	0,035	4,000		
6	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.900	0,700	0,007		
7	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
8							
9							

Brutto debljina:	0,5070
------------------	--------

R	5,534
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>5,703</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>575,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>48</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U <sub>nekorigirano</sub> =	<b>0,18</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	<b>U max=</b>	<b>0,30</b>
-----------------------------	-------------	-------------------------	---	---------------	-------------

ZID OD AB TERMOIZOLIRAN KAMENOM VUNOM, NORMIRAN E.T.I.C.S. SUSTAV	VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD AB IZNAD RAZINE PROZORA
---	--

**O Z N A K A****Z2***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVOĐLJIVOSTI [W/(m <sup>2</sup> K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	GIPS-VAPNENA ŽBUKA	0,0050	1.200	0,700	0,007	800	4,000
2	A-B ZID	0,2500	2.500	2,600	0,096	2.300	575,000
3	KAMENA VUNA	0,1400	100	0,035	4,000		
4	POLIMER-CEMENTNI MORT	0,0050	1.900	0,700	0,007		
5	PLEMENITA PROČELJNA ŽBUKA	0,0020	1.250	0,900	0,002		
6							
7							
8							
9							
10							

Brutto debljina:	0,4020
------------------	--------

R	4,113
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>4,281</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>579,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 23, određuje zvučnu izolaciju od 56 dB.

<b>R'w =</b>	<b>48</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorrigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U nekorrigirano=	<b>0,23</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	<b>U max=</b>	<b>0,30</b>
------------------	-------------	-------------------------	---	---------------	-------------

VANJSKI ZID OD A-B TERMOIZOLIRAN EKSTRUDIRANIM POLISTIRENOM SA ZAVRŠNOM PROČELJNOM VODOOPDBOJNOM ŽBUKOM	VANJSKI ZID OD A-B - DOPODNIK
---	-------------------------------

**O Z N A K A**

**Z3**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
2	A-B ZID	0,2500	2.500	2,600	0,096	2.300	575,000
3	HLADNI BITUMENSKI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ NA VODENOJ BAZI	0,0030	900	0,230	0,013		
4	EKSTRUDIRANI POLISTIREN	0,1400	30	0,035	4,000		
5	POLIMER-CEMENTNI MORT, ARMIRAN	0,0050	1.900	0,700	0,007		
6	PLEMENITA ŽBUKA PROČELJA	0,0400	1				
7							
8							

Brutto debljina:	0,4500
------------------	--------

R	4,129
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,297</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>591,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

<b>R'<sup>w</sup> =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorisnjeni koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U <sub>nekorisnjeni</sub> =	<b>0,23</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	<b>U max=</b>	<b>0,30</b>
-----------------------------	-------------	-------------------------	---	---------------	-------------

ZID OD A-B, IZNUTRA ŽBUKAN, IZVANA TOPLINSKI IZOLIRAN KAMENOM VUNOM _ NORMIRAN ETICS SUSTAV	VANJSKI ZIDovi GRAĐEVINE UZ TEHNIČKE PROSTORIJE I KOTLOVNICU
---	--

**O Z N A K A****Z 4***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVODLJIVOSTI [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
2 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3 KAMENA VUNA ZA KONTAKTNE FASADE	0,0800	100	0,035	2,286		
4 POLIMER-CEMENTNI MORT, ARMIRAN	0,0050	1.900	0,700	0,007		
5 PLEMENITA ŽBUKA PROČELJA	0,0020	1.250	0,900	0,002		

Brutto debljina:	0,2770
------------------	--------

R	2,374
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>2,543</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>430,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

ZID OD A-B, IZNUTRA OBLOŽEN AKUSTIČKOM KAMENOM VUNOM, IZVANA TOPLINSKI IZOLIRAN KAMENOM VUNOM _ NORMIRAN ETICS SUSTAV	VANJSKI ZIDovi GRAĐEVINE UZ TEHNIČKE PROSTORJE I KOTLOVNICU
---	---

**O Z N A K A****Z4-1***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVODLJIVOSTI [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 AKUSTIČKA KAMENA VUNA, PLOČE TOŠKASTO UČVRŠĆENE	0,0500	100	0,035	1,429		
2 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3 KAMENA VUNA ZA KONTAKTNE FASADE	0,0800	100	0,035	2,286		
4 POLIMER-CEMENTNI MORT, ARMIRAN	0,0050	1.900	0,700	0,007		
5 PLEMENITA ŽBUKA PROČELJA	0,0020	1.250	0,900	0,002		

Brutto debljina:	0,3170
------------------	--------

R	3,793
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>3,961</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>414,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacija od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

ZID OD A-B, IZNUTRA HIDROIZOLIRAN, IZVANA TOPLINSKI IZOLIRAN KAMENOM VUNOM _ NORMIRAN ETICS SUSTAV	VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ SPRINKLER BAZEN
--	---

**O Z N A K A****Z4-2***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	KOEF. TOPL. PROVOĐLJIVOSTI [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 POLIMER-CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ, ARMIRAN	0,0050	1.900	1,600	0,003		
2 A-B ZID	0,3000	2.500	2,600	0,115	2.300	690,000
3 KAMENA VUNA ZA KONTAKTNE FASADE	0,0800	100	0,035	2,286		
4 POLIMER-CEMENTNI MORT, ARMIRAN	0,0050	1.900	0,700	0,007		
5 PLEMENITA ŽBUKA PROČELJA	0,0020	1.250	0,900	0,002		

Brutto debljina:	0,3920
------------------	--------

R	2,414
Ri	0,125
Re	0,043
<b>Rk</b>	<b>2,582</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>690,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 24, određuje zvučnu izolaciju od 57 dB.

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Projektirana građevinska konstrukcija zadovoljava u pogledu potrebne vrijednosti zvučne izolacije od zračnog zvuka, prema postavkama iz poglavlja o utjecaju buke iz građevine na vanjski prostor.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

ZID OD A-B, JEDNOSTRANO ŽBUKAN, SA APSORPCIJSKOM OBLOGOM U DVORANI	RAZDJELNI ZID IZMEĐU DVORANE I SANITARIJA
--	---

**O Z N A K A****RZ1***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 DRVENA OPLATA (APSORPCIJSKA OBLOGA) SA ZRAČNIM ŠUPLJINAMA MIN. 40 % POVRŠINE	0,0300	700				
2 ZRAČNI SLOJ POVEZAN SA UNUTARNJIM ZRAKOM (POTKONSTRUKCIJA APSORPCIJSKE OBLOGE)	0,0300	1				
3 KAMENA VUNA, KAŠIRANA PES FILCOM	0,0500	120	0,035	1,429		
4 A-B ZID	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
5 PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
6						
7						

Brutto debljina:	0,3700
------------------	--------

R	2,765
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,015</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>476,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'w =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorisnjeni koeficijent prolaska topline iznositi će:

U <sub>nekorisnjeni</sub> =	<b>0,33</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	U <sub>max</sub> =	<b>0,60</b>
-----------------------------	-------------	-------------------------	---	--------------------	-------------

ZID OD A-B, OBLOŽEN KAMENOM VUNOM , SA APSORPCIJSKOM OBLOGOM U DVORANI	RAZDJELNI ZID IZMEĐU DVORANE I PROSTORIJE AGREGATA (NEGRIJANA PROSTORIJA)
--	---

**O Z N A K A****RZ2***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m <sup>2</sup> K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> xK)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 DRVENA OPLATA (APSORPCIJSKA OBLOGA) SA ZRAČNIM ŠUPLJINAMA MIN. 40 % POVRŠINE	0,0300	700				
2 ZRAČNI SLOJ POVEZAN SA UNUTARNJIM ZRAKOM (POTKONSTRUKCIJA APSORPCIJSKE OBLOGE)	0,0300	1				
3 KAMENA VUNA, KAŠIRANA PES FILCOM	0,0500	120	0,035	1,429		
4 A-B ZID	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
5 AKUSTIČKA KAMENA VUNA, PLOČE TOŠKASTO UČVRŠĆENE	0,0500	100	0,035	1,429		
6						
7						
8						
9						

Brutto debljina:	0,3600
------------------	--------

R	3,344
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,125
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,594</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB. Primjenom akustičke predstijenke od kamene vune, obostrano poboljšana zvučna izolacija zida će biti:

<b>R'<sup>w</sup> =</b>	<b>54+3=57</b>	<b>dB</b>	<b>≥</b>	<b>R'<sup>w</sup> min.</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
-------------------------	----------------	-----------	----------	----------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Zadovoljeni su zahtjevi norme HRN U.J6.201, točka B.4, gdje se za zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji traži zvučna izolacija od 57 dB, što je ostvareno.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>xK obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U <sub>nekorigirano</sub> =	<b>0,28</b>	[W/(m <sup>2</sup> xK)]	<b>≤</b>	<b>U max=</b>	<b>0,30</b>
-----------------------------	-------------	-------------------------	----------	---------------	-------------

ŽID OD A-B, OBLOŽEN KAMENOM VUNOM, JEDNOSTRANO ŽBUKAN	RAZDJELNI ŽID IZMEĐU SPRINKLER STANICE I AGREGATA
---	---

**O Z N A K A****RZ3***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PRVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	PRODUŽNA ŽBUKA (SPRINKLER STANICA)	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
2	A-B ŽID	0,1800	2.500	2,600	0,069	1.600	288,000
3	AKUSTIČKA KAMENA VUNA, PLOČE TOŠKASTO UČVRŠĆENE	0,0500	100	0,035	1,429		
4							
5							
6							
7							
8							

Brutto debljina:	0,2400
------------------	--------

R	2,783
Ri	0,125
Re	0,125
<b>Rk</b>	<b>3,033</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>304,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 19, određuje zvučnu izolaciju od 52 dB.

<b>R'w =</b>	<b>52</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

DILATACIJSKI ZID OD A-B, SA ULOŠKOM OD KAMENE VUNE	ZID IZMEĐU KOTLOVNICE I SPRINKLER STANICE
--	---

**O Z N A K A****RZ4***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POKRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
2	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
3	KAMENA VUNA, TPT	0,0500	70	0,035	1,429		
4	A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069		
5	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
6							
7							

Brutto debljina:	0,4300
------------------	--------

R	1,587
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,756</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>446,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

DILATACIJSKI ZID OD A-B, SA ULOŠKOM OD KAMENE VUNE	ZID IZMEĐU KOTLOVNICE/ SPRINKLER STANICE I SPRINKLER BAZENA
--	---

**O Z N A K A****RZ5***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVOĐLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 POLIMER-CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ, ARMIRAN	0,0050	1.900	1,600	0,003		
2 A-B ZID	0,3000	2.500	2,600	0,115	2.300	690,000
3 KAMENA VUNA, TPT	0,0500	70	0,035	1,429		
4 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069		
5 PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
6						
7						

Brutto debljina:	0,5450
------------------	--------

R	1,626
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>1,795</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>706,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>54</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

DILATACIJSKI ZID OD A-B, SA ULOŠKOM OD KAMENE VUNE	ZID IZMEĐU SANITARIJA I SPRINLER BAZENA
--	---

**O Z N A K A****RZ6***Sastav građevne konstrukcije*

MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
	DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1 POLIMER-CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ, ARMIRAN	0,0050	1.900	1,600	0,003		
2 A-B ZID	0,3000	2.500	2,600	0,115	2.300	690,000
3 KAMENA VUNA, TPT	0,0500	70	0,035	1,429		
4 A-B ZID	0,1800	2.500	2,600	0,069		
5 KAMENA VUNA	0,0600	30	0,035	1,714		
6 GIPS-KARTONSKE PLOČE, 2x1,25 cm	0,0250	900	0,250	0,100		
7						

Brutto debljina:	0,6200
------------------	--------

R	3,431
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,599</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>690,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab. 1, red 21, određuje zvučnu izolaciju od 54 dB.

<b>R'<sub>w</sub> = 54 dB</b>
-------------------------------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U <sub>nekorigirano</sub> =	<b>0,28</b>	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	≤	<b>U max =</b>	<b>0,30</b>
-----------------------------	-------------	-------------------------	---	----------------	-------------

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU GARDEROBA I SANITARIJA
--	-----------------------------------

**O Z N A K A**

**P1**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m×K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ×K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	ZAVRŠNA PODNA OBLOGA	0,0200					
2	CEMENTNI ESTRIH, ARMIRAN	0,0500	2.000	1,600	0,031		
3	PLOČA OD EPS-a ZA PODNO GRIJANJE (tip PST 17-2 sa prigušnim svojstvom))	0,0460	16	0,040	1,150		
4	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
5	XPS	0,0600	30	0,035	1,714		
6	GEOTEKSTIL	0,0030	900	0,050	0,060		
7	HIDROIZOLACIJSKE TRAKE OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
8	GEOTEKSTIL	0,0030	900	0,050	0,060		
9	A-B PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
10	GEOTEKSTIL, 300 g/m <sup>2</sup>	0,0050	900				
11	NASIP ŠLJUNKA						

Brutto debljina:	0,3902
------------------	--------

R	3,106
R <sub>i</sub>	0,167
R <sub>e</sub>	0,000
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>3,273</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>×K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršeni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U <sub>nekorigirano</sub> =	<b>0,31</b>	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	≤	<b>U max=</b>	<b>0,40</b>
-----------------------------	-------------	-------------------------	---	---------------	-------------

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU SPORTSKE DVORANE
--	-----------------------------

O Z N A K A

P2

Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	PARKET	0,0200	700	0,210	0,095		
2	GORNJA ELASTIČNA DAŠČANA OPLATA	0,0150	700	0,140	0,107		
3	PE FOLIJA	0,0002	900	0,230	0,001		
4	KAMENA VUNA IZMEĐU DRVENIH GREDICA (POTKONSTRUKCIJA D=54 mm)	0,0540	50	0,035	1,543		
5	DONJA ELASTIČNA DAŠČANA OPLATA	0,0150	700	0,140	0,107		
6	GEOTEKSTIL, 200 g/m <sup>2</sup>	0,0030	900	0,050	0,060		
7	CEMENTNI ESTRIH, ARMIRAN	0,0600	2.000	1,600	0,038		
8	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
9	XPS	0,0600	30	0,035	1,714		
10	EPS, ELASTIFICIRANI 2x1.0 cm	0,0200	16	0,040	0,500		
11	GEOTEKSTIL	0,0030	900	0,050	0,060		
12	HIDROIZOLACIJSKE TRAKE OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
13	GEOTEKSTIL	0,0030	900	0,050	0,060		
14	A-B PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
15	GEOTEKSTIL, 300 g/m <sup>2</sup>	0,0050	900				
16	NASIP ŠLJUNKA						
17							
18							

Brutto debljina:	0,4749
------------------	--------

R	4,369
Ri	0,167
Re	0,000
<b>Rk</b>	<b>4,536</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

### Ocjena zvučne izolacije

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

### Proračun toplinske izolacije

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>xK obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršeni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

$U_{\text{nekorigirano}} =$	<b>0,22</b>	$[\text{W}/(\text{m}^2 \times \text{K})]$	$\leq$	<b>U max =</b>	<b>0,40</b>
-----------------------------	-------------	---	--------	----------------	-------------

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN, TERMOIZOLIRAN	POD NA TLU PROSTORIJE TEHNIČKIH PROSTORIJA
--	--

**O Z N A K A**

**P3**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	PROTUPRAŠNI POLIURETANSKI ILI EPOKSIDNI PREMAZ	0,0002					
2	MIKROBETONSKA PLOČA	0,0800	2.000	1,600	0,050		
3	PE FOLIJA	0,0002	1.000	0,230	0,001		
4	XPS	0,0600	30	0,035	1,714		
5	EPS, ELASTIFICIRANI 2x1.0 cm	0,0200	16	0,040	0,500		
6	GEOTEKSTIL	0,0030	900	0,050	0,060		
7	HIDROIZOLACIJSKE TRAKE OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
8	GEOTEKSTIL	0,0030	900	0,050	0,060		
9	A-B PLOČA, min. 20 cm	0,2000	2.500	2,600	0,077	2.300	460,000
10	GEOTEKSTIL, 300 g/m <sup>2</sup>	0,0050	900				
11	NASIP ŠLJUNKA						
12							
13							

Brutto debljina:	0,3744
------------------	--------

R	2,475
Ri	0,167
Re	0,000
<b>Rk</b>	<b>2,642</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>460,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva! Podna će konstrukcija zadovoljavati izolacijom od udarnog zvuka, bočno širenog.

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

SASTAV I TEMELJNE AKUSTIČKE I TOPLINSKE ZNAČAJKE KONSTRUKCIJE

POD NA TLU, HIDROIZOLIRAN	POD NA TLU SPRINKLER BAZENA
---------------------------	-----------------------------

**O Z N A K A**

**P4**

*Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	POLIMER CEMENTNI HIDROIZOLACIJSKI PREMAZ, ARMIRAN	0,0080	1.900	1,600	0,005		
2	BETON U PADU, 0,5-1,0 %, 3-8 cm	0,0300	2.200	1,600	0,019		
3	A-B PLOČA	0,4000	2.500	2,600	0,154	2.300	920,000
4	GEOTEKSTIL, 300 g/m <sup>2</sup>	0,0050	900				
5	NASIP ŠLJUNKA						
6							
7							
11							
12							
13							

Brutto debljina:	0,4480
------------------	--------

R	0,178
R <sub>i</sub>	0,167
R <sub>e</sub>	0,000
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>0,345</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>920,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD DVORANE
---	-------------------------------------

**O Z N A K A****K1***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	REŠETANI ŠLJUNAK	0,0500					
2	PES FILC	0,0050	900	0,050	0,100		
3	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
4	PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
5	XPS	0,1400	30	0,035	4,000		
6	BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
7	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
8	AB PLOČA	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
9	AKUSTIČKA ŽBUKA	0,0100	1.200	0,900	0,011	800	8,000
10							

Brutto debljina:	0,4317
------------------	--------

R	4,267
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,436</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>422,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorrigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,23</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	U max =	<b>0,25</b>
-----	-------------	-------------------------	---	---------	-------------

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD GARDEROBA I SANITARIJA
--	--

**O Z N A K A****K2***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	REŠETANI ŠLJUNAK	0,0500					
2	PES FILC	0,0050	900	0,050	0,100		
3	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
4	PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
5	XPS	0,1400	30	0,035	4,000		
6	BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
7	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
8	AB PLOČA	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
9	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
10							

Brutto debljina:	0,4317
------------------	--------

R	4,266
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,435</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>430,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'<sub>w</sub> =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
-------------------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Za tablično iskazan proračun toplinskog otpora, nekorrigirani koeficijent prolaska topline (korekcijski faktori od 0,05 W/m<sup>2</sup>·K obzirom da su toplinski mostovi obrađeni prema katalogu iz priloga D Tehničkog propisa i korekcijski faktor za gubitke na spojnica i zračnim šupljinama uvršteni u proračun koeficijenta prolaska topline U u poglavlju 2 proračuna) iznositi će:

U =	<b>0,23</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≤	U max =	<b>0,25</b>
-----	-------------	-------------------------	---	---------	-------------

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD NEGRIJANIH TEHNIČKIH PROSTORIJA
--	---

**O Z N A K A****K3***Sastav građevne konstrukcije*

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	REŠETANI ŠLJUNAK	0,0500					
2	PES FILC	0,0050	900	0,050	0,100		
3	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
4	PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
5	XPS	0,0800	30	0,035	2,286		
6	BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
7	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
8	AB PLOČA	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
9	PRODUŽNA ŽBUKA	0,0100	1.800	1,000	0,010	1.600	16,000
10							

Brutto debljina:	0,4317
------------------	--------

R	2,552
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>2,720</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>430,00</b>
--	---------------

**Ocjena zvučne izolacije**

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

**Proračun toplinske izolacije**

Nema toplinskog zahtjeva.

KONSTRUKCIJA RAVNOG KROVA - AB PLOČA, HIDROIZOLIRANA, TERMOIZOLIRANA KAMENOM VUNOM	RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD AGREGATA
---	--------------------------------------

O Z N A K A

K4

## Sastav građevne konstrukcije

	MATERIJAL	A	B	C	D	E	F
		DEBLJINA ELEMENTA [m]	NAZIVNA GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	TOPL. PROVODLJIVOST [W/(m·K)]	TOPLINSKI OTPOR [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	AKUST. RED. GUSTOĆA [kg/m <sup>3</sup> ]	MASA PO POVRŠINI [kg/m <sup>2</sup> ]
1	REŠETANI ŠLJUNAK	0,0500					
2	PES FILC	0,0050	900	0,050	0,100		
3	HIDROIZOLACIJSKA TRAKA OD MEKOG PVC-a	0,0015	900	0,230	0,007		
4	PES FILC	0,0020	900	0,050	0,040		
5	XPS	0,0800	30	0,035	2,286		
6	BITUMENSKA TRAKA SA ULOŠKOM OD AL. FOLIJE	0,0050	1.100	0,230	0,022		
7	BETON ZA PAD, 1,0 %	0,0300	2.200	1,600	0,019		
8	AB PLOČA	0,1800	2.500	2,600	0,069	2.300	414,000
9	AKUSTIČKA KAMENA VUNA, PLOČE TOŠKASTO UČVRŠČENE	0,0500	100	0,035	1,429		
10							

Brutto debljina:	0,4317
------------------	--------

R	3,971
R <sub>i</sub>	0,125
R <sub>e</sub>	0,043
<b>R<sub>k</sub></b>	<b>4,139</b>

Masa po površini zvučno homogenog dijela	<b>414,00</b>
--	---------------

## Ocjena zvučne izolacije

Za konstrukciju takvog sastava DIN 4109, Tab.12, stupac 3, red 2, određuje zvučnu izolaciju od 58 dB.

<b>R'w =</b>	<b>57</b>	<b>dB</b>
--------------	-----------	-----------

Pri tom je ispunjen uvjet da masa po jedinici površine bočnih konstrukcija iznosi oko 300 kg/m<sup>2</sup>.

Prema normi HRN U.J6.201 nema zvučnih zahtjeva!

## Proračun toplinske izolacije

Nema toplinskog zahtjeva.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## **2. RACIONALNA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## **2.1. ZONA 1 – DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Goran Vučković, dipl.ing.građ.</b>
Investitor:	LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, KARLOVAC
Građevina:	Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana, izmjena građevinske dozvole
Lokacija:	Duga Resa
Broj projekta:	2020-18-1-IZ
Broj mape:	10

<b>Glavni projektant:</b>	<b>Ante Štampalija, ovl.arh.</b>
Projektant:	Goran Vučković, dipl.ing.građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Goran Vučković, dipl.ing.građ.
Datum izrade:	Prosinac 2019.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

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 više

<b>1. INVESTITOR</b>	LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, KARLOVAC
<b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>	2020-18-1-IZ
<b>3. OPIS ZGRADE</b>	Stambena građevina
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Višestambena
Namjena zgrade	Stambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 918/1, K.o.: Duga Resa 2
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Duga Resa
Mjesec i godina izrade projekta	Prosinac 2019. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	5994,78
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	17969,28
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,33
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	4903,67
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	22,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Karlovac (110,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,70

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 2/5

<b>4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE</b>		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	175593,57	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	45,93	35,81
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	98652,74	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	20,12
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,75	0,39
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 3/5

<b>5. ELEKTRIČNA ENERGIJA</b>	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu $E_L$ [kWh/a]	-
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	-
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID


Obrazac 1, list 4/5

<b>6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE</b>		
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	316360,30	
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	0,00	
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava $W$ [kWh/a]	0,00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	38912,32	
<b>7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE</b>		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	100,00	DA
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$	22,04	DA
Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 5/5

<b>8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE</b>		
Godišnja isporučena energija $E_{del}$ [kWh/a]	316360,30	
Godišnja primarna energija $E_{prim}$ [kWh/a]	38912,32	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	80,00	7,94
Upisati " <b>nZEB</b> " ako energetska svojstva zgrade ( $E_{prim}$ ) 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 (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto	Prosinac 2019., Zagreb	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 1. Tehnički opis

Radi se o stambenoj građevini, domu za starije i nemoćne I višenamjenskoj dvorani. Svi prostori su grijani sa unutarnjom projektom temperaturom +20° C.

Zgrada proračunski predstavlja dvije zone jer se radi o prostorima različitog temperaturnog režima. Zona 1 se odnosi na prostor doma za starije i nemoćne, dok se Zona 2 odnosi na višenamjensku dvoranu.

Vanjska projektna temperatura i općenito klimatski parametri odabrani su za najbližu meteorološku postaju (Karlovac).

Odabrani su prozori i balkonska vrata sa drvenim ili pvc okvirom i dvostrukim izolirajućim staklom, od kojih je unutarnje niske emisije (low-e) i jednim slojem zraka (6+16+4 = 26 mm-punjen argonom ili kriptonom), uz napomenu da doprozornik ili dovratnik mora imati brtvu za osiguranje posrednog prekida prijelaza topline (prekid toplinskog mosta).

Uprozora = 1,3 kW/m<sup>2</sup>xK  
R,w R2 = 32 dB  
g = 0,54

Za otvore velikog formata u prizemlju, odabrani su prozori i balkonska vrata sa drvenim ili pvc okvirom i trostrukim izolirajućim staklom, od kojih je unutarnje niske emisije (low-e) I dva sloja zraka (4+16+4+16+4 = 44 mm-punjen argonom ili kriptonom), uz napomenu da doprozornik ili dovratnik mora imati brtvu za osiguranje posrednog prekida prijelaza topline (prekid toplinskog mosta).

Uprozora = 1,1 kW/m<sup>2</sup>xK  
R,w R2 = 35 dB  
g = 0,54

Zasjenjenje ostakljenih elemenata pročelja (prozori) predviđeno je roletama ili griljama  
Grijanje je predviđeno kao centralno na pelete, dok je hlađenje predviđeno inverterskim klima jedinicama sa vanjskom centralnom jedinicom i unutarnjim distributerima. Priprema PTV-a je pomoću kotla na pelete. Ventilacija je prirodna.

Grijanje na pelete obnovljiv je izvor energije, te je zadovoljen zahtjev iz Članka 66 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije I toplinskoj zaštiti u pogledu izrade elaborata alternativnih izvora energije.

### MIKROKLIMATSKI ZAHTJEVI ZA OSIGURANJE UGODNOSTI BORA VKA

- Spavaće, sobe, dnevni boravak, hodnici, kuhinja sa unutarnjom projektom temperaturom +20 °C
- kupaonice +22 do +24 °C
- vlažnost unutarnjeg prostora 50 do 60 %
- potreban broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom u prostorijama u kojoj borave ljudi:  
n = 0,5 h-1 (sobe, dnevni boravak, sanitarije, kuhinja).  
n = 0,2 h-1 (hodnici).

Za osiguranje zgrada male energetske potrošnje  $Q''H_{nd} \leq 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \times \text{a})$  projektom je predviđen proračunski model sa infiltracijom bez mehaničke ventilacije – KATEGORIJA Ia\_ n50 = 2

Ovaj zahtjev podrazumijeva testiranje zrakonepropusnosti prostora metodom BLOWER DOOR nakon ugradnje stolarije pri čemu rezultati ispitivanja, za razliku tlakova unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, broj izmjena zraka ne smije biti veći od n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničke ventilacije.

**Testiranje se mora izvršiti za svaki stan u zgradi.**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ \text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^\circ \text{C}$ .

### Klimatološki podaci lokacije objekta:

**Lokacija:** Duga Resa  
**Referentna postaja:** Karlovac

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Temperature zraka (<math>^\circ \text{C}</math>)</b>													
m	0,5	2,4	6,8	11,4	16,5	20	21,7	21	15,7	10,9	6,1	0,9	11,2
min	-14,5	-12,7	-9,9	0,2	5,2	9,8	12,5	10	8,1	-0,3	-5,4	-13,7	-14,5
max	13,7	14,4	17,3	22,4	25,3	28,7	29,9	28,9	24,8	21,3	21,3	16,2	29,9

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Tlak vodene pare (Pa)</b>													
m	550	620	760	970	1340	1670	1840	1820	1540	1140	820	610	1140

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Relativna vlažnost zraka (%)</b>													
m	85	77	71	71	71	71	71	75	80	83	84	87	77

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Brzina vjetra (m/s)</b>													
m	0,9	1	1,2	1,3	1,1	1,1	1	0,9	0,8	0,9	1	0,9	1

	<b>Broj dana grijanja</b>												God.
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ \text{C}$	159,1
												$\leq 12^\circ \text{C}$	178,9
												$\leq 15^\circ \text{C}$	200,3

Orij	[ $^\circ$ ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Globalno Sunčevo zračenje (<math>\text{MJ}/\text{m}^2</math>)</b>														
S	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	140	207	381	485	616	645	675	595	474	319	151	105	4792
	30	160	230	404	487	596	614	648	590	499	355	170	118	4871
	45	171	241	408	468	553	560	595	559	499	374	182	127	4736
	60	175	242	393	428	488	486	519	504	474	374	185	129	4397
	75	171	230	359	371	407	397	426	429	426	354	179	126	3875
SE, SW	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	132	197	369	478	615	647	676	589	461	304	143	99	4711
	30	144	212	384	480	601	625	657	587	479	328	155	108	4758
	45	150	217	384	465	568	583	617	564	477	337	161	112	4634
	60	150	213	368	432	517	524	557	521	455	331	159	111	4337
	75	142	199	337	386	450	451	482	460	414	310	151	105	3888
E, W	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	115	175	339	457	605	644	668	568	425	268	125	87	4476
	30	114	173	333	446	586	622	647	553	417	265	124	86	4365
	45	111	168	321	425	555	588	612	527	403	258	120	83	4170
	60	104	158	301	395	513	541	565	490	379	245	113	78	3883
	75	96	145	274	357	460	484	507	442	346	225	104	71	3509
NE, NW	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	97	151	303	430	588	636	654	539	381	227	107	74	4187
	30	84	130	266	389	543	593	606	489	332	193	92	66	3782
	45	71	114	235	346	487	534	543	435	290	167	78	58	3358

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

	60	65	92	202	308	432	473	481	386	254	131	70	53	2947
	75	58	81	153	258	379	417	423	330	192	107	63	47	2509
	90	51	72	126	185	293	332	331	240	137	96	55	41	1959
E, N	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	85	137	285	417	575	623	640	524	359	205	95	66	4010
	30	76	104	219	353	507	556	565	448	276	141	81	62	3386
	45	71	97	169	277	416	462	463	352	191	126	126	58	2758
	60	65	90	154	205	311	351	343	248	161	117	70	53	2169
	75	58	81	140	182	229	236	234	206	149	107	63	47	1732
	90	51	72	126	164	207	214	214	187	136	96	55	41	1562

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Stambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

## 1.3. Zona 1 - Zona 1

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	ZADOVOLJAVA
Primarna energija	ZADOVOLJAVA

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A$ [ $m^2$ ]	5994,78
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e$ [ $m^3$ ]	17969,28
Obujam grijanog zraka – $V$ [ $m^3$ ]	14375,42
Faktor oblika zgrade - $f_0$ [ $m^{-1}$ ]	0,33
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_{\kappa}$ [ $m^2$ ]	4903,67
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{\kappa'}$ [ $m^2$ ]	4903,67
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk}$ [ $m^2$ ]	4522,27
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk}$ [ $m^2$ ]	680,24

### 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE-A-B

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,500	0,700	8,00	0,12	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	14,000	0,035	1,10	0,15	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Istok	599,75
					Sjever	573,04
					Zapad	486,77
					Jug	617,97

### 1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - P1 POD NA TLU SOBA, HODNIKA, ZAJEDNIČKIH PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	0,033	80,00	6,40	25,00
4	Elasticirani EPS	2,000	0,040	60,00	1,20	16,00
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
6	2.05 Beton	5,000	1,350	60,00	3,00	2000,00
7	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	0,260	90000,00	135,00	1600,00
9	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						1472,51

### 1.3.2.3 Kosi krovovi iznad gijanog prostora 1 - K4 BLAGO SKOŠENI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	0,700	8,00	0,08	1400,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	160,000	3000000,00	500,00	1600,00
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	18,000	0,036	1,10	0,20	130,00
5	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
6	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	0,260	90000,00	135,00	1600,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Sjever	475,34
					Jug	265,66

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### 1.3.2.4 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE, STUBIŠTA

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	0,700	8,00	0,08	1400,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	2.04 Beton	3,000	1,650	80,00	2,40	2200,00
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	160,000	3000000,00	500,00	1600,00
5	Elastificirani EPS	2,000	0,040	60,00	1,20	16,00
6	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	28,00
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
8	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	0,140	100000,00	150,00	1200,00
9	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	0,200	1000,00	5,00	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						584,77

#### 1.3.2.5 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2 RAVNI PROHODNI KROV - TERASA IZNAD GRIJANOG PROSTORA

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	0,700	8,00	0,08	1400,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	2.04 Beton	3,000	1,650	80,00	2,40	2200,00
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	160,000	3000000,00	500,00	1600,00
5	Elastificirani Eps	2,000	0,070	60,00	1,20	16,00
6	7.04 Tvrdi poliuretanski pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	8,000	0,023	60,00	4,80	25,00
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
8	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	0,140	100000,00	150,00	1200,00
9	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	0,200	1000,00	5,00	900,00
10	Armirani cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						222,70

#### 1.3.2.6 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 3 - K3 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD OKNA DIZALA

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	0,700	8,00	0,08	1400,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	2.04 Beton	3,000	1,650	80,00	2,40	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	28,00
6	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	0,140	100000,00	150,00	1200,00
8	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	0,200	1000,00	5,00	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						16,03

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

**Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.**

### 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
P1 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,40	Istok	51,93	1,00
P2 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod	1,40	Istok	14,34	1,00
P3 Slobodno ostakljenje	1,40	Zapad	114,72	1,00
P4 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod	1,40	Zapad	23,00	1,00
P5 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod	1,40	Zapad	10,88	1,00
P6 Slobodno ostakljenje	1,40	Sjever	142,95	1,00
P7 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,40	Sjever	26,88	1,00
P8 Slobodno ostakljenje	1,40	Jug	113,96	1,00
P9 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,40	Jug	46,06	1,00
P10 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod	1,40	Jug	9,25	1,00
V1 Vanjska vrata	2,00	Istok	7,31	1,00
V2 Vanjska vrata	2,00	Istok	9,46	1,00
V3 Vanjska vrata	2,00	Sjever	7,10	1,00
P11 Svjetlik	1,50	Sjever	3,37	1,00
P11 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,10	Istok	27,00	1,00
P12 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod	1,10	Istok	9,00	1,00
P13 Slobodno ostakljenje	1,10	Zapad	42,63	1,00
P14 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod	1,10	Zapad	20,40	1,00

### 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Sustavi s prekidom rada noću
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,71
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Drveni peleti
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Drveni peleti
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	100,00

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## ZONA 1

### 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

#### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE-A-B	2277,53	0,23	0,30	-
P1 POD NA TLU SOBA, HODNIKA, ZAJEDNIČKIH PROSTORA	1472,51	0,31	0,40	-
K4 BLAGO SKOŠENI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE	741,00	0,19	0,25	-
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE, STUBIŠTA	584,77	0,20	0,25	-
K2 RAVNI PROHODNI KROV - TERASA IZNAD GRIJANOG PROSTORA	222,70	0,24	0,25	-
K3 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD OKNA DIZALA	16,03	0,22	0,25	-

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE-A-B

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	2277,53	599,75	486,77	573,04	617,97	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$496,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,500	1400,00	0,700	0,021
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	14,000	100,00	0,035	4,000
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,129$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 4,307$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela <b>496,85 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$496,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,31	4,31	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,31	4,31	4,31	4,31	4,31
$U$	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
$R_{si}$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)												
$n/m^2$	$R [mm]$	Tip	$d_0$	$d_1$	Način	$A [m^2]$	$R_1$	$R_{Th}$	$\Delta U_f$	$\lambda [W/mK]$	$\alpha [m^{-1}]$	
5	6,00	Plastične	0,140	0,155	Izolacija zida	0,000028	4,000	4,307	0,00	0,25	0,80	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

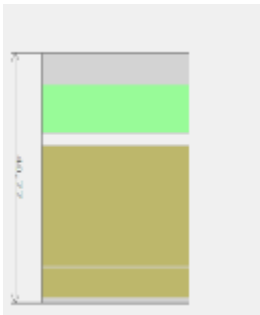
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	22,0	0,70
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	22,0	0,63
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	22,0	0,48
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	22,0	0,31
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	22,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	22,0	0,00
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	22,0	0,31
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	22,0	0,49
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\Theta_{min}$	OK
P1 Ostakljenje s bočnom smetnjom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P2 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P3 Slobodno ostakljenje	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P4 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P5 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P6 Slobodno ostakljenje	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P7 Ostakljenje s bočnom smetnjom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P8 Slobodno ostakljenje	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P9 Ostakljenje s bočnom smetnjom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P10 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	0,82	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
V1 Vanjska vrata	0,74	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
V2 Vanjska vrata	0,74	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
V3 Vanjska vrata	0,74	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P11 Ostakljenje s bočnom smetnjom	0,86	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P12 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	0,86	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P13 Slobodno ostakljenje	0,86	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA
P14 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	0,86	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.2. Podovi na tlu 1 - P1 POD NA TLU SOBA, HODNIKA, ZAJEDNIČKIH PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	1472,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,31 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$f_{Rsi} = 0,69 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA			

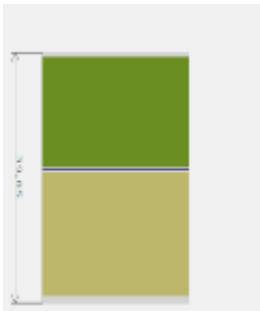
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031	
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000	
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	8,000	25,00	0,033	2,424	
4	Elastificirani EPS	2,000	16,00	0,040	0,500	
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077	
6	2.05 Beton	5,000	2000,00	1,350	0,037	
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	900,00	0,200	0,015	
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	1600,00	0,260	0,006	
9	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	900,00	0,200	0,015	
					$R_{si} = 0,168$	
					$R_{se} = 0,000$	
					$R_T = 3,274$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,31$		$U = 0,31 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)										$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27
U	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
$R_{si}$	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
$R_{se}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Veljača	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Ožujak	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Travanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Svibanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Lipanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Srpanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Kolovoz	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Rujan	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Listopad	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Studen	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Prosinac	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	22,0	0,69
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,69 \leq fR_{si,max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA		

### 2.A.1.3. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K4 BLAGO SKOŠENI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	741,00	0,00	0,00	475,34	265,66	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$549,60 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	1400,00	0,700	0,014
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	1600,00	160,000	0,000
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	18,000	130,00	0,036	5,000
5	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,200	900,00	0,200	0,010
6	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	1600,00	0,260	0,006
					$R_{si} = 0,098$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 5,284$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $549,60 [\text{kg/m}^2]$		$549,60 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	5,29	5,29	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,29	5,29	5,29	5,29
$U$	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
$R_{si}$	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

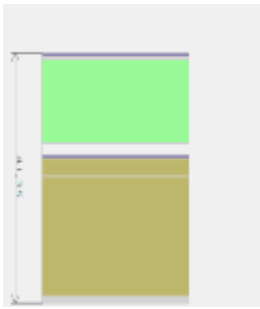
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)											
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:						Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:						Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:						$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	22,0	0,70		
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	22,0	0,63		
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	22,0	0,48		
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	22,0	0,31		
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	22,0	0,00		
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	22,0	0,00		
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00		
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	22,0	0,00		
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	22,0	0,31		
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	22,0	0,49		
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	22,0	0,59		
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	22,0	0,70		
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,95$				ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	$fR_{si}$	$fR_{si,max}$	$\theta_{min}$	OK
P11 Svjetlik	0,81	0,70	-7,8	ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Prosinac	0,00013	0,00013	0,00028	0,00028
Siječanj	0,00009	0,00022	0,00029	0,00057
Veljača	-0,00017	0,00005	0,00010	0,00067
Ožujak	-0,00065	0,00000	-0,00022	0,00045
Travanj			-0,00153	0,00000
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studen				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

#### 2.A.1.4. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE, STUBIŠTA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	584,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U_{pros}$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,20 ≤ 0,25				ZADOVOLJAVA		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,95$				ZADOVOLJAVA		
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			600,34 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> $U = 0,20 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	1400,00	0,700	0,014
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	2.04 Beton	3,000	2200,00	1,650	0,018
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	1600,00	160,000	0,000
5	Elastificirani EPS	2,000	16,00	0,040	0,500
6	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	28,00	0,033	4,242
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,200	900,00	0,200	0,010
8	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	1200,00	0,140	0,011
9	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	900,00	0,200	0,025
					$R_{si} = 0,098$
					$R_{se} = 0,079$
					<b><math>R_T = 5,074</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,20		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 600,34 [kg/m <sup>2</sup> ]		600,34 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> $U = 0,20 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

**GRAĐEVINA:** DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
**INVESTITOR:** LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
**IZRADIO:** URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
**PROJEKT:** PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
**FAZA/BROJ:** GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

<b>Ispravci i dodaci</b>												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	5,08	5,08	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,08	5,08	5,08	5,08
$U$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
$R_{si}$	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj												

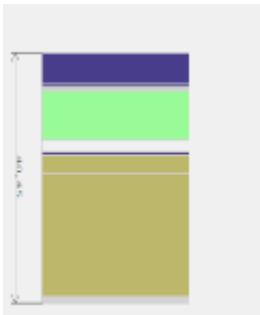
<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>												
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	22,0	0,70			
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	22,0	0,63			
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	22,0	0,48			
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	22,0	0,31			
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	22,0	0,00			
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	22,0	0,00			
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00			
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	22,0	0,00			
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	22,0	0,31			
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	22,0	0,49			
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	22,0	0,59			
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	22,0	0,70			
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,95$				ZADOVOLJAVA					

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Prosinac	0,00018	0,00018	0,00022	0,00022
Siječanj	0,00014	0,00032	0,00024	0,00046
Veljača	-0,00009	0,00023	0,00006	0,00052
Ožujak	-0,00050	0,00000	-0,00026	0,00026
Travanj			-0,00136	0,00000
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studeni				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## 2.A.1.5. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K2 RAVNI PROHODNI KROV - TERASA IZNAD GRIJANOG PROSTORA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	222,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$699,32 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	1400,00	0,700	0,014
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	2.04 Beton	3,000	2200,00	1,650	0,018
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	1600,00	160,000	0,000
5	Elastificirani Eps	2,000	16,00	0,070	0,286
6	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	8,000	25,00	0,023	3,478
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	900,00	0,200	0,015
8	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	1200,00	0,140	0,011
9	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	900,00	0,200	0,025
10	Armirani cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
					$R_{si} = 0,098$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 4,132$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela <b>699,32 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$699,32 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)										$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,14	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13	4,14	4,14	4,13	4,14
U	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
$R_{si}$	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

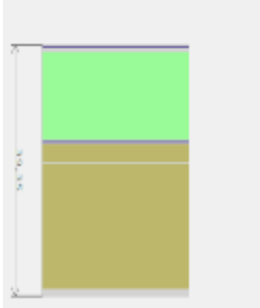
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	22,0	0,70
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	22,0	0,63
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	22,0	0,48
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	22,0	0,31
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	22,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	22,0	0,00
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	22,0	0,31
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	22,0	0,49
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Prosinac	0,00027	0,00027	0,00009	0,00009
Siječanj	0,00024	0,00051	0,00011	0,00020
Veljača	0,00001	0,00052	-0,00006	0,00014
Ožujak	-0,00040	0,00012	-0,00039	0,00000
Travanj	-0,00140	0,00000		
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studeni				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## 2.A.1.6. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 3 - K3 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD OKNA DIZALA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	16,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
	Dinamičke karakteristike:			$597,52 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	1400,00	0,700	0,014	
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077	
3	2.04 Beton	3,000	2200,00	1,650	0,018	
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022	
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	28,00	0,033	4,242	
6	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,200	900,00	0,200	0,010	
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	1200,00	0,140	0,011	
8	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	900,00	0,200	0,025	
					$R_{si} = 0,098$	
					$R_{se} = 0,079$	
					$R_T = 4,596$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela $597,52 [\text{kg/m}^2]$		$597,52 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)										$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,60	4,60	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
$U$	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
$R_{si}$	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	22,0	0,70
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	22,0	0,63
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	22,0	0,48
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	22,0	0,31
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	22,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	22,0	0,00
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	22,0	0,31
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	22,0	0,49
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJIVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Studeni	0,00002	0,00002	0,00024	0,00024
Prosinac	0,00023	0,00025	0,00082	0,00106
Siječanj	0,00019	0,00044	0,00084	0,00190
Veljača	-0,00004	0,00040	0,00048	0,00238
Ožujak	-0,00045	0,00000	-0,00007	0,00231
Travanj			-0,00139	0,00092
Svibanj			-0,00265	0,00000
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJIVA	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## 2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

### Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P1 Ostakljenje s bočnom smetnjom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	0,92	0,92	0,80	0,30	20,75	10,39	41,54	51,93	1,00	1,40
P2 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,76	0,92	0,70	0,80	1,00	8,26	2,87	11,47	14,34	1,00	1,40
P11 Ostakljenje s bočnom smetnjom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	0,92	0,92	0,70	0,30	9,44	5,40	21,60	27,00	1,00	1,10
P12 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,76	0,92	0,70	0,70	1,00	4,54	1,80	7,20	9,00	1,00	1,10

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 85; Velj = 128; Ožu = 241; Tra = 311; Svi = 399; Lip = 418; Srp = 439; Kol = 385; Ruj = 304; Lis = 199; Stu = 92; Pro = 63

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P3 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	45,84	22,94	91,78	114,72	1,00	1,40
P4 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,76	0,92	0,70	0,80	1,00	13,25	4,60	18,40	23,00	1,00	1,40
P5 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,58	0,84	0,49	0,80	0,30	4,35	2,18	8,70	10,88	1,00	1,40
P13 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	14,91	8,53	34,10	42,63	1,00	1,10
P14 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,76	0,92	0,70	0,80	1,00	11,75	4,08	16,32	20,40	1,00	1,10

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 85; Velj = 128; Ožu = 241; Tra = 311; Svi = 399; Lip = 418; Srp = 439; Kol = 385; Ruj = 304; Lis = 199; Stu = 92; Pro = 63

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P6 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	58,32	28,59	114,36	142,95	1,00	1,40
P7 Ostakljenje s bočnom smetnjom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	10,97	5,38	21,50	26,88	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 136; Lis = 96; Stu = 55; Pro = 41

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P8 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	43,78	22,79	91,17	113,96	1,00	1,40
P9 Ostakljenje s bočnom smetnjom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	0,94	0,94	0,80	0,30	17,70	9,21	36,85	46,06	1,00	1,40
P10 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,50	0,84	0,42	0,80	0,30	3,55	1,85	7,40	9,25	1,00	1,40

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 157; Velj = 208; Ožu = 310; Tra = 301; Svi = 316; Lip = 302; Srp = 324; Kol = 339; Ruj = 359; Lis = 317; Stu = 164; Pro = 116

Naziv	M.i.	M.o.	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
V1 Vanjska vrata		P	7,31	0,00	7,31	1,00	2,00
V2 Vanjska vrata		P	9,46	0,00	9,46	1,00	2,00
V3 Vanjska vrata		P	7,10	0,00	7,10	1,00	2,00
P11 Svjetlik		M2	3,37	0,00	3,37	1,00	1,50

### 2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m<sup>2</sup> K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U<sub>TM</sub> = 0,05 W/(m<sup>2</sup> K).

### 2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	1971,074
Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	362,993
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H <sub>A</sub> [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H<sub>Tr</sub> [W/K]</b>	<b>2334,067</b>

#### 2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H<sub>D</sub>

Naziv građevnog dijela	(U + 0,05) · A
Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE-A-B	642,704
K4 BLAGO SKOŠENI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE	177,289
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD ZADNJE ETAŽE, STUBIŠTA	144,478
K2 RAVNI PROHODNI KROV - TERASA IZNAD GRIJANOG	65,029
K3 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD OKNA DIZALA	4,289

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A <sub>w</sub>	U <sub>w</sub>	H <sub>D</sub>
P1 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,00	51,93	1,40	72,70
P2 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	1,00	14,34	1,40	20,08
P3 Slobodno ostakljenje	1,00	114,72	1,40	160,61
P4 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	1,00	23,00	1,40	32,20
P5 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	1,00	10,88	1,40	15,23
P6 Slobodno ostakljenje	1,00	142,95	1,40	200,13
P7 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,00	26,88	1,40	37,63
P8 Slobodno ostakljenje	1,00	113,96	1,40	159,54
P9 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,00	46,06	1,40	64,48
P10 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	1,00	9,25	1,40	12,95
V1 Vanjska vrata	1,00	7,31	2,00	14,62
V2 Vanjska vrata	1,00	9,46	2,00	18,92
V3 Vanjska vrata	1,00	7,10	2,00	14,20
P11 Svjetlik	1,00	3,37	1,50	5,06
P11 Ostakljenje s bočnom smetnjom	1,00	27,00	1,10	29,70
P12 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	1,00	9,00	1,10	9,90
P13 Slobodno ostakljenje	1,00	42,63	1,10	46,89
P14 Ostakljenje s bočnom smetnjom i pod nadstrešnicom	1,00	20,40	1,10	22,44

## 2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

### 2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m <sup>2</sup> ]	H <sub>g</sub> [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,15	362,99

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H <sub>g,m,H</sub> [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	206,24	221,51	271,70	368,77	665,93	1747,43	11378,31	3447,16	587,57	354,38	261,88	209,16

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H <sub>g,m,C</sub> [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	206,24	221,51	271,70	368,77	665,93	1747,43	11378,31	3447,16	587,57	354,38	261,88	209,16

### 2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d <sub>s</sub>	R <sub>ε</sub>	K.o.	ΔΨ	U <sub>o</sub>	U	d'	R'	R <sub>o</sub>	d <sub>o</sub>	R.i.	D	ψ <sub>o</sub>	H <sub>o</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	1472,51	241,64	12,19	5,10	3,00	1,50 <sup>(1)</sup>	0,00	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	362,99

<sup>(1)</sup> Glina, nasip

(A)Knauf Insulation TPS

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

#### 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>u</sub>
1	-	-	*	280,79	0,10	0,00	0,00

\* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

#### 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

### 2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	5994,78	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	17969,28	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	14375,42	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>o</sub>	0,33	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A <sub>K</sub>	4903,67	[m <sup>2</sup> ]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A <sub>K'</sub>	4903,67	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	5207,24	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	4522,27	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	680,24	[m <sup>2</sup> ]

#### 2.A.5.1. Toplinski gubici

##### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

##### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H <sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H <sub>g,avg</sub> - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H <sub>U</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H <sub>A</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H <sub>Tr</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline	2334,067 [W/K]

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

### b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 4903,67 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 14375,42 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,10 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{kor}} = 15,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 17,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 0,50 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{\text{v,mech}} = 0,00 \text{ [-]}$											
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{\text{inf H}}$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
$n_{\text{inf C}}$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{\text{win,mech}} = 0,34 \text{ [h}^{-1}\text{]}$											
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
$\Delta n_{\text{win C}}$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	504,89	459,73	356,50	248,78	128,64	46,82	7,14	23,56	147,70	260,80	373,12	494,73
$Q_{\text{ve,win,H}}$	752,81	663,43	491,50	322,64	133,45	4,63	-57,42	-31,43	167,41	356,24	543,18	744,24
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,H}}$	38988,95	31448,51	26288,19	17142,73	8124,95	1543,71	-1558,81	-243,94	9453,49	19128,41	27489,19	38408,04
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	504,89	459,73	356,50	248,78	128,64	46,82	7,14	23,56	147,70	260,80	373,12	494,73
$Q_{\text{ve,win,C}}$	752,81	663,43	491,50	322,64	133,45	4,63	-57,42	-31,43	167,41	356,24	543,18	744,24
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,C}}$	38988,95	31448,51	26288,19	17142,73	8124,95	1543,71	-1558,81	-243,94	9453,49	19128,41	27489,19	38408,04

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Sustavi s prekidom rada noću	$\theta_{int,set,H} = 22,00 [^{\circ}C]$

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	73851,02	73851,02	4612,37	4612,37
Veljača	60321,30	60321,30	4580,76	4580,76
Ožujak	51644,34	51644,34	4567,99	4567,99
Travanj	35007,46	35007,46	4585,13	4585,13
Svibanj	18882,88	18882,88	4628,61	4628,61
Lipanj	6887,21	6887,21	4792,77	4792,77
Srpanj	4579,77	4579,77	20237,61	20237,61
Kolovoz	4291,92	4291,92	5744,75	5744,75
Rujan	21051,85	21051,85	4644,13	4644,13
Listopad	38361,79	38361,79	4638,22	4638,22
Studeni	53058,79	53058,79	4633,55	4633,55
Prosinac	72613,96	72613,96	4628,31	4628,31

#### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	440552,28	440552,28

### 2.A.5.2. Toplinski dobici

#### a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	9143	10591	16042	18979	11405	11700	12253	11164	9427	15899	9737	6854
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	9143	10591	16042	18979	11405	11700	12253	11164	9427	15899	9737	6854

#### Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

#### b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - $A_K$	4903,67 m <sup>2</sup>
Specifični unutarnji dobitak - $q_{spec}$	5,00 W/m <sup>2</sup>
Ukupni unutarnji dobici - $Q_{int}$	214.780,73 kWh

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

#### Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	18.241,65	16.476,33	18.241,65	17.653,21	18.241,65	17.653,21	18.241,65	18.241,65	17.653,21	18.241,65	17.653,21	18.241,65

#### Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

#### Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

#### c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 214.780,73$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 143.192,37$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

#### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	98583,54	27384,32
Veljača	97442,67	27067,41
Ožujak	123419,77	34283,27
Travanj	131875,73	36632,15
Svibanj	106728,38	29646,77
Lipanj	105671,22	29353,12
Srpanj	109779,74	30494,37
Kolovoz	105861,09	29405,86
Rujan	97488,29	27080,08
Listopad	122906,56	34140,71
Studeni	98603,68	27389,91
Prosinac	90342,56	25095,16

#### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	1288703,24	357973,12

#### 2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 520,26$  [kg/m<sup>2</sup>].

Teška zgrada, plošna masa zidova  $550 \geq m' > 400$  kg/m<sup>2</sup>;  $C_m = 260000$  A f [kJ/K];  $C_m = 1353882000,00$  [J/K]

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{H,hr} = 0,71$

(Sustavi s prekidom rada noću)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	34.862	38.989	73.851	9.143	18.242	27.384	0,37	0,999	0,94	31,00	45.104
Veljača	28.873	31.449	60.321	10.591	16.476	27.067	0,45	0,996	0,92	28,00	32.314
Ožujak	25.356	26.288	51.644	16.042	18.242	34.283	0,66	0,972	0,89	31,00	16.952
Travanj	17.865	17.143	35.007	18.979	17.653	36.632	1,05	0,840	0,82	22,00	2.911
Svibanj	10.758	8.125	18.883	11.405	18.242	29.647	1,57	0,622	0,74	0,00	0
Lipanj	5.343	1.544	6.887	11.700	17.653	29.353	4,26	0,235	0,71	0,00	0
Srpanj	3.021	- 1.559	1.462	12.253	18.242	30.494	20,86	0,048	0,71	0,00	0
Kolovoz	4.048	- 244	3.804	11.164	18.242	29.406	7,73	0,129	0,71	0,00	0
Rujan	11.598	9.453	21.052	9.427	17.653	27.080	1,29	0,734	0,78	6,00	0
Listopad	19.233	19.128	38.362	15.899	18.242	34.141	0,89	0,906	0,85	31,00	7.157
Studen	25.570	27.489	53.059	9.737	17.653	27.390	0,52	0,992	0,91	30,00	24.993
Prosinac	34.206	38.408	72.614	6.854	18.242	25.095	0,35	0,999	0,94	31,00	46.162
UKUPNO											175594

### b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja  $\theta_{int,set,C} = 22,00$  [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{C,day} = 1,00$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	34.862	38.989	73.851	9.143	18.242	27.384	0,37	0,370	1,00	0
Veljača	28.873	31.449	60.321	10.591	16.476	27.067	0,45	0,447	1,00	0
Ožujak	25.356	26.288	51.644	16.042	18.242	34.283	0,66	0,645	1,00	0
Travanj	17.865	17.143	35.007	18.979	17.653	36.632	1,05	0,879	1,00	4.680
Svibanj	10.758	8.125	18.883	11.405	18.242	29.647	1,57	0,977	1,00	10.649
Lipanj	5.343	1.544	6.887	11.700	17.653	29.353	4,26	1,000	1,00	21.682
Srpanj	3.021	- 1.559	1.462	12.253	18.242	30.494	20,86	1,000	1,00	28.087
Kolovoz	4.048	- 244	3.804	11.164	18.242	29.406	7,73	1,000	1,00	24.759
Rujan	11.598	9.453	21.052	9.427	17.653	27.080	1,29	0,944	1,00	7.222
Listopad	19.233	19.128	38.362	15.899	18.242	34.141	0,89	0,806	1,00	1.575
Studen	25.570	27.489	53.059	9.737	17.653	27.390	0,52	0,512	1,00	0
Prosinac	34.206	38.408	72.614	6.854	18.242	25.095	0,35	0,345	1,00	0
UKUPNO										98653

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - $d_g$	210,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - $d_{ng}$	155,00 dan
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - $A_k$	4903,67 m <sup>2</sup>
Tip zgrade: Stambena zgrada s više od 3 stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{w,A,a}$	16,00 kWh/m <sup>2</sup> a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	45140,63 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	33318,09 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - $Q_w$	78458,72 kWh

### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 5994,78$ [m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 17969,28$ [m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,33$ [m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 4903,67$ [m <sup>2</sup> ]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 4903,67$ [m <sup>2</sup> ]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 175593,57$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 35,81$ (max = 45,93) [kWh/m <sup>2</sup> a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = -$ (max = -) [kWh/m <sup>3</sup> a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 98652,74$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 316360,30$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 64,52$ [kWh/m <sup>2</sup> a]
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 38912,32$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 7,94$ (max = 80,00) [kWh/m <sup>2</sup> a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,39$ (max = 0,75) [W/m <sup>2</sup> K]

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### 2.A.5.5. Proračun isporučene energije

Proračun isporučene toplinske energije za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna energija za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		175.593,57	kWh/a
Iskoristivost sustava za grijanje ( $\eta$ )		0,78	-
Isporučena energija za grijanje ( $Q_{H,del}$ )	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	225.128,52	kWh /a

Proračun isporučene toplinske energije za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna energija za hlađenje ( $Q_{C,nd}$ )		0,00	kWh/a
Iskoristivost sustava za hlađenje ( $\eta$ )		4,00	-
Isporučena energija za hlađenje ( $Q_{C,del}$ )	$Q_{C,del} = Q_{C,nd} / \eta$	0,00	kWh /a

Proračun isporučene toplinske energije za pripremu PTV-a

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna energija za pripremu PTV ( $Q_{W,nd}$ )		78.458,72	kWh/a
Iskoristivost sustava za pripremu PTV ( $\eta$ )		0,86	-
Isporučena energija za PTV ( $Q_{W,del}$ )	$Q_{W,del} = Q_{W,nd} / \eta$	91.231,80	kWh /a

Ukupna Isporučena toplinska energija za grijanje, hlađenje, pripremu PTV-a

Grijana površina [ $m^2$ ] 4.903,67	$E_{del}$	316.360,32	kWh /a
	$E_{del}$	64,52	kWh / $m^2$ a

### 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Rezultati proračuna godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Isporučena toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		316.360,32	kWh
Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici topline (E)		0,034	kg/kWh
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	10.882,79	kg

### 2.A.5.7. Proračun primarne energije

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Isporučena energija za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		225.128,52	kWh/a
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		0,123	
Primarna energija za grijanje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{H,del} \cdot e_p$	27.690,81	kWh/a

#### Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Isporučena energija za hlađenje ( $Q_{C,del}$ )		0,00	kWh/a
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,614	
Primarna energija za hlađenje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,del} \cdot e_p$	0,00	kWh/a

#### Godišnja primarna energija za pripremu PTV

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za pripremu PTV ( $Q_{W,nd}$ )		91.231,80	kWh/a
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		0,123	
Primarna energija za pripremu PTV ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{W,nd} \cdot e_p$	11.221,51	kWh/a

#### Ukupna primarna toplinska energija za grijanje, hlađenje, pripremu PTV-a

Grijana površina [ $m^2$ ] 4.903,67	$E_{prim}$	38.912,32	kWh /a
	$E_{prim}$	7,94	kWh / $m^2$ a

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## **2.2. ZONA 2 – VIŠENAMJENSKA DVORANA**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Goran Vučković, dipl.ing.građ.</b>
Investitor:	LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, KARLOVAC
Građevina:	Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana, izmjena građevinske dozvole
Lokacija:	Duga Resa
Broj projekta:	2020-18-1-IZ
Broj mape:	10

<b>Glavni projektant:</b>	<b>Ante Štampalija, ovl.arh.</b>
Projektant:	Goran Vučković, dipl.ing.građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Goran Vučković, dipl.ing.građ.
Datum izrade:	Prosinac 2019.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

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 više

<b>1. INVESTITOR</b>	LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, KARLOVAC
<b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>	2020-18-1-IZ
<b>3. OPIS ZGRADE</b>	Nestambena zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 2
Vrsta zgrade	Sportska dvorana
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 918/1, K.o.: Duga Resa 2
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Duga Resa
Mjesec i godina izrade projekta	Prosinac 2019. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	521,30
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	634,11
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,82
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	121,60
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Karlovac (110,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,70

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 2/5

<b>4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE</b>		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	4582,22	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	121,64	34,26
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	6140,80	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	45,91
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,48	0,49
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 3/5

<b>5. ELEKTRIČNA ENERGIJA</b>	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu $E_L$ [kWh/a]	1215,98
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT


2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 4/5

<b>6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE</b>		
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	5874,87	
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	1574,50	
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava $W$ [kWh/a]	0,00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	3263,85	
<b>7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE</b>		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	67,80	DA
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$	69,02	DA
Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

Obrazac 1, list 5/5

<b>8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE</b>		
Godišnja isporučena energija $E_{del}$ [kWh/a]	8665,35	
Godišnja primarna energija $E_{prim}$ [kWh/a]	5226,45	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	210,00	42,98
Upisati " <b>nZEB</b> " ako energetska svojstva zgrade ( $E_{prim}$ ) 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 (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto	Prosinac 2019., Zagreb	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Zona 2 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 2

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 2

2.A. Zona 2 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ .

### Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Duga Resa  
 Referentna postaja: Karlovac

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ( $^\circ\text{C}$ )													
m	0,5	2,4	6,8	11,4	16,5	20	21,7	21	15,7	10,9	6,1	0,9	11,2
min	-14,5	-12,7	-9,9	0,2	5,2	9,8	12,5	10	8,1	-0,3	-5,4	-13,7	-14,5
max	13,7	14,4	17,3	22,4	25,3	28,7	29,9	28,9	24,8	21,3	21,3	16,2	29,9

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	550	620	760	970	1340	1670	1840	1820	1540	1140	820	610	1140

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	85	77	71	71	71	71	71	75	80	83	84	87	77

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	0,9	1	1,2	1,3	1,1	1,1	1	0,9	0,8	0,9	1	0,9	1

	Broj dana grijanja												God.
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ\text{C}$	159,1
												$\leq 12^\circ\text{C}$	178,9
												$\leq 15^\circ\text{C}$	200,3

Orij	[ $^\circ$ ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje ( $\text{MJ/m}^2$ )														
S	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	140	207	381	485	616	645	675	595	474	319	151	105	4792
	30	160	230	404	487	596	614	648	590	499	355	170	118	4871
	45	171	241	408	468	553	560	595	559	499	374	182	127	4736
	60	175	242	393	428	488	486	519	504	474	374	185	129	4397
	75	171	230	359	371	407	397	426	429	426	354	179	126	3875
	90	157	208	310	301	316	302	324	339	359	317	164	116	3214
SE, SW	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	132	197	369	478	615	647	676	589	461	304	143	99	4711
	30	144	212	384	480	601	625	657	587	479	328	155	108	4758
	45	150	217	384	465	568	583	617	564	477	337	161	112	4634
	60	150	213	368	432	517	524	557	521	455	331	159	111	4337
	75	142	199	337	386	450	451	482	460	414	310	151	105	3888
	90	129	178	294	327	374	371	397	387	358	275	136	95	3322
E, W	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	115	175	339	457	605	644	668	568	425	268	125	87	4476
	30	114	173	333	446	586	622	647	553	417	265	124	86	4365
	45	111	168	321	425	555	588	612	527	403	258	120	83	4170
	60	104	158	301	395	513	541	565	490	379	245	113	78	3883
	75	96	145	274	357	460	484	507	442	346	225	104	71	3509
	90	85	128	241	311	399	418	439	385	304	199	92	63	3063

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

NE, NW	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	97	151	303	430	588	636	654	539	381	227	107	74	4187
	30	84	130	266	389	543	593	606	489	332	193	92	66	3782
	45	71	114	235	346	487	534	543	435	290	167	78	58	3358
	60	65	92	202	308	432	473	481	386	254	131	70	53	2947
	75	58	81	153	258	379	417	423	330	192	107	63	47	2509
	90	51	72	126	185	293	332	331	240	137	96	55	41	1959
E, N	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	85	137	285	417	575	623	640	524	359	205	95	66	4010
	30	76	104	219	353	507	556	565	448	276	141	81	62	3386
	45	71	97	169	277	416	462	463	352	191	126	126	58	2758
	60	65	90	154	205	311	351	343	248	161	117	70	53	2169
	75	58	81	140	182	229	236	234	206	149	107	63	47	1732
	90	51	72	126	164	207	214	214	187	136	96	55	41	1562

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

## 1.3. Zona 1 - Zona 2

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	ZADOVOLJAVA
Primarna energija	ZADOVOLJAVA

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A$ [ $m^2$ ]	521,30
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e$ [ $m^3$ ]	634,11
Obujam grijanog zraka – $V$ [ $m^3$ ]	481,92
Faktor oblika zgrade - $f_o$ [ $m^{-1}$ ]	0,82
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_k$ [ $m^2$ ]	121,60
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'}$ [ $m^2$ ]	133,76
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk}$ [ $m^2$ ]	321,10
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk}$ [ $m^2$ ]	80,51

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

#### 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	5,000	0,035	1,10	0,06	100,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	14,000	0,035	1,10	0,15	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Istok	10,46
					Sjever	13,58
					Jug	13,58

#### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	14,000	0,035	1,10	0,15	100,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Istok	7,51
					Sjever	8,65
					Zapad	9,06
					Jug	29,36

#### 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3 VANJSKI ZID OD A-B - DOPODNIK

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,300	0,230	50000,00	150,00	1100,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	28,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,400	0,900	60,00	0,24	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Istok	2,71
					Sjever	3,13
					Jug	5,21

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### 1.3.2.4 Zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu 1 - RZ2 RAZDJELNI ZID IZMEĐU DVORANE I PROSTORIJE AGREGATA (NEGRIJANA PROSTORIJA)

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
2	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	5,000	0,034	1,10	0,06	95,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	5,000	0,034	1,10	0,06	95,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						38,65

#### 1.3.2.5 Zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu 2 - RZ6 ZID IZMEĐU SANITARIJA I SPRINLER BAZENA

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	5,000	0,035	1,10	0,06	50,00
4	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
5	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	6,000	0,035	1,10	0,07	50,00
6	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						24,21

#### 1.3.2.6 Podovi na tlu 1 - P1 POD NA TLU GARDEROBA I SANITARIJA

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	EPS - podno grijanje	4,600	0,040	60,00	2,76	20,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	0,033	80,00	4,80	25,00
5	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
6	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	0,260	90000,00	135,00	1600,00
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						42,98

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### 1.3.2.7 Podovi na tlu 2 - P2 POD NA TLU SPORTSKE DVORANE

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,500	0,130	50,00	0,75	500,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	5,400	0,035	1,10	0,06	50,00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,500	0,130	50,00	0,75	500,00
5	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
6	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
7	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	0,500	334000,00	20,00	980,00
8	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	0,033	80,00	4,80	28,00
9	Elastificirani EPS	2,000	0,040	60,00	1,20	16,00
10	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
11	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	0,140	100000,00	150,00	1200,00
12	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						94,36

### 1.3.2.8 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD DVORANE

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	0,700	8,00	0,08	1400,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	2.04 Beton	3,000	1,650	80,00	2,40	2200,00
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	160,000	3000000,00	500,00	1600,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,033	80,00	11,20	28,00
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	0,140	100000,00	150,00	1200,00
8	Geotekstil 150-200 g/m2	0,500	0,200	1000,00	5,00	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						137,34

**Važna napomena:** Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,...). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
P1 Slobodno ostakljenje	1,40	Istok	23,93	1,00
P2 Slobodno ostakljenje	1,40	Sjever	26,04	1,00
	1,40	Jug	26,04	1,00
P3 Ostakljenje pod nadstrešnicom	1,40	Jug	4,50	1,00

### 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Ostalo (ručni unos)
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,36
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	0,86
Vrsta energenta za grijanje:	Drveni peleti
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Drveni peleti
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	67,80

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## ZONA 2

### 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18,00 °C

#### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE	37,62	0,17	0,30	-
Z2 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE	54,58	0,23	0,30	-
Z3 VANJSKI ZID OD A-B - DOPODNIK	11,05	0,22	0,30	-
RZ2 RAZDJELNI ZID IZMEĐU DVORANE I PROSTORIJE AGREGATA (NEGRIJANA PROSTORIJA)	38,65	0,28	0,30	-
RZ6 ZID IZMEĐU SANITARIJA I SPRINLER BAZENA	24,21	0,27	0,30	-
P1 POD NA TLU GARDEROBA I SANITARIJA	42,98	0,31	0,40	-
P2 POD NA TLU SPORTSKE DVORANE	94,36	0,23	0,40	-
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD DVORANE	137,34	0,22	0,25	-

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 VANJSKI ZIDOWI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	37,62	10,46	0,00	13,58	13,58	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,17 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,86 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$655,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,17 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	5,000	100,00	0,035	1,429
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	14,000	100,00	0,035	4,000
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,133$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 5,745$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,17$		$U = 0,17 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $655,85 [kg/m^2]$		$655,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,17 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)										$\epsilon_i = 0,90$	$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	5,75	5,75	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74	5,75	5,75	5,75	5,75
$U$	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
$R_{si}$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)												
$n/m^2$	$R [mm]$	Tip	d 0	d 1	Način	$A [m^2]$	$R_1$	$R_{Th}$	$\Delta U_f$	$\lambda [W/mK]$	$\alpha [m^{-1}]$	
5	6,00	Plastične	0,140	0,155	Izolacija zida	0,000028	4,000	5,745	0,00	0,25	0,80	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	18,0	0,86
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	18,0	0,79
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	18,0	0,65
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	18,0	0,50
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	18,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	18,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	18,0	0,52
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	18,0	0,35
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	18,0	0,86
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	18,0	0,77
Studen	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	18,0	0,79
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	18,0	0,86
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK
P1 Slobodno ostakljenje	0,82	0,80	-7,8	ZADOVOLJAVA
P2 Slobodno ostakljenje	0,82	0,80	-7,8	ZADOVOLJAVA
P3 Ostakljenje pod nadstrešnicom	0,82	0,80	-7,8	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 VANJSKI ZIDOWI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	54,58	7,51	9,06	8,65	29,36	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,86 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$657,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Sljevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,007
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S Thermal	14,000	100,00	0,035	4,000
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,133$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 4,323$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $657,85 [\text{kg/m}^2]$		$657,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)										$\epsilon_i = 0,90$	$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,33	4,33	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,33	4,33	4,32	4,33
$U$	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
$R_{si}$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)												
$n/m^2$	$R [mm]$	Tip	d 0	d 1	Način	$A [m^2]$	$R_1$	$R_{Th}$	$\Delta U_f$	$\lambda [W/mK]$	$\alpha [m^{-1}]$	
5	6,00	Plastične	0,140	0,155	Izolacija zida	0,000028	4,000	4,323	0,00	0,25	0,80	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

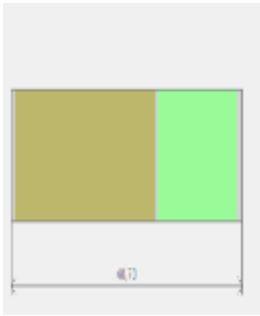
2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	18,0	0,86
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	18,0	0,79
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	18,0	0,65
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	18,0	0,50
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	18,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	18,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	18,0	0,52
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	18,0	0,35
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	18,0	0,86
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	18,0	0,77
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	18,0	0,79
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	18,0	0,86
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3 VANJSKI ZID OD A-B - DOPODNIK

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	11,05	2,71	0,00	3,13	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,86 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$654,67 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,007
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,300	1100,00	0,230	0,013
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	28,00	0,033	4,242
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	3.16 Silikatna žbuka	0,400	1800,00	0,900	0,004
					$R_{si} = 0,133$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 4,581$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $654,67 [\text{kg/m}^2]$		$654,67 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,59	4,58	4,58	4,57	4,58	4,58	4,58	4,58	4,58	4,58	4,58	4,59
$U$	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
$R_{si}$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)												
$n/m^2$	$R [mm]$	Tip	$d_0$	$d_1$	Način	$A [m^2]$	$R_1$	$R_{Th}$	$\Delta U_f$	$\lambda [W/mK]$	$\alpha [m^{-1}]$	
5	6,00	Plastične	0,140	0,155	Izolacija zida	0,000028	4,242	4,581	0,00	0,25	0,80	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	18,0	0,86
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	18,0	0,79
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	18,0	0,65
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	18,0	0,50
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	18,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	18,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	18,0	0,52
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	18,0	0,35
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	18,0	0,86
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	18,0	0,77
Studen	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	18,0	0,79
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	18,0	0,86
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## 2.A.1.4. Zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu 1 - RZ2 RAZDJELNI ZID IZMEĐU DVORANE I PROSTORIJE AGREGATA (NEGRIJANA PROSTORIJA)

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	38,65	7,51	9,06	8,65	29,36	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,28 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,86 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000
2	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	5,500	95,00	0,034	1,618
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
4	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-N Thermal	5,500	95,00	0,034	1,618
					$R_{si} = 0,133$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 3,525$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,28$		$U = 0,28 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	3,53	3,53	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,53	3,53	3,53	3,53
U	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
$R_{si}$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)												
$n/m^2$	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [ $m^2$ ]	R 1	R Th	$\Delta U_f$	$\lambda [W/mK]$	$\alpha [m^{-1}]$	
5	6,00	Plastične	0,140	0,155	Izolacija zida	0,000028	1,618	3,525	0,00	0,25	0,80	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

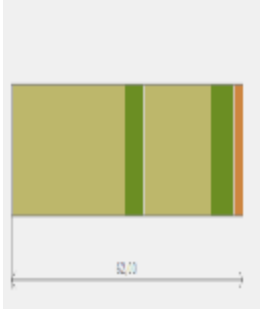
2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	18,0	0,86
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	18,0	0,79
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	18,0	0,65
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	18,0	0,50
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	18,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	18,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	18,0	0,52
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	18,0	0,35
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	18,0	0,86
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	18,0	0,77
Studen	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	18,0	0,79
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	18,0	0,86
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.5. Zidovi prema garaži, provjetranom tavanu 2 - RZ6 ZID IZMEĐU SANITARIJA I SPRINLER BAZENA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	24,21	7,51	9,06	8,65	29,36	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,27 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$f_{Rsi} = 0,86 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	5,000	50,00	0,035	1,429
4	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
5	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	6,000	50,00	0,035	1,714
6	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
					$R_{si} = 0,133$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 3,645$
					$\Delta U = 0,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,27$		$U = 0,27 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	3,65	3,65	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,65	3,65	3,65	3,65
$U$	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
$R_{si}$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Utjecaj mehaničkih spojnica (HRN EN ISO 6946, Annex D)												
n/m <sup>2</sup>	R [mm]	Tip	d 0	d 1	Način	A [m <sup>2</sup> ]	R 1	R Th	$\Delta U_f$	$\lambda [W/mK]$	$\alpha [m^{-1}]$	
5	6,00	Plastične	0,140	0,155	Izolacija zida	0,000028	1,714	3,645	0,00	0,25	0,80	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

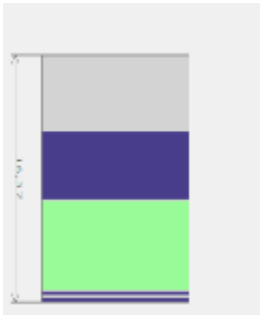
2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	18,0	0,86
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	18,0	0,79
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	18,0	0,65
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	18,0	0,50
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	18,0	0,00
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	18,0	0,00
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	18,0	0,52
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	18,0	0,35
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	18,0	0,86
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	18,0	0,77
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	18,0	0,79
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	18,0	0,86
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.6. Podovi na tlu 1 - P1 POD NA TLU GARDEROBA I SANITARIJA

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	42,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,31 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
2	EPS - podno grijanje	4,600	20,00	0,040	1,150
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	25,00	0,033	1,818
5	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	900,00	0,200	0,015
6	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,150	1600,00	0,260	0,006
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	900,00	0,200	0,015
					$R_{si} = 0,175$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 3,210$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,31$		$U = 0,31 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21
U	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
$R_{si}$	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
$R_{se}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

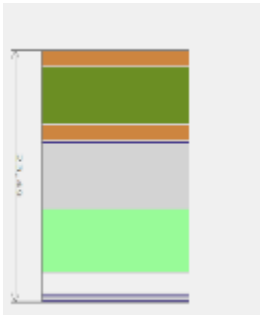
GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Veljača	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Ožujak	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Travanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Svibanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Lipanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Srpanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Kolovoz	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Rujan	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Listopad	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Studen	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Prosinac	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,92$				ZADOVOLJAVA		

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.1.7. Podovi na tlu 2 - P2 POD NA TLU SPORTSKE DVORANE

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	94,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,500	500,00	0,130	0,115	
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000	
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	5,400	50,00	0,035	1,543	
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	1,500	500,00	0,130	0,115	
5	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015	
6	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038	
7	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,000	
8	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	28,00	0,033	1,818	
9	Elastificirani EPS	2,000	16,00	0,040	0,500	
10	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015	
11	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	1200,00	0,140	0,011	
12	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015	
					$R_{si} = 0,175$	
					$R_{se} = 0,000$	
					$R_T = 4,361$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA	

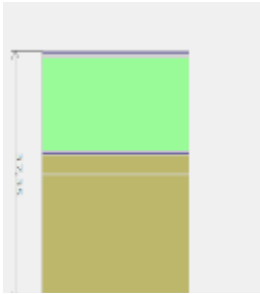
Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)										$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36
U	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
$R_{si}$	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
$R_{se}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Veljača	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Ožujak	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Travanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Svibanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Lipanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Srpanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Kolovoz	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Rujan	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Listopad	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Studenj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Prosinac	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

## 2.A.1.8. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD DVORANE

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	137,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U_{pros} [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,86 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$550,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	1,000	1400,00	0,700	0,014
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	2.04 Beton	3,000	2200,00	1,650	0,018
4	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,500	1600,00	160,000	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	28,00	0,033	4,242
6	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,200	900,00	0,200	0,010
7	5.05 Polim. hidro. traka na bazi PVC-P	0,150	1200,00	0,140	0,011
8	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,500	900,00	0,200	0,025
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,079$
					$R_T = 4,569$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>550,02 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$550,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Ispravci i dodaci												
Plošni otpori prijelaza topline (HRN EN ISO 6946, Annex A.1)									$\epsilon_i = 0,90$		$\epsilon_e = 0,90$	
Korigirane mjesečne vrijednosti koeficijenta prolaska topline												
Mjes.	Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.
$R_T$	4,57	4,57	4,57	4,56	4,56	4,56	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
$U$	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
$R_{si}$	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
$R_{se}$	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)												
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:						Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:						Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:						$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ\text{C}$						
Siječanj	0,5	0,85	538	790	1407	1759	15,5	18,0	0,86			
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	18,0	0,79			
Ožujak	6,8	0,71	701	535	1289	1612	14,1	18,0	0,65			
Travanj	11,4	0,71	957	348	1340	1675	14,7	18,0	0,50			
Svibanj	16,5	0,71	1332	142	1488	1860	16,4	18,0	0,00			
Lipanj	20,0	0,71	1659	0	1659	2074	18,1	18,0	0,00			
Srpanj	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	18,0	0,52			
Kolovoz	21,0	0,75	1864	0	1864	2330	20,0	18,0	0,35			
Rujan	15,7	0,80	1426	174	1618	2022	17,7	18,0	0,86			
Listopad	10,9	0,83	1082	369	1487	1859	16,4	18,0	0,77			
Studeni	6,1	0,84	791	563	1410	1762	15,5	18,0	0,79			
Prosinac	0,9	0,87	567	774	1418	1772	15,6	18,0	0,86			
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si,max} = 0,95$				ZADOVOLJAVA					

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Prosinac	0,00013	0,00013	0,00029	0,00029
Siječanj	0,00009	0,00022	0,00029	0,00058
Veljača	-0,00014	0,00008	0,00012	0,00070
Ožujak	-0,00059	0,00000	-0,00015	0,00055
Travanj			-0,00134	0,00000
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studeni				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## 2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

### Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P1 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	9,56	4,79	19,14	23,93	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 85; Velj = 128; Ožu = 241; Tra = 311; Svi = 399; Lip = 418; Srp = 439; Kol = 385; Ruj = 304; Lis = 199; Stu = 92; Pro = 63

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P2 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,80	1,00	0,80	0,80	1,00	15,00	5,21	20,83	26,04	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 187; Ruj = 136; Lis = 96; Stu = 55; Pro = 41

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P2 Slobodno ostakljenje	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	0,74	0,94	0,70	0,80	1,00	15,00	5,21	20,83	26,04	1,00	1,40
P3 Ostakljenje pod nadstrešnicom	P	90 <sup>(1)</sup>	0,85	1,00	1,00	0,85	0,80	0,30	1,73	0,90	3,60	4,50	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 157; Velj = 208; Ožu = 310; Tra = 301; Svi = 316; Lip = 302; Srp = 324; Kol = 339; Ruj = 359; Lis = 317; Stu = 164; Pro = 116

## 2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m<sup>2</sup> K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U<sub>TM</sub> = 0,05 W/(m<sup>2</sup> K).

## 2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	197,141
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	55,828
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H <sub>A</sub> [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H<sub>Tr</sub> [W/K]</b>	<b>252,968</b>

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### 2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Z1 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE	8,430
Z2 VANJSKI ZIDOVI GRAĐEVINE UZ DVORANU OD OPEKE	15,354
Z3 VANJSKI ZID OD A-B - DOPODNIK	2,965
RZ2 RAZDJELNI ZID IZMEĐU DVORANE I PROSTORIJE	12,898
RZ6 ZID IZMEĐU SANITARIJA I SPRINLER BAZENA	7,852
K1 RAVNI NEPROHODNI KROV IZNAD DVORANE	36,927

### 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
P1 Slobodno ostakljenje	1,00	23,93	1,40	33,50
P2 Slobodno ostakljenje	2,00	26,04	1,40	72,91
P3 Ostakljenje pod nadstrešnicom	1,00	4,50	1,40	6,30

### 2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

#### 2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m <sup>2</sup> ]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,21	21,17
G2	Podovi na tlu	0,16	34,66

#### Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	11,71	12,64	16,05	24,46	121,23	-83,97	-43,57	-54,66	80,47	23,02	15,34	11,88
G2	18,20	19,79	25,56	39,83	205,18	-145,00	-76,05	-94,98	135,61	37,39	24,36	18,50

#### Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	9,53	10,06	11,82	15,23	33,06	83,97	537,32	163,99	29,38	14,72	11,48	9,63
G2	14,82	15,75	18,83	24,80	55,96	145,00	937,91	284,94	49,51	23,92	18,23	14,99

#### 2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m <sup>2</sup> ]	P [m]	B [m]	d <sub>s</sub> [m]	R <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	K.p. [W/mK]	$\Delta\Psi$ [W/mK]	$U_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> ]	d' [m]	R' [m]	R <sub>n</sub> [m <sup>2</sup> ]	d <sub>n</sub> [cm]	R.i.	D [m]	$\psi_n$ [W/mK]	H <sub>n</sub> [W/mK]
G1	42,98	20,08	4,28	5,11	2,97	1,50 <sup>(1)</sup>	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	21,17
G2	94,36	32,76	5,76	6,80	4,09	1,50 <sup>(1)</sup>	0,00	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,60	34,66

<sup>(1)</sup> Glina, nasip

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

#### 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>U</sub>
1	-	-	*	280,79	0,10	0,00	0,00

\* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

#### 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	521,30	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	634,11	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	481,92	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,82	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A <sub>K</sub>	121,60	[m <sup>2</sup> ]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A <sub>K'</sub>	133,76	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	137,34	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	321,10	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	80,51	[m <sup>2</sup> ]

#### 2.A.5.1. Toplinski gubici

##### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

##### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H <sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H <sub>g,avg</sub> - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H <sub>U</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H <sub>A</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H <sub>Tr</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline	252,968 [W/K]

##### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

## b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 121,60 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 481,92 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,10 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{kor}} = 8,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 10,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,00 \text{ [m}^3\text{ / (hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 0,50 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije											$f_{\text{v,mech}} = 0,00 \text{ [-]}$	
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{\text{inf H}}$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
$n_{\text{inf C}}$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{\text{win,mech}} = 0,34 \text{ [h}^{-1}\text{]}$	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
$\Delta n_{\text{win C}}$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	13,78	12,27	8,81	5,19	1,17	-1,58	-2,91	-2,36	1,81	5,60	9,36	13,44
$Q_{\text{ve,win,H}}$	13,68	11,63	7,63	3,63	-0,76	-3,62	-4,94	-4,45	0,01	4,40	8,64	13,55
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,H}}$	851,30	668,98	509,45	264,82	12,63	-155,83	-243,28	-211,11	54,35	309,84	539,98	836,66
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	16,93	15,41	11,95	8,34	4,31	1,57	0,24	0,79	4,95	8,74	12,51	16,59
$Q_{\text{ve,win,C}}$	17,04	14,98	10,98	6,99	2,60	-0,26	-1,59	-1,10	3,36	7,75	11,99	16,91
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,C}}$	1052,85	851,03	711,00	459,88	214,18	39,22	-41,72	-9,56	249,40	511,39	735,03	1038,21

## c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Ostalo (ručni unos)	$\theta_{\text{int,set,H}} = 18,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	4599,20	3811,04	287,24	292,36
Veljača	3787,00	3075,01	287,58	293,41
Ožujak	3286,43	2498,15	290,69	299,91
Travanj	2270,65	1507,91	297,40	317,12
Svibanj	1381,61	590,42	338,66	534,99
Lipanj	651,54	0,00	453,40	76,17
Srpanj	420,18	0,00	1856,75	166,00
Kolovoz	492,24	0,00	658,86	142,21
Rujan	1500,64	737,41	331,05	446,10
Listopad	2461,52	1673,54	297,62	316,07
Studen	3332,73	2569,95	291,04	299,84
Prosinac	4517,47	3729,17	287,94	293,33

#### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	28701,19	20192,59

## 2.A.5.2. Toplinski dobici

### a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	1047	1405	2146	2311	2122	2124	2216	2110	1909	2110	1111	785
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	1047	1405	2146	2311	2122	2124	2216	2110	1909	2110	1111	785

### Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

### b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - $A_K$	121,60 m <sup>2</sup>
Specifični unutarnji dobitak - $q_{spec}$	6,00 W/m <sup>2</sup>
Ukupni unutarnji dobici - $Q_{int}$	6.391,30 kWh

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

#### Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q <sub>int</sub>	542,82	490,29	542,82	525,31	542,82	525,31	542,82	542,82	525,31	542,82	525,31	542,82

#### Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

#### Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

#### c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	Q <sub>int</sub> = 6.391,30 [kWh]
Solarni dobici topline	Q <sub>sol</sub> = 21.395,68 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

#### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5721,59	1589,33
Veljača	6824,01	1895,56
Ožujak	9679,52	2688,76
Travanj	10209,46	2835,96
Svibanj	9593,58	2664,88
Lipanj	9537,91	2649,42
Srpanj	9931,80	2758,83
Kolovoz	9550,81	2653,00
Rujan	8762,86	2434,13
Listopad	9549,91	2652,75
Studeni	5891,38	1636,50
Prosinac	4780,28	1327,86

#### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	100033,10	27786,97

#### 2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 410,38$  [kg/m<sup>2</sup>].

Teška zgrada, plošna masa zidova  $550 \geq m' > 400$  kg/m<sup>2</sup>;  $C_m = 260000$  A<sub>f</sub> [kJ/K];  $C_m = 35708400,00$  [J/K]

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{H,hr} = 0,36$   
 (Ostalo (ručni unos))

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	2.960	851	3.811	1.047	543	1.589	0,42	0,959	0,61	31,00	1.471
Veljača	2.406	669	3.075	1.405	490	1.896	0,62	0,899	0,42	28,00	809
Ožujak	1.989	509	2.498	2.146	543	2.689	1,08	0,725	0,36	25,00	106
Travanj	1.243	265	1.508	2.311	525	2.836	1,88	0,493	0,36	0,00	0
Svibanj	578	13	590	2.122	543	2.665	4,51	0,220	0,36	0,00	0
Lipanj	46	- 156	- 110	2.124	525	2.649	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Srpanj	- 213	- 243	- 456	2.216	543	2.759	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Kolovoz	- 106	- 211	- 317	2.110	543	2.653	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Rujan	683	54	737	1.909	525	2.434	3,30	0,297	0,36	0,00	0
Listopad	1.364	310	1.674	2.110	543	2.653	1,59	0,564	0,36	7,00	0
Studen	2.030	540	2.570	1.111	525	1.636	0,64	0,891	0,40	30,00	614
Prosinac	2.893	837	3.729	785	543	1.328	0,36	0,972	0,67	31,00	1.581
UKUPNO											4582

### b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja  $\theta_{int,set,C} = 22,00$  [°C]  
 Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{C,day} = 0,86$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	3.546	1.053	4.599	1.047	543	1.589	0,35	0,337	0,93	0
Veljača	2.936	851	3.787	1.405	490	1.896	0,50	0,469	0,90	0
Ožujak	2.575	711	3.286	2.146	543	2.689	0,82	0,674	0,86	0
Travanj	1.811	460	2.271	2.311	525	2.836	1,25	0,830	0,86	359
Svibanj	1.167	214	1.382	2.122	543	2.665	1,93	0,931	0,86	808
Lipanj	612	39	652	2.124	525	2.649	4,07	0,990	0,86	1.272
Srpanj	378	- 42	337	2.216	543	2.759	8,19	0,999	0,86	1.544
Kolovoz	483	- 10	473	2.110	543	2.653	5,61	0,996	0,86	1.392
Rujan	1.251	249	1.501	1.909	525	2.434	1,62	0,899	0,86	591
Listopad	1.950	511	2.462	2.110	543	2.653	1,08	0,781	0,86	174
Studen	2.598	735	3.333	1.111	525	1.636	0,49	0,461	0,90	0
Prosinac	3.479	1.038	4.517	785	543	1.328	0,29	0,289	0,94	0
UKUPNO										6141

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 521,30 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 634,11 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,82 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 121,60 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 133,76 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 4582,22 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 34,26 \text{ (max = 121,64) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 6140,80 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 8665,35 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 71,26 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 5226,45 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 42,98 \text{ (max = 210,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,49 \text{ (max = 0,48) [W/m}^2\text{ K]}$

#### 2.A.5.5. Proračun konačne energije

Proračun konačne toplinske energije za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna energija za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		4.582,22	kWh/a
Iskoristivost sustava za grijanje ( $\eta$ )		0,78	-
Konačna energija za grijanje ( $Q_{H,del}$ )	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	5.874,86	kWh /a

Proračun konačne toplinske energije za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna energija za hlađenje ( $Q_{C,nd}$ )		6.140,80	kWh/a
Iskoristivost sustava za hlađenje ( $\eta$ )		3,90	-
Konačna energija za hlađenje ( $Q_{C,del}$ )	$Q_{C,del} = Q_{C,nd} / \eta$	1.574,50	kWh /a

Proračun konačne toplinske energije za rasvjetu

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna energija za rasvjetu ( $W_n$ )		1.216,00	kWh/a
Iskoristivost sustava za rasvjetu ( $\eta$ )		1,00	-
Konačna energija za rasvjetu ( $W_{del}$ )	$W_{del} = W_n / \eta$	1.216,00	kWh /a

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Ukupna konačna toplinska energija za grijanje, hlađenje i rasvjetu

Grijana površina [m <sup>2</sup> ]	$E_{del}$	8.665,37	kWh /a
133,76	$E_{del}$	64,78	kWh /m <sup>2</sup> a

### 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Rezultati proračuna godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		8.665,37	kWh
Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici topline (E)		0,034	kg/kWh
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	298,09	kg

### 2.A.5.7. Proračun primarne energije

Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna energija za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		5.874,86	kWh/a
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		0,123	
Primarna energija za grijanje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{H,del} \cdot e_p$	722,61	kWh/a

Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna energija za hlađenje ( $Q_{C,del}$ )		1.574,50	kWh/a
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,614	
Primarna energija za hlađenje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,del} \cdot e_p$	2.541,24	kWh/a

Godišnja primarna energija za rasvjetu

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna energija za rasvjetu ( $W_{del}$ )		1.216,00	kWh/a
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,614	
Primarna energija za rasvjetu ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = W_{del} \cdot e_p$	1.962,62	kWh/a

Ukupna primarna toplinska energija za grijanje, hlađenje i rasvjetu

Grijana površina [m <sup>2</sup> ]	$E_{prim}$	5.226,48	kWh /a
133,76	$E_{prim}$	39,07	kWh /m <sup>2</sup> a

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
- 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim popisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti,  $[W/(m \cdot K)]$ ) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu$  (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

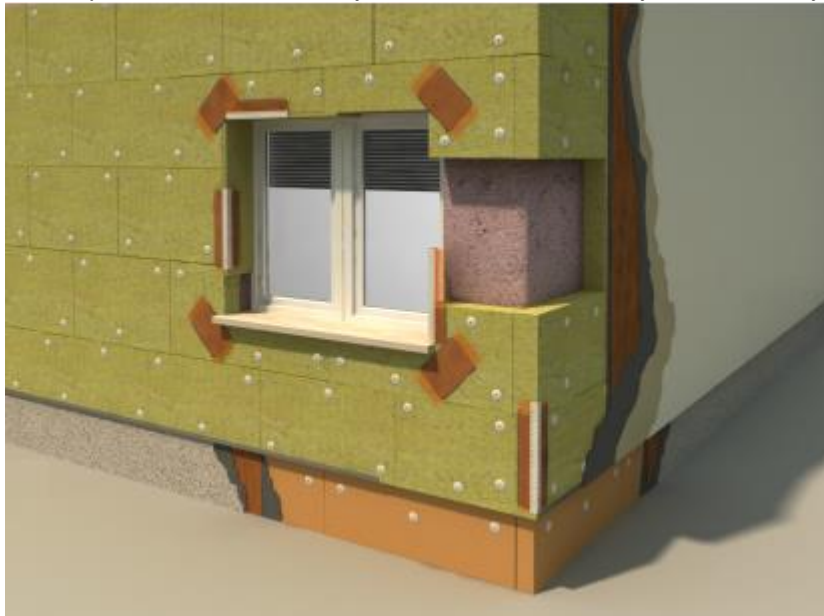
Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

#### Zidovi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,..).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepičastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

#### Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m<sup>3</sup>. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl.
- podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

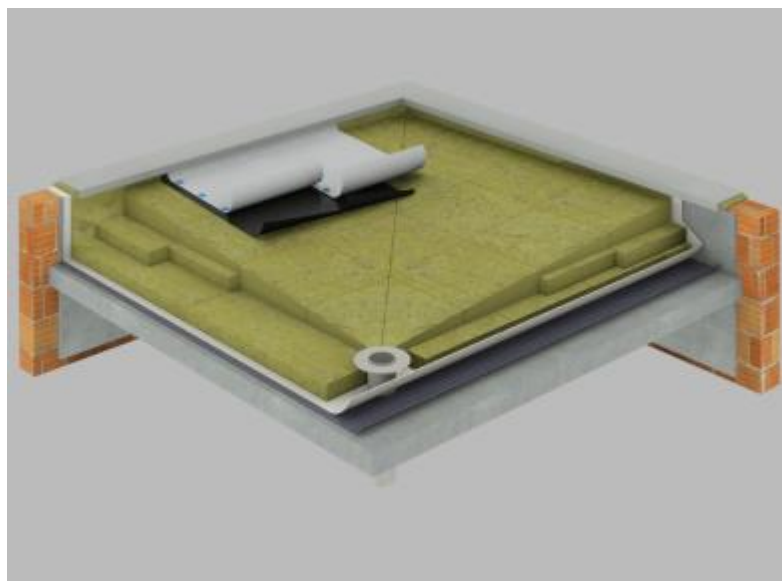
#### Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
  - obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
  - obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče

(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

- ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverice ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID



Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

#### Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih-vodonepropusnih folija.

Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

#### Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>tlačne čvrstoće</b> - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>delaminacije</b> - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>točkastog opterećenja</b> – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>kratkotrajne vodoupojnosti</b> - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dugotrajne vodoupojnosti</b> – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od $3 \text{ kg/m}^2$ . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dinamičke krutosti</b> – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>maksimalno</b> $20 \text{ MN/m}^3$ (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. <b>CP5</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem $0,25 \text{ kPa}$ ( $d_L$ ), zatim se uzorak optereti silom od $2 \text{ kPa}$ u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od $48 \text{ kPa}$ (dakle ukupno $50 \text{ kPa}$ ) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na $2 \text{ kPa}$ i nakon 2 minute se mjeri debljina $d_B$ . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ <b>CP3</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm <b>CP2</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava ( $\alpha_w$ vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.

#### Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova

o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:

o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava

o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova

o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu 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, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na uštedu 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 gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurivanje, odnosno začepijavanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi – obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

**Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Goran Vučković  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 886

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

### **3. ZAŠTITA OD BUKE**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

---

## **1.0 ODREĐIVANJE NAJVIŠE DOPUŠTENE OCJENSKA RAZINE BUKE IMISIJE U OTVORENOM PROSTORU**

---

Dopuštena razina vanjske buke unutar "Zona mješovite, pretežito stambene namjene", u kakvoj je zoni smještena predmetna građevina, prema važećim odredbama Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) – prema navodima u Tablici 1, red 3, iznosi

**max dop. Leq = 55 dB danju**

**max dop. Leq = 45 dB noću**

---

## **2.0 ODREĐIVANJE NAJVIŠE DOPUŠTENE OCJENSKA RAZINE BUKE U ZATVORENIM BORAVIŠNIM PROSTORIJAMA**

---

### *2.1 SOBE ZA SMJEŠTAJ STARIJIH I NEMOĆNIH OSOBA I PROSTORIJE ZA TRETMANE*

---

Najviše dopuštene maksimalne, standardne razine buke koje su u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja i instalacija, kao vodovoda, grijanja, klimatizacije i drugog, prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), članak 10, Tablica 3, bez obzira na zonu vanjske bučnosti, određuje se sa:

**L RA F max nT = 30 dB(A)**, za kratkotrajnu ili kolebajuću buku, npr. od ispiranja sanitarija i sl..

Dopuštena razina buke prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), prilog, red 1. Stupac 2, za "Najzahtjevniji umni rad, vrlo velika usredotočenost, rad vezan za veliku odgovornost, najsloženiji poslovi upravljanja i rukovođenja" određuje se sa vrijednošću:  $L_{eq} = 40 \text{ dB(A)}$ , noću i danju.

Usvojit će se stroži kriterij **L RA F max nT = 30 dB(A)**,

### *2.2 ORDINACIJE, MEDICINSKE SESTRE, UREDI*

---

Dopuštena razina buke u grupnim radnim prostorijama, uredima, od neproizvodnih izvora buke u zgradi, odnosno od nestacionarnih izvora buke izvan zgrade, prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), prilog, red 4. Stupac 3, kao za "Manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale, određuje se sa:

**Leq = 50 dB(A)**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### 2.3 SANITARIJ I KOMUNIKACIJSKI PROSTORI

Dopuštena razina buke u kuhinjama od proizvodnih i neproizvodnih izvora buke u zgradi (od uređaja za grijanje, ventilaciju i kondicioniranje zraka, te opreme iz strojarnice na krovu), odnosno od nestacionarnih izvora buke izvan zgrade, prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), prilog, red 4. Stupac 3, za "Manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale, određuje se sa:

**$L_{eq} = 50 \text{ dB(A)}$ , danju i noću**

### 2.4 TEHNIČKI PROSTORI, KOTLOVNICA

Dopuštena razina buke u tehničkim prostorijama, strojarnicama i sl. od uređaja za grijanje, ventilaciju i kondicioniranje zraka, odnosno od nestacionarnih izvora buke izvan zgrade, prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), Članak 3, stavak c. je sukladno sa zahtjevom projektnog zadatka određena sa:

**$L_{eq} = 80 \text{ dB(A)}$**

***Ova odredba projektnog zadatka ujedno znači da u zgradi nisu predviđene "vrlo bučne prostorije" kako ih definira HRN U.J6.201 u toč. 3!***

***To ujedno znači da u zgradi ne smije biti ugrađen niti jedan element opreme, ili sklop elemenata, koji pojedinačno ili grupno emitiraju buku razine iznad 85 dB(A).***

## 3.0. ODREĐIVANJE MJERODAVNIH, NAJNIŽIH RAZINA DOPUŠTENE BUKE

Za proračune potrebne zvučne izolacije ostakljenih elemenata pročelja određene su jedinstvene najviše dopuštene razine buke iz neproizvodnih izvora (djelatnosti u susjednim prostorima, buka od vlastitih instalacija i opreme, vanjskog prometa i dr.) **za sve prostore građevine**, i to :

**max dop.  $L_{eq} = 35 \text{ dB(A)}$ , danju**

**max dop.  $L_{eq} = 25 \text{ dB(A)}$ , noću**

**Za pomoćne prostorije** i prostorije bez zvučnih zahtjeva određuje se najviša dopuštena razina buke od:

**$L_{R,A,eq} = 50 \text{ dB(A)}$  danju i noću**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

U smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09) dan traje 12 sati, od 7 do 19 sati, večer traje 4 sata, od 19 do 23 sata, a noć traje 8 sati, od 23 do 7 sati. U prostoru se djelatnosti ne odvijaju iz 22 sata.

**Za granično "bučne" tehničke prostorije**, kako su definirane prema HRN U.J6.201, vrši se pojedinačna i posebna analiza.

---

#### **4. ODREĐIVANJE NAJVIŠIH RAZINA NAPADNE BUKE IZ IZVORA UNUTAR ZGRADE TJ. BUKE OD DJELATNOSTI, TE BUKE OD OPREME I INSTALACIJA**

---

##### 4.1 BUKA OD DJELATNOSTI

U prostoru se ne predviđa razina buke od djelatnosti viša od 70 dB(A), što se odnosi na smještajne kapacitete i osobljem koje kontrolira kućni red, u kojoj su jači izvori buke govorna komunikacija, odnosno elektronska pomagala, te eventualno muzička linija koja mora imati limitiranu jačinu zvuka.

Potrebna, rezultirajuća zvučna izolacija prizemne etaže mora iznositi min.  $R_w = 35$  dB (zvučna je izolacija masivnih dijelova evidentno veće).

Pri korištenju građevine, ukupna će razina buke, uz zatvorene prozore i vrata, na granici parcele (razvijena dužina) opasti na dopuštenu zonsku razinu:

**Leqmeđa =  $70 + 3 - 20 \log 8,0/1,0 - 35 = 19,93$  dB(A) = Leq dop.zona = 45 dB(A) – noć**

##### 4.2 VENTILACIJSKI SUSTAVI SANITARIJA

Prisilna ventilacija svih gore navedenih prostora izvedena je kanalskim ventilatorima, preko plastičnih odsisnih reški.

Kanali su smješteni ispod stropa.

Kanalski ventilatori emitiraju buku prema unutarnjim prostorima razine max  $Leq = 30-35$  dB(A) na 1 m udaljenosti, prema podacima iz strojarškog projekta.

Kako ovo nisu zvučno štice prostori (garderobe, sanitarije i sl), u smislu HRN.U. J6.201, će buka do zvučno štice prostora opasti na dozvoljenu razinu.

Ovi uređaji bukom ne ugrožavaju zvučno štice prostore ni okoliš..

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### 4.3 KOTLOVNICA

GRIJANJE građevine predviđeno je kotlom na pelete smještenim u kotlovnici u zgradi dvorane (izdvojena građevina). Kotlovnica ne graniči sa zvučno šticeanim prostorijama građevine doma za starije i nemoćne, odnosno sa prostorom dvorane. U posebnim prostorijama su predviđeni prostori za opremu sprinkler instalacije i diesel agregat sa dvije split klime za održavanje minimalne temperature protiv smrzavanja. Ovi uređaji će biti uključeni u proračun utjecaja buke iz građevine kao pribrojnik suzvučja buke sa bukom iz kotlovice.

Buka od crpki kotlovskeg postrojenja procijenjuje se na:

$$L_{eq} = \text{do } 55 \text{ dB(A) na } 1 \text{ m udaljenosti}$$

Pri punom radu uređaja, tretiranog kao točkasti izvor buke, smješten u razini tla, ukupna će razina buke 1,0 m od zida građevine, opasti na razinu uz zvučno prigušenje zida od A-B:

$$L_{eq} = 55 + 3 + 5 - 57 = 6 \text{ dB(A)} < L_{eq} \text{ dop. zona\_noć} = 45 \text{ dB(A)}$$

Pri punom radu uređaja, tretiranog kao točkasti izvor buke, smješten u razini tla, ukupna će razina buke 1,0 m od zida građevine, opasti na razinu uz zvučno prigušenje čeličnih vrata zvučne izolacije min. 25 dB:

$$L_{eq} = 55 + 3 + 5 - 25 = 38 \text{ dB(A)} < L_{eq} \text{ dop. zona\_noć} = 45 \text{ dB(A)}$$

Obodni zidovi tehničkih prostorija ostvaruju zvučnu izolaciju kako slijedi:

- zid Z4 je zid od A-B, ostvaruje zvučnu izolaciju od 54 dB;
- ravni krov K3 - masivna konstrukcija iznad prostorije koja ostvaruje zvučnu izolaciju od 59 dB.

Kotao se antivibracijski učvršćuje s visokokvalitetnim spojnim elementima i ležajevima, sa stupnjem prigušenja min. 85%, čime se spriječava nastanak strukturne buke, što treba primjeniti na betonski temelj kotla na pod una tlu primjenom uz to i prigušnog sloja od elastificiranog eps-a gustoće 16 kg/m<sup>3</sup> debljine 2+2 cm.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### 4.4 OPREMA NA STROJARSKOJ PLATFORMI NA RAVNOM KROVU

Na ravnom krovu je smještena klima komora za rad sa svježim zrakom i dva odsisna ventilatora..

Komora je antivibracijski učvršćena s visokokvalitetnim spojnim elementima i ležajevima, sa stupnjem prigušenja min. 85%, čime se sprječava nastanak strukturne buke, primjenom uz to i prigušnog sloja od elastificiranog Eps-a debljine 2+2 cm.

Na kanalima komore su predviđeni specijalni, rezonantni prigušivači buke na rešetki za odsis zagađenog zraka iz prostorije, redukcije 20 dB, dimenzija cca. 1200/500 mm.

Uređaji i oprema popisani su prema namjeni uređaja, prostoru koji obrađuju i utjecajem na okolne zvučno štice prostore od grupe uređaja (majoritetna strojarska oprema grupirana je uglavnom na ravnom krovu građevine ) kako slijedi:

- Krovni odsisni ventilator 70 dB(A) na 1m od uređaja
- Krovni tlačni ventilator 65 dB(A) na 1m od uređaja
- Komora 65 dB(A) na 1m od uređaja

Pretpostavljeni, rezultirajući izvor buke nalazi se u sredini lokacija grupe uređaja, vanjskom prostoru, +13 m od tla, energetski zbroj razina buke će biti:

$$L_{eq} = 10 \log (1 \times 10^{7,0} + 2 \times 10^{6,5}) = 73,55 \text{ dB(A)} \sim 74 \text{ dB(A)} - \text{dnevni rad}$$

Pri radu uređaja, tretirane kao točkasti izvor buke, smještene ispod razine tla, ukupna će razina buke na udaljenosti min 5 m od prozora sobe (razvijena dužina) opasti na razinu:

$$L_{eq \text{ soba}} = 74 + 3 - 20 \log 5,0/1,0 = 63,02 \text{ dB(A)} > L_{eq \text{ dop.zona}} \\ = 55 \text{ dB(A)} - \text{danju}$$

Proračun je rađen za otvorene prozore i vrata građevine jer je u sobama predviđena prirodna ventilacija kroz prozore..

Evidentna je potreba za dodatnom akustičkom zaštitom oko strojarskog uređaja na strojarskoj platformi, što će se postići izvedbom dodatne zvučne zaštite od troslojnih limenih panela sa polunatkrovljem slijedećih značajki:

Sastav panela je sljedeći (iznutra prema van):

- perforirani (rupičasti) čelični lim,
- mineralna vuna debljine 80mm,
- glatki čelični lim.

Paneli (zidni i krovni) moraju osigurati indeks zvučne izolacije od:

$$RW = 30 \text{ dB}$$

Akustička barijera će biti tlocrtno raspoređena oko strojarske platforme prema rubu atike ravnog krova, na udaljenosti od min. 60 cm od uređaja radi osiguranja servisnog ophoda, visine Huredjaja+1,5 m (skošeni gornji dio barijere).

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Pri radu uređaja, tretirane kao točkasti izvor buke, smještene ispod razine tla, ukupna će razina buke na udaljenosti min 5 m od prozora sobe (razvijena dužina) opasti na razinu uz zvučno prigušenje zvučne barijere od 20 dB:

$$\text{Leq soba} = 74 + 3 - 20 \log 5,0/1,0 - 20 = 43,02 \text{ dB(A)} > \text{Leq dop.zona} \\ = 55 \text{ dB(A)} - \text{danju}$$

Na ravnom krovu je smješten je rashladnik.

Buka od rashladnika procijenjuje se na:

$$L_{eq} = \text{do } 75 \text{ dB(A)} \text{ na } 1 \text{ m udaljenosti}$$

Rashladnik je antivibracijski učvršćen s visokokvalitetnim spojnim elementima i ležajevima, sa stupnjem prigušenja min. 85%, čime se sprječava nastanak strukturne buke, primjenom uz to i prigušnog sloja od elastificiranog Eps-a debljine 2+2 cm.

Pri radu uređaja, tretirane kao točkasti izvor buke, smještene ispod razine tla, ukupna će razina buke na udaljenosti min 5 m od prozora sobe (razvijena dužina) opasti na razinu:

$$\text{Leq soba} = 75 + 3 - 20 \log 5/1,0 = 64,02 \text{ dB(A)} > > \text{Leq dop.zona} \\ = 55 \text{ dB(A)} - \text{danju}$$

Proračun je rađen za otvorene prozore i vrata građevine jer je u sobama predviđena prirodna ventilacija kroz prozore..

Evidentna je potreba za dodatnom akustičkom zaštitom oko strojarskog uređaja na strojarskoj platformi, što će se postići izvedbom dodatne zvučne zaštite od troslojnih limenih panela sa polunatkrovljem slijedećih značajki:

Sastav panela je sljedeći (iznutra prema van):

- perforirani (rupičasti) čelični lim,
- mineralna vuna debljine 80mm,
- glatki čelični lim.

Paneli (zidni i krovni) moraju osigurati indeks zvučne izolacije od:

$$RW = 30 \text{ dB}$$

Akustička barijera će biti tlocrtno raspoređena oko strojarske platforme prema rubu atike ravnog krova, na udaljenosti od min. 60 cm od uređaja radi osiguranja servisnog ophoda, visine Huredjaja+1,5 m (skošeni gornji dio barijere).

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Pri radu uređaja, tretirane kao točkasti izvor buke, smještene ispod razine tla, ukupna će razina buke na udaljenosti min 5 m od prozora sobe (razvijena dužina) opasti na razinu uz zvučno prigušenje zvučne barijere od 20 dB :

$$\text{Leq soba} = 75 + 3 - 20 \log 5/1,0 - 20 = 44,02 \text{ dB(A)} > > \text{Leq dop.zona} \\ = 45 \text{ dB(A)} - \text{noću}$$

**Predhodne aproksimativne proračune i procjene potrebno je provjeriti i potvrditi mjerenjima tijekom probnog pogona.**

Zahtjevi za maksimalnim razinama buke unutar njih klima jedinica u zvučno šticehim prosotrijama:

UNUTARNJE KLIMA JEDINICE - SOBE: 38 dB na 1m od uređaja

$$\text{Leq soba} = 38 - 16 \log 4,0/1,0 = 28,36 \text{ dB(A)} > \text{Leq dop.soba} = 30 \text{ dB(A)}$$

UNUTARNJE KLIMA JEDINICE – ZAJEDNIČKI PROSTORI, KOMUNIKACIJE I SL : 44 dB na 1m od uređaja (u spušenom stropu na ca. 5 m od poda)

#### 4.5 BUKA U STROJARNICI DIZALA

U zatvorenom dijelu krovne strojarnice smještene su elektromotori dizala. Razina buke ne prelazi 70 dB(A)

Buka od dizala, uslijed zvučnog prigušenja zida okna dizala, opast će na dopuštenu razinu za sobe razinu:

$$\text{Lw} = 70 + 5 - 54 = 21 \text{ dB(A)} < \text{Leq dop. soba noću} = 25 \text{ dB(A)}$$

#### 4.6 BUKA OD DJELATNOSTI U KUHINJI

---

U kuhinji je tehnološkim projektom određena oprema, među kojim će biti sustav ventilacije (nape) za odvođenje para i zraka i ventilacijskih kanala za dovod i odvod svježeg zraka.

Pretpostavljena razina zvučnog tlaka u kuhinji, uslijed neprekinutog rada sustava za ventilaciju, prema literaturnim podacima za slične uređaje, iznosit će  $L_p = 70 \text{ dB(A)}$ .

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

Ventilacijske rešetke moraju biti orjentirane prema gore da ne povećavaju razinu buke koju emitira elektromotor ventilacijskog sustava.

Ovakva razina buke svrstava kuhinju u prostorije koje nisu "bučne" prema kriteriju iz toč. 3 HRN U.J6.201, uz napomenu da se zvučno šticeći prostori, boravišni prostori iznad kuhinje, odijeljeni masivnim međukatnim konstrukcijama (nisu u istoj razini).

Međukatna konstrukcija između kuhinje i soba na 1. katu iznad, ostvaruje zvučnu izolaciju od min. 59 dB.

Buka od ventilacijskog uređaja uslijed zvučnog prigušenja konstrukcije opasti će na dozvoljenu razinu:

$$L_w = 70 - 59 + 5 = 20 \text{ dB(A)} < L_{\text{dop}} = 30 \text{ dB(A)} \text{ dan - noću kuhinja ne radi}$$

Buka od ventilacije kuhinje u vanjskom prostoru izvan zgrade, uslijed zvučnog prigušenja konstrukcije vanjskog zida (konstrukcija Z1) od min 54 dB opasti će na

$$L_w = 70 - 54 + 5 = 21 \text{ dB(A)} < L_{\text{dop}} = 55 \text{ dB(A)} \text{ dan zona - noću kuhinja ne radi}$$

Buka od ventilacije kuhinje u vanjskom prostoru izvan zgrade, uslijed zvučnog prigušenja ostakljenja vanjskog zida od min 35 dB opasti će na

$$L_w = 70 - 35 + 5 = 43 \text{ dB(A)} < L_{\text{dop}} = 55 \text{ dB(A)} \text{ dan - noću kuhinja ne radi}$$

Redukcija buke na usisnom kanalu mora biti minimalno 30 dB.

Ventilacijske kanale trebat će odvesti do krova građevine. Pritom će ventilacijske kanale trebati obložiti mekom kamenom vunom i dodatnim zaštitnim limenim plaštom, kako bi se zaštitio vanjski prostor od buke iz limenih kanala vođenih uz vanjski zid građevine.

Ventilacijski kanali se vode uz vanjski zid građevine, sa istočne strane, a na tom pročelju nema otvora (ostakljenja) soba.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

---

## **5.0 PROCJENA RAZINE BUKA OD CESTOVNOG PROMETA**

---

### **5.1 RAČUNSKE VRIJEDNOSTI BUKA OD PROMETA**

---

Za proračune utjecaja vanjske buke od prometa bit će mjerodavna razina buke od mješovitog prometa sa pristupnih cesta.

Prema procijenjenom maksimalnom mješovitom prometu od 100 vozila u satu, noću, prema literaturnim se izvorima i mjerenjima na sličnim lokacijama može procijeniti razina buke od:

**L<sub>eq</sub> vanj. prom. = 63 dB(A) - noću**

### **5.2 DOPUŠTENE RAZINE VANJSKE BUKA**

---

Nema podataka o mjerenjima buke prometa uz lokaciju zgrade, pa će se izvršiti procjena prema pretpostavljenom prometu.

Prema procijenjenoj frekvenciji mješovitog prometa od 100 vozila u satu – danju – razina buke od prometa, prema literaturnim podacima – iznosila bi **63 dB(A)**.  
...mjereno 3,0 m od bližeg ruba kolnika.

Pred pročeljem zgrade, zbog udaljenosti od bližeg ruba kolnika prometnice i najbliže točke pročelja zgrade – koja iznosi min 6 m – razina buke od vanjskog prometa bit će:

$$\mathbf{L_{eq\ vanj.\ prom.} = 63 - 10 \log 6,0/3,0 = 59,98 \text{ dB(A)} \approx 60 \text{ dB(A)}}$$

Razina buke od prometa vozila na parkiralištu i buka od djelatnosti ispred zgrade procjenjuje se na 60 dB(A), koja će se energetske pribrojiti buci od cestovnog prometa, te će se dobiti napadna vanjska buka razine:

$$\mathbf{\max L_{eq\ vanj.} = 10 \log (10^{6,0} + 10^{6,0}) = 63,01 \approx 63 \text{ dB(A)}}$$

Proračunska razina noću može se odrediti na temelju procjene prometa, jer će kretanje, te boravak korisnika i posjetitelja svedeno na minimum, a i postavljeno je ograničenje brzine kretanja vozila internim prometnim površinama.

**L<sub>eq</sub> vanj. noću = 60 dB(A)**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

---

## **6.0 PRORAČUN POTREBNE REZULTIRAJUĆE ZVUČNE IZOLACIJE PROČELJA**

---

### **6.1 GLAVNO PROČELJE UZ INTERNE PROMETNE POVRŠINE**

---

Prema metodologiji proračuna iz VDI 2719 – "Zvučna izolacija prozora i opreme" potrebna rezultirajuća, ponderirana vrijednost zvučnog prigušenja pročeljne stijene, izračunava se prema izrazu:

$$R'_{w,es.} = Le - Li + 10 \lg Sg/A + K + W$$

Navedeni simboli označavaju:

Le = vanjska, ekstremna buka. Izračunava se iz razine vanjske buke slobodnog zvučnog polja, Lo – izmjerene ili izračunate – kojoj se dodaje + 3 dB (buka u dvorištu, noću), koja će u promatranom slučaju, iznositi:

$$Le = 63 + 3 = 68 \text{ dB(A)}$$

Li = dopuštena, projicirana A razina buke za sobe (noću, najstroži kriterij) prethodno je određena sa vrijednošću:

$$Li = 35 \text{ dB(A)}$$

Sg = ukupna površina segmenta pročeljne stijene uz prostoriju buđenja na 1. katu, viđena iznutra, koja u promatranom slučaju iznosi:

$$Sg = 7,20 \times 4,00 = 28,00 \text{ m}^2$$

A = ekvivalentna apsorpcijska površina. Približno se računa iz površine poda dijela prostorije uz promatrano pročelje pomnožene faktorom 0,8.

$$A = 0,8 \times 7,20 \times 7,20 = 41,47 \text{ m}^2$$

K = dodatna, popravna vrijednost zavisna o spektru vanjske buke, tj. vrste prometa koji je uzrokuje, prema tablici:

Željezničke pruge sa pretežno putničkim prometom:	K = 0 dB
Ostale pruge:	K = 3 dB
Ceste u gradovima:	K = 6 dB
Ostale ceste:	K = 3 dB
Prometna uzletišta:	K = 6 dB

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

U promatranom slučaju odabrana je vrijednost za "ostale ceste" od:  $K = 3$ , jer se radi o iz gradskog središta izdvojenom kompleksu..

$W$  = dodatna popravna vrijednost vezana za kut upada buke; za promatrani slučaj  
 $W = 0$

Prema navedenom izrazu iz Smjernica VDI 2719 i izračunatih komponenti, potrebna rezultirajuća ponderirana vrijednost zvučne izolacije vanjskih pročeljnih stijena za karakterističnu sobu na 1. katu iznosi:

$$R'_{w, \text{potr.}} = 68 - 35 + 10 \lg ( 28,00 / 41,47 ) + 3 = 34,34 \text{ dB}$$

## 6.2 OSTALA PROČELJA

---

Za sva ostala pročelja primjenit će se isti računski tretman.

---

## 7.0 PRORAČUN POTREBNIH ZVUČNIH IZOLACIJA PROZORA, ODNOSNO OSTAKLJENIH STIJENA

---

Proračun potrebne zvučne izolacije prozora pročelja provodi se prema metodologiji iz DIN Bbl.1, Poglavlje 11.

Proračune će se provesti za karakterističan segment pročelja – prema cesti - koji čini zid od A-B debljine 20 cm, termoizoliran i žbukani s proračunskim segmentom ostakljenja dim. 215/150 cm, indeksa zvučne izolacije 54 dB.

GEOMETRIJA PROMATRANOG SEGMENTA PROČELJA:

Površina karakterističnog segmenta pročelja iznosi	$S_{uk} = 3,5 \times 3,5 =$	12,25 m <sup>2</sup>
Odgovarajuća površina prozora iznosi:	$S_2 = 2,15 \times 1,50 =$	3,22 m <sup>2</sup>
Razliku čini odgovarajući neprozirni dio pročelja površine:	$S_1 =$	9,02 m <sup>2</sup>

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
 IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
 INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
 IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
 PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
 FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

PRORAČUN POTREBNE REZULTIRAJUĆE PONDERIRANE VRIJEDNOSTI ZVUČNE  
 IZOLACIJE VANJSKOG PROČELJNOG ZIDA S PROZOROM, KAKO JE PREDHODNO  
 IZRAČUNATA U SKLADU SA SMJERNICAMA VDI 2719, IZNOSI:

$$R`w, \text{potr.} = 34,34 \text{ dB} = R`w, \text{Rres}$$

Procijenjena vrijednost ponderirane zvučne izolacije masivnog zida prema ranije navedenom proračunu (oznaka Z1) iznositi će:	<b>Rw,R1 = 54 dB</b>
Prema metodologiji iz "Beiblatt 1 zu DIN 4109", sa arhitekturom određen odnos:	<b>Suk / S2 = 12,25 / 3,22 = 3,80</b>
uvršćavanje razlike izolacije punog zida i rezultirajuće izolacije:	<b>Rw, R1 – R,w,Res = 54 – 32 = 22 dB</b>
pomoću dijagrama na slici 20 određena je pomoćna vrijednost razlike:	<b>Rw, R1 – Rw,R2 = 22 dB</b>
pa će potrebna vrijednost zvučne izolacije prozora iznositi:	<b>min. Rw,R2 = 54 – 22 = 32 dB</b>

Odabrani su prozori vrijednosti zvučne izolacije  $Rw,R2 = 32 \text{ dB}$ .

Prema DIN 4109, Bbl.1, poglavlja 11a, izvršen je kontrolni proračun rezultirajuće zvučne izolacije zida ( $Rw,R1 = 54 \text{ dB}$ ), s prozorom ( $Rw,R2 = 32 \text{ dB}$ ), te je prema izrazu (15) povratnim postupkom dobiveno:

$$R'w,Rres. = -10 \times \log \left\{ \left( \frac{1}{12,25} \right) \times \left[ 9,02 \times 10^{(-5,40)} + 3,22 \times 10^{(-3,20)} \right] \right\} = 39,91 \text{ dB}$$

... što je veće od:  $R`w,Rres = 34,34 \text{ dB}$

Dokazana je ispravnost proračuna.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### *7.1 UVJETI ZA OSTA KLJENJA SOBA $R'w, R2 = 32 \text{ dB}$*

---

**ODABRANI SU JEDNOSTRUKI PROZORI I STIJENE, SA IZO STAKLOM, debljine 6 + 16 + 4 mm, izrađeni prema odredbama norme DIN 4109, Bbl.1, Tab. 40, red 3 stupac 3, koja ostvaruju:**

$$R \cdot w, R2 = 32 \text{ dB} > \text{min. } R \cdot w, R2 = 32 \text{ dB}$$

PROZORI moraju biti JEDNOKRILNI, ILI višekrilni sa STABILNIM (ČVRSTIM) srednjim stupom.

Okviri krila moraju ČVRSTO PRILIJEGATI na doprozornik.

Prozori moraju imati brtve u nasjednim utorima – DOVOLJNE KRUTOSTI.

Svi ZAZORI moraju biti neprekinuto brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti, čemu je udovojeno.

Prozori moraju biti osigurani s dovoljnim brojem učvrstnih zapora ("rigli") i šarki, i tako konstruirani da se osigura JEDNOLIČAN PRITISAK, DOVOLJNOG INTENZITETA na nalijegajućim ploham.

Uvjeti termike za ove prozore:  $U_w = 1,3 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{K}$ ).

UNUTRAŠNJI RAZMAK IZMEĐU STAKALA mora iznositi min. 16 mm, čemu je udovoljeno

Ugradit će se prozori, sa dva sloja stakala – debljine 6 + 16 + 4 mm.

Ukupna debljina obaju stakala dakle iznosi 10 mm, što je jednako ukupnoj debljini obaju stakala propisanoj citiranoj normi. (ukupno  $d > 8 \text{ mm}$ ).

Prozorska krila imaju jednostruke uture, što također zadovoljava citiranu normu, gdje se traži najmanje jedan utor, odnosno nalijegajuće ploha.

Ovakvi će prozori ostvarivati zvučnu izolaciju od:

$$\text{min. } R \cdot w, R2 = 32 \text{ dB}$$

### **VAŽNA NAPOMENA:**

**Kakvoća stakala s obzirom na sigurnost od loma i mogućnosti izazivanja povreda (laminirano, kaljeno i sl. specijalno staklo) nije predmet ovog elaborata. Navedene debljine stakala određene su samo kao akustički minimalne debljine.**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

## 7.2. UVJETI ZA OTKLOPNE I FIKSNE PROZORE NA PRIZEMLJU

$R'_{w,R2} = 37 \text{ dB}$

---

Specijalne akustičko-izolacijske ostakljene stijene s otklopnim krilima moraju biti konstruirane u svemu prema navedenim zahtjevima iz DIN 4109. Bbl.1, Tab.40, red 4, stupac 3, odnosno općim uvjetima iz Poglavlja 10.1.2. citiranog Bbl. – a posebno:

Predviđa se jednostruki prozor sa 2 sloja stakala debljinama pojedinih stakala  $10 + 16 + 8 = 34 \text{ mm}$ .

Prozori moraju biti osigurani s dovoljnim brojem učvrstnih zapora ("rigli") i šarki, i tako konstruirani da se osigura JEDNOLIČAN PRITISAK, DOVOLJNOG INTENZITETA na nalijegajućim ploham.

Uvjeti termike za ove prozore:  $U_w = 1,1 \text{ W/ m}^2\text{K}$ ).

Ukupna debljina svih stakala iznosi 18 mm što zadovoljava citiranu normu.

Prozorski okviri imaju dvostruke utore, što također zadovoljava citiranu normu, gdje se traži najmanje 1 utora, odnosno nalijegajućih ploha.

Međuprostori između stakala ne smiju biti ventilirani.

Zaporni organi, odnosno način ugradnje, moraju osigurati pritisak, jednoličnog intenziteta na nalijegajuće plohe (falceve).

Utori moraju biti opskrbljeni sa 2 sustava brtvi, trajno elastičnih, koje se daju lako čistiti.

Ukupna debljina dvaju stakala iznosi 18 mm što je jednako zahtjevu iz citirane norme za prozore izolacije 35 dB..

Potrebno je rješenje odmagljivanja međuprostora između stakala.

Prije ugradnje prozora u zgradu treba laboratorijskim mjerenjima dokazati da vrijednost njihove zvučne izolacije iznosi  $R_{w,R2} \geq 37 \text{ dB}$ .

### **VAŽNA NAPOMENA:**

**Kakvoća stakala s obzirom na sigurnost od loma i mogućnosti izazivanja povreda (laminirano, kaljeno i sl. specijalno staklo) nije predmet ovog elaborata. Navedene debljine stakala određene su samo kao akustički minimalne debljine.**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### 7.3. ZVUČNI RAZREDI UNUTARNJIH VRATA

---

Sva unutarnja vrata prema sobama za preglede moraju biti prvog zvučnog razreda (prema klasifikaciji iz točke 3.3. norme HRN U.J6.201), te ostvarivati zvučnu izolaciju od min  $R'w = 32$  dB.

Ovakva će vrata zadovoljiti i zahtjeve iz DIN 4109, Tab.3, red 37 gdje se za vrata između soba i hodnika zahtjeva zvučna izolacija od 32 dB.

Vrata soba prema komunikacijama i hodnicima moraju moraju biti I. zvučne klase (prema klasifikaciji iz točke 3.3. norme HRN U.J6.201), te ostvarivati zvučnu izolaciju od min  $Rw = 32$  dB.

Vrata pomoćnih prostorija, spremišta i sl. moraju ostvarivati zvučnu izolaciju od 25 dB.

Sva unutarnja vrata prema TEHNIČKIM PROSTORIJAMA sa povećanom bukom (iako to ne moraju biti "bučne" po klasifikaciji HRN U.J6.201) moraju biti specijalnog zvučnog razreda (prema klasifikaciji iz točke 3.3. norme HRN U.J6.201), te ostvarivati zvučnu izolaciju od min  $R'w = 36$  dB. Vrata su metalna, s dvostrukom oblogom, po potrebi s kontrolnim oknima sa specijalnim staklom pojačane debljine, ili višestruko ostakljenim, učvršćena u najmanje tri točke sa svake strane, s pragom i specijalnim okovom.

### 7.4 LAGANE PREGRADE IZMEĐU BOLNIČKIH SADRŽAJA

---

Uredski prostori i slične prostorije moraju prema susjednim prostorijama biti odijeljeni pregradama koje ostvaruju zvučnu izolaciju od 46 do 49 dB i zadovoljavaju zahtjeve HRN U.J6.201, točke E.1, E.2, E.5. Ove su pregrade učvršćene i elastično i zrakonepropusno brtvljene na podnu i stropnu AB međukatnu ploču, dakle presjecaju podnu nadgradnju i spušten strop.

To su pregrade izrađene u svemu prema DIN 4109, Bbl.1, Tab.9, red 4 opisane kao:

Pregrada sa obostrano dvostrukom oplatom od GK ploča isustavom nosivih, limenih, jednodijelnih stupova,(CW 75 x 06), ukupne **debljine 12,5 cm** (alternativno sa stupovima CW 100 x 06 ukupne debljine 15 cm)..

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### 7.5 LAGANE PREGRADE IZMEĐU SOBA I IZMEĐU SOBA I KOMUNIKACIJA

Sobe, prostori za preglede moraju prema susjednim prostorijama biti odijeljeni pregradama koje ostvaruju zvučnu izolaciju od 57 dB i zadovoljavaju zahtjeve HRN U.J6.201, točke E.1, E.5. Ove su pregrade učvršćene i elastično i zrakonepropusno brtvljene na podnu i stropnu AB međukatnu ploču, dakle presjecaju podnu nadgradnju i spušten strop.

To su pregrade izrađene u svemu prema DIN 4109, Bbl.1, Tab.23 red 11 opisane kao:

Pregrada sa obostrano dvostrukom oplatom od GK ploča i sustavom nosivih, limenih, dvodjelnih stupova, (2x CW 75 x 06), ukupne **debljine 15,0 cm**.

### 8. UTJECAJ BUKE IZ GRAĐEVINE NA OKOLIŠ

Dopuštena razina vanjske buke unutar "Zona mješovite, pretežito stambene namjene", u kakvoj je zoni smještena predmetna građevina, prema važećim odredbama Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) – prema navodima u Tablici 1, red 3, iznosi

**max dop. Leq = 55 dB danju**

**max dop. Leq = 45 dB noću**

Pri normalnoj unutarnjoj buci od djelatnosti, razine 70 dB(A) ispred pročelja će razina buke iznositi (prema principima iz Smjernica VDI 2719):

**maxLeq vanj = maxLeq unut - R`w,res + 5 = 70 - 35 + 5 = 40 dB < Leq dop**

Na ispušnim rešetkama ventilacijskih kanala kuhinjske nape i ventilacijskih uređaja na krovu zgrade, pod reduciranim opterećenjem (puni rad opreme noću nije potreban) generiraju buku max. 70 dB (A), mjereno 1 m od rešetke.

Uz pretpostavku kuglastih valova u prostoru i točkasti izvor zvuka, te "meki" okoliš sa zelenilom, uz suzvučje iz drugih izvora buke sličnog intenziteta, iznositi će:

**Leq = 70 - 20 log 35/1 + 3 = 42,12 dB(A) < Leq dop danju**

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

---

## **9. ZVUČNA IZOLACIJA OD STRUKTURNOG ZVUKA I VIBRACIJA**

---

Za opremu i uređaje potrebno je predvidjeti antivibracijsko pričvršćenje opreme i druge mjere aktivne akustičke zaštite na samim izvorima buke, što je predmet tehnološkog projekta.

Sva pričvršćenja opreme, cijevi i instalacijskih vodova na konstrukciji moraju biti izvedena elastičnim ovjesom ili oslonjena na podmetače od gume ili plastike.

Svi prodori i cijevi koje prolaze kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom, ili pustom, a na vanjskim površinama obrađeni trajno elastičnim kitom, da se izbjegne kruta veza instalacija i konstrukcije.

Vertikalna okna za instalacije moraju biti obzidana punom opekom, prekinuta na etažnim pojačanjima, zvukoizolirana mineralnom vunom, uz zrakotijesno brtvljenje i izoliranje svih proboja.

Sve podove na tlu treba izvesti prema svim principima za "plivajuće" podove,

Proračun zvučne propustljivosti od zvuka udara – slučaj sobe iznad prizemlja (lobby), između soba i sl.

Masivna "puna" A-B ploča debljine 20 cm akustički reducirane mase po površini od  $m = 0,20 \times 2300 \text{ kg/m}^3 = 460 \text{ kg/m}^2$ , bez obloge, prema DIN 4109, Bbl. 1, Tab. 16, red 8/9, stupac 3. iznosi 75 dB.

Korektura prema Tab. 17, (primjenom elastično-prigušnog materijala od ekspaniranog polistirena debljine 2x1 cm, red 2 iznosi -22 dB, razina zvuka udara će biti

$$L_{w} = 75 - 22 + 2 + 5 = 60 \text{ dB} < 63 \text{ dB}$$

Razina zvuka udara manja je od maksimalno dopuštene prema HRN U.J6.201. (B.6, B.7, B.8, C.6)

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

### Proračun zvučne propustljivosti od zvuka udara – ravni prohodni krov iznad sobe

Masivna "puna" A-B ploča debljine 20 cm akustički reducirane mase po površini od  $m = 0,20 \times 2300 \text{ kg/m}^3 = 460 \text{ kg/m}^2$ , bez obloge, prema DIN 4109, Bbl. 1, Tab. 16, red 8/9, stupac 3. iznosi 75 dB.

Umanjenje, tj. poboljšanje zbog izvedbe "plivajuće" nadgradnje sa prigušnim slojem od ekspandiranog polistirena debljine 20 mm, dinamičke krutosti 30 MN/m<sup>3</sup>, uz primjenu cementnog estriha (sa mineralnim vezivom) mase preko 70 kg/m<sup>2</sup> ( $m' = 0,07 \times 2000 \text{ kg/m}^3 = 140 \text{ kg/m}^2$ ) i akustički "tvrde" podne obloge (ker. Pločice i sl), prema Tab. 17, red 2, stupac 1, iznositi će – 22 dB:

$$L_{n,w,eq} = 75 - 22 + 2 + 5 = 60 \text{ dB}$$

Pogoršanje od + 2 dB uvjetuje estrih s cementnim vezivom, prema op. 4 uz Tab. 16 citirane DIN norme, a daljnjih + 5 dB proizlazi iz proračunavanja iz tercnog na oktavni spektar, u kojem su navedene vrijednosti maksimalne zvučne propustljivosti u HRN U.J6.201.

$$L_{w,max} = 60 \text{ dB} \leq L_{n,w,eq} = 68 \text{ dB}$$

---

## **10. ZVUČNE ZNAČAJKE INSTALACIJSKIH VODOVA**

---

Instalacijski vodovi grijanja i ventilacije, te dovoda vode i odvodnje moraju biti izvedeni od "teških" materijala koji su dobri zvučni izolatori, te elastično učvršćeni i spajani, kako slijedi:

- VENTILACIJSKI KANALI – pocinčani lim debljine min 1 mm, obložen pjenastom gumom, ili kamenom vunom;;
- VODOVOD - čelične, pocinčane cijevi ili plastične cijevi s plastičnim ovojem;
- ODVODNJA – lijevano-željezne cijevi ili čelične cijevi iznutra premazane plastikom; plastične cijevi smiju se primjeniti samo na mjestima gdje buka pri odvodnji ne izaziva smetnje, kao što je to slučaj u sanitarnim čvorovima, gdje su vertikale u opečnom obzidu..

Svi instalacijski vodovi moraju biti i dodatno zvučno izolirani kamenom vunom, s indeksom kancerogeniteta  $K_i \geq 40$ , mjereno prema TRGS 905

Vertikalni instalacijski kanali prizidani su uz zidove u pomoćnim prostorijama stanova (ostave, kupaonice), tj. ne oslabljuju zvučnu izolaciju zidova.

Ovi su kanali PREKINUTI na razinama etaža, a proboji cijevi elastično su zabrtvljeni na beton ploče. Međuprostor se ispunjuje rastresitom mineralnom vunom.

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

#### ELEKTRIČNE INSTALACIJE:

Glavne instalacijske vertikale treba voditi kroz A-B jezgre u cijevima, do razvodnih ormarića po etažama.

Razvodne ormariće treba ugraditi na lice zida, te ih naknadno obložiti lakim građevinskim pločama.

Ogranke od razvodnih ormarića do zidnih ili stropnih razvodnih kutija voditi u cijevima kroz A-B konstrukcijske elemente (A-B ploča, serklažuiili sl.), a spojeve sa utičnicama i prekidačima vršiti žičanim vezama, preko lica pregradnih zidova između soba ili ureda, naknadno "utopljenim" u završne obrade interijera (npr. Kod kreveta u sobama utičnice i prekidače utopiti u nadglavlja iznad greveta koji se izvode kao dio interijera u sobama).

Ugradbene varijante opreme i razvoda nisu dopuštene u pregradnim zidovima između soba.

#### VODOVODNE I ODVODNE INSTALACIJE:

Odvodnju riješiti lijevano-željeznim cijevima ili plastičnim polietilenskim cijevima pojačane gustoće od min. 1700 kg/m<sup>3</sup>.

Glavne instalacijske vertikale treba voditi uz zidove, u instalacijskim oknima, koja se naknadno zatvaraju punom opekom, jednostrano žbukanom ili dvostrukim gips-kartonskim pločama sa mekom kamenom vunom debljine 4,0 cm, ukupna debljina obložne stijenke prema instalacijskom oknu je 10,0 cm. Obje ploče detaljno ploškane na sastavima i brtvljene na sučelju sa zidovima, podom i stropom. Obzide instalacijskih okana u stanovima izvršiti prije završnih podnih i zidnih obrada. U sanitarnim čvorovima lociranim uz pregrade između stanova, instalacije voditi u podu do usponskih ogranaka do slavina na zidu, a usponske vodove položiti uz zid, te ih naknadno obložiti lakim građevinskim pločama. Vodovodne cijevi moraju biti učvršćene o zid obujmicama na razmacima od 50 cm.

Ugradbene varijante opreme i razvoda nisu dopuštene u pregradnim zidovima između soba, osim u slučajevima kada se naknadno oblažu lakim građevinskim pločama (kao npr. Sustav ugradbene sanitarije Geberit).

#### STROJARSKE INSTALACIJE:

Ventilatore za odsis otpadnog zraka iz sanitarija spojiti na pojedinačne ventilacijske vertikale (za svaki sobu predvidjeti posebnu vertikalu), a ventilacijske vertikale voditi u instalacijskim oknima, uz zidove, koja se naknadno zatvaraju punom opekom, jednostrano žbukanom ili dvostrukim gips-kartonskim pločama sa mekom kamenom vunom debljine 4,0 cm.

Obje ploče detaljno ploškane na sastavima i brtvljene na sučelju sa zidovima, podom i stropom. Obzide instalacijskih okana u stanovima i lokalima izvršiti prije završnih podnih i zidnih obrada

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA,  
IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT

2020-18-1-ID

---

## **11. MJERENJA BUKE**

---

Obaveza je izvođača radova da dostavi nadzornom organu i projektnom timu na uvid i odobrenje, prije početka radova, u trenutku kad bude poznat potencijalni dobavljač opreme, svu relevantnu tehničku dokumentaciju proizvođača glede akustičkih karakteristika opreme i akustičkih rješenja, naročito u pogledu izvođenja akustičkih obloga, prigušivača i specijalnih vrata, uključivo potrebne izvještaje o ispitivanju, odnosno certifikate.

Za sve prigušivače zvuka treba dostaviti jasne dokazne akustičke proračune s izračunatom konačnom razinom buke.

Proračun će se temeljiti na konkretnim proizvođačkim podacima o buci pojedinih elemenata opreme.

Eventualno prevelike razine buke i vibracija u odnosu na dozvoljene vrijednosti izvođač mora riješiti ugradnjom efikasnijih prigušivača i boljih vibroizolatora, a ne smanjenjam protoka zraka, padom tlaka ili smanjenjem intenziteta rada dotičnog uređaja.

### **DODATAK POGLAVLJU O KONTROLI KVALITETE S OBZIROM NA ZAŠTITU OD BUKE – NUŽNA MJERENJA BUKE**

Pri punom radu sve opreme treba izmjeriti razinu buke na granici parcele zbog dokaza da njena razina buke ne prelazi dopuštenu granicu za zonsku buku od 55 dB(A) za rad danju, odnosno 45 dB(A) za rad noću.

Mjerenjima treba dokazati zvučnu propustljivost međukatnih konstrukcija zbog dokaza da njena razina buke ne prelazi dopuštenu granicu prema HRN U.J6.201.

Mjerenjima treba dokazati zvučnu izolaciju segmenta pročelja orijentiranog prema ulici od utjecaja vanjske buke na boravišne prostorije zbog dokaza da razina buke ne prelazi dopuštenu granicu za vanjsku zonsku buku, jer se boravišni prostori ventikiraju prirodnim putem kroz otvorene prozore.

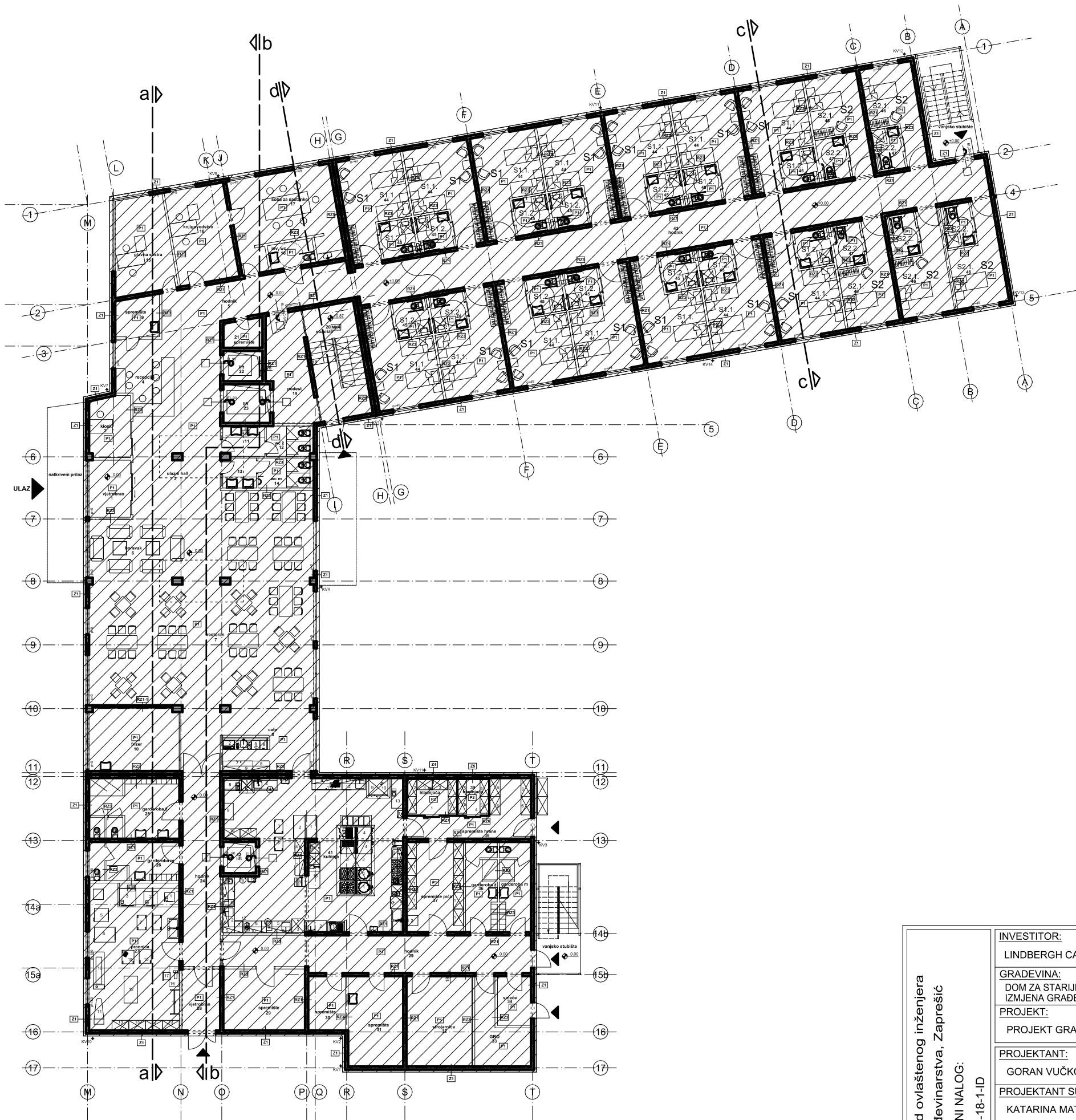
IZRADIO:



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Goran Vučković  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 886

GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA, IZMJENA  
GRAĐEVINSKE DOZVOLE  
INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac  
IZRADIO: URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, Zaprešić, Lužnička 10  
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE  
FAZA/BROJ: GLAVNI PROJEKT 2020-18-1-ID

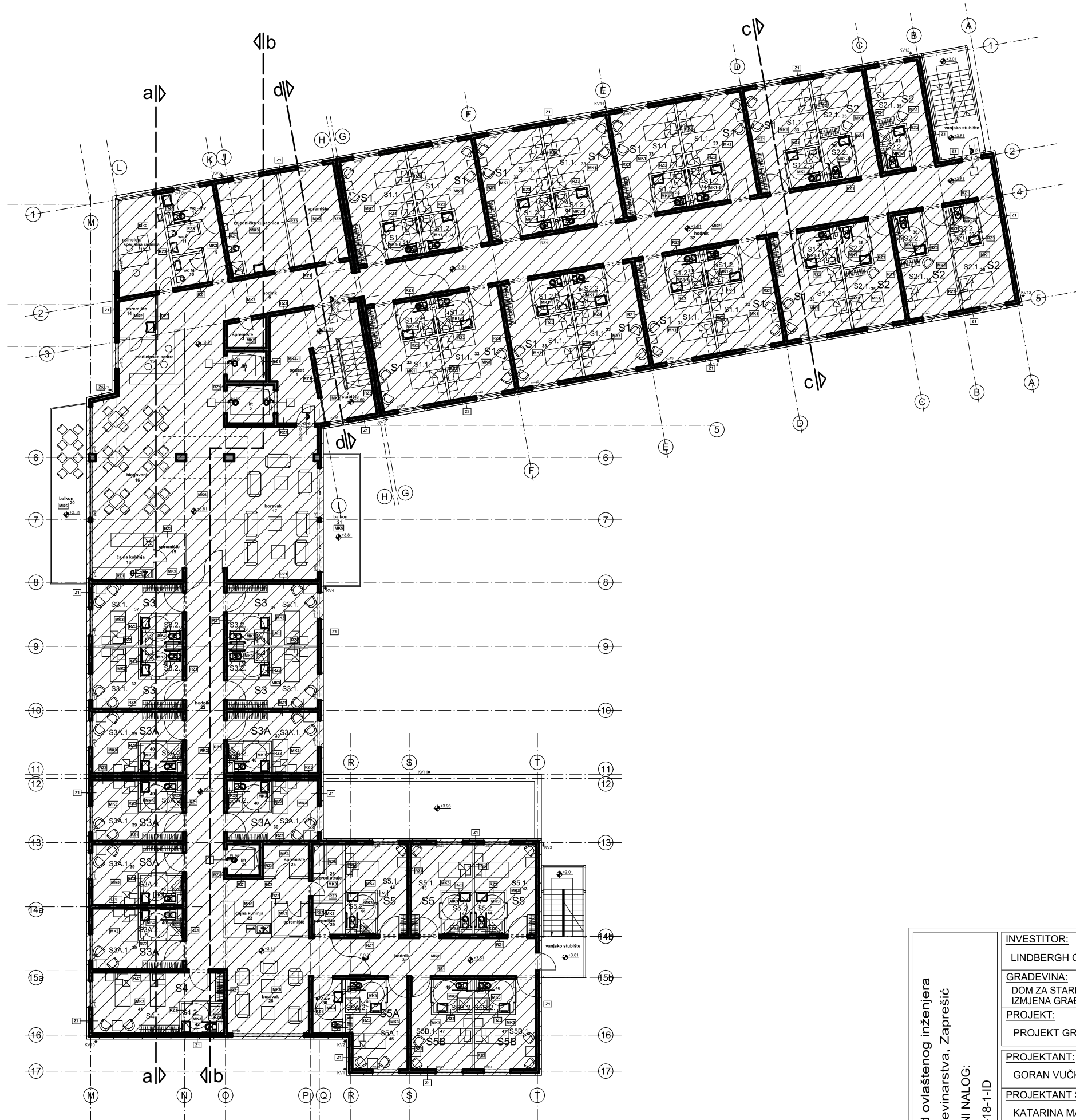
## **4. GRAFIČKI PRILOZI**



- Z1 OZNAKA KONSTRUKCIJE  
OPIS U POGHLAVLJU 1 PROJEKTA
- GRIJAN PROSTOR  
ZONA 1**
- GRIJAN PROSTOR  
ZONA 2**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Goran Vučković**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
  
 G 886

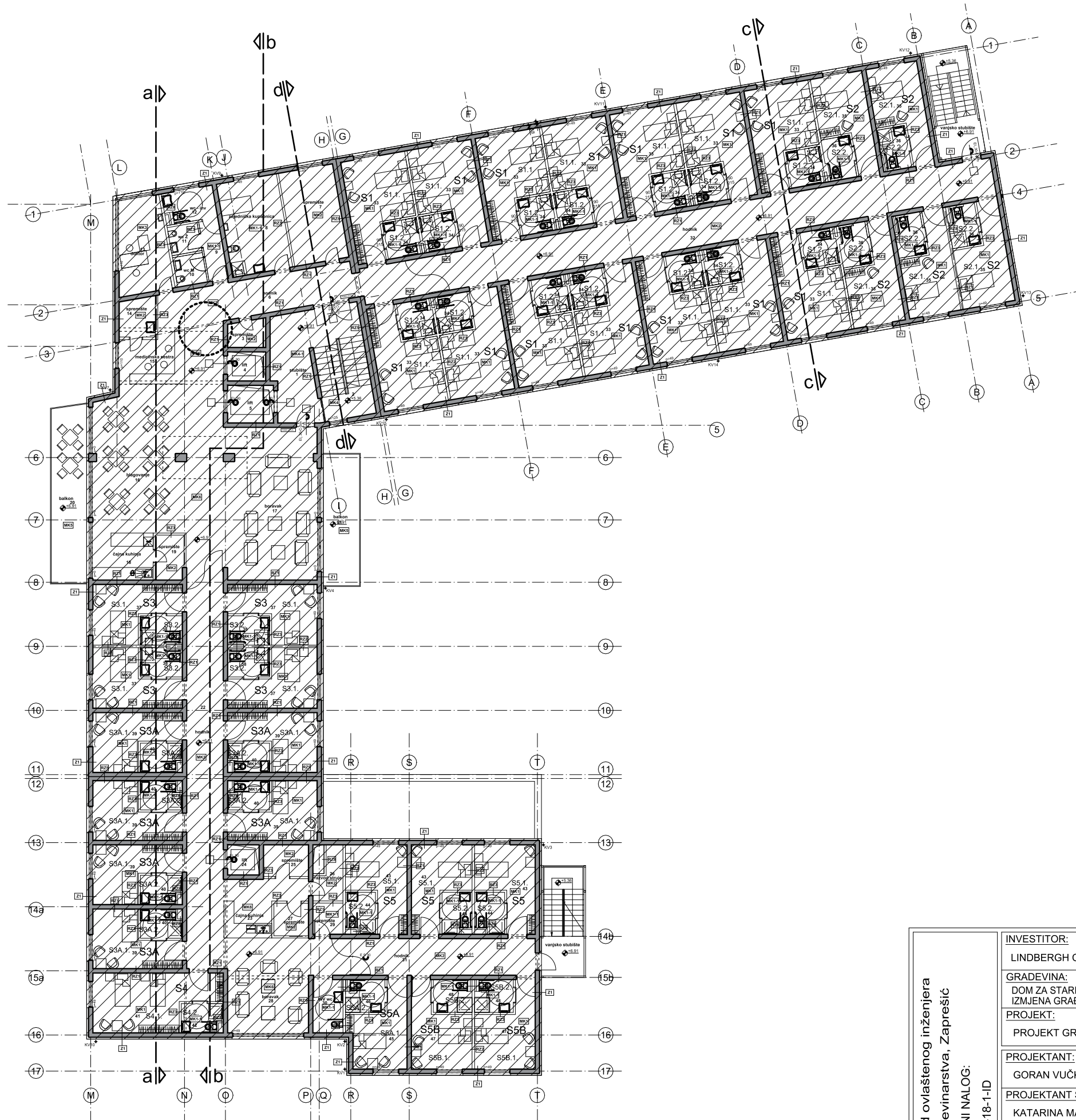
Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, Zaprešić RADNI NALOG: 2020-18-1-ID	<b>INVESTITOR:</b> LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac	
	<b>GRADEVINA:</b> DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE	
	<b>PROJEKT:</b> PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE	
	<b>PROJEKTANT:</b> GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ.	<b>DATUM:</b> 12/2019
<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> KATARINA MATUHA, mag.ing.aedif.		<b>MJERILO:</b> 1:250
<b>SADRŽAJ:</b> TLOCRT PRIZEMLJA		<b>NACRT BR.:</b> 01





- Z1 OZNAKA KONSTRUKCIJE  
OPIS U POGLAVLJU 1 PROJEKTA
- GRIJAN PROSTOR  
ZONA 1**
- GRIJAN PROSTOR  
ZONA 2**

**Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva**  
**Goran Vučković**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 886

Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva, Zaprešić RADNI NALOG: 2020-18-1-ID	<b>INVESTITOR:</b> LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac	
	<b>GRADEVINA:</b> DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE	
	<b>PROJEKT:</b> PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE	
	<b>PROJEKTANT:</b> GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ.	<b>DATUM:</b> 12/2019
	<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> KATARINA MATUHA, mag.ing.aedif.	<b>MJERILO:</b> 1:250
<b>SADRŽAJ:</b> TLOCRT 1. KATA		<b>NACRT BR.:</b> 02

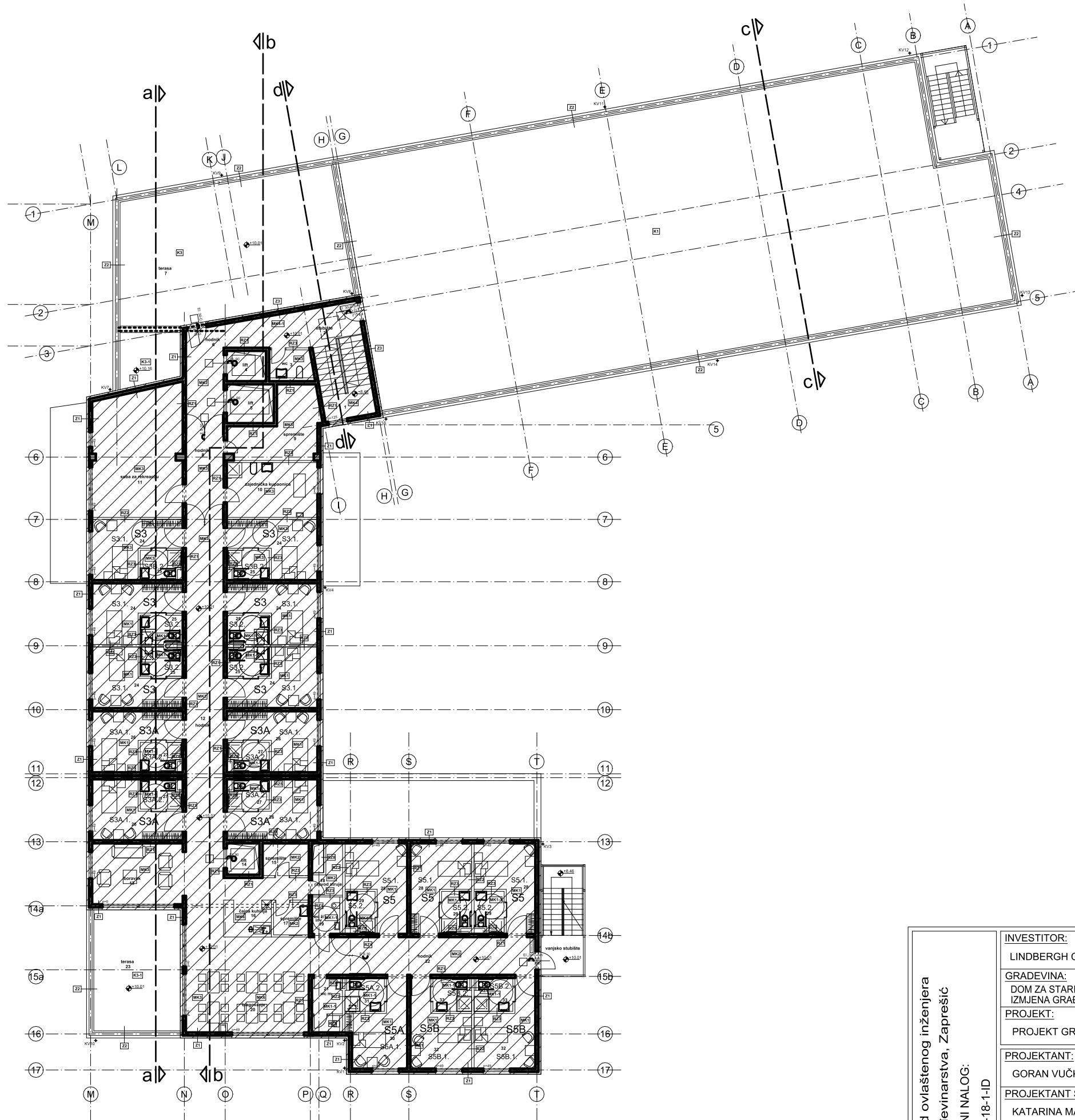




- Z1** OZNAKA KONSTRUKCIJE  
OPIS U POGHLAVLJU 1 PROJEKTA
-  **GRIJAN PROSTOR  
ZONA 1**
-  **GRIJAN PROSTOR  
ZONA 2**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Goran Vučković**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 886

Ured ovlaštenog inženjera  
 građevinarstva, Zaprešić  
 RADNI NALOG:  
 2020-18-1-ID

INVESTITOR: LINDERBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac	
GRADEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE	
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE	
PROJEKTANT: GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ.	DATUM: 12/2019
PROJEKTANT SURADNIK: KATARINA MATUHA, mag.ing.aedif.	MJERILO: 1:250
SADRŽAJ: TLOCRT 2. KATA	NACRT BR: 03



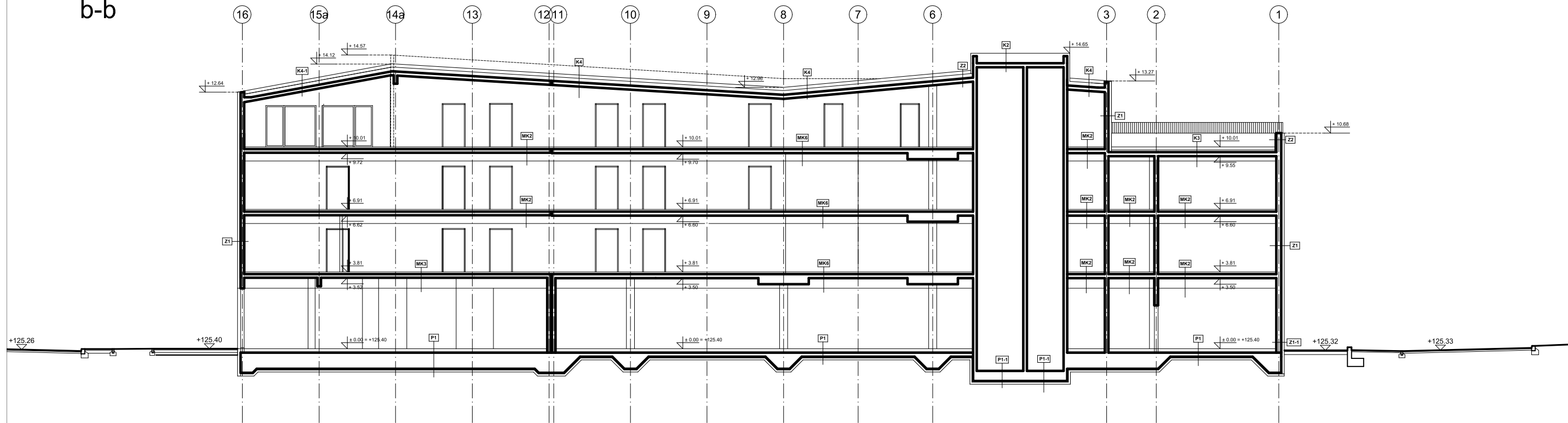
- Z1** OZNAKA KONSTRUKCIJE  
OPIS U POGHLAVLJU 1 PROJEKTA
-  **GRIJAN PROSTOR  
ZONA 1**
-  **GRIJAN PROSTOR  
ZONA 2**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Goran Vučković**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 886

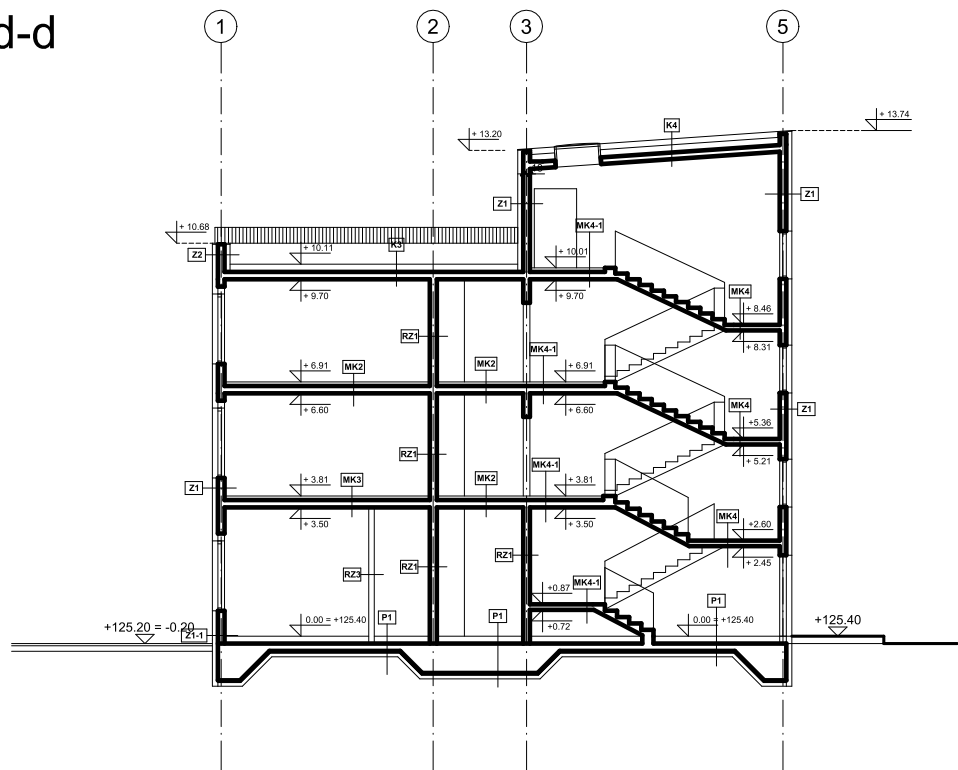
Ured ovlaštenog inženjera  
 građevinarstva, Zaprešić  
 RADNI NALOG:  
 2020-18-1-ID

<b>INVESTITOR:</b> LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčičeva 5b, Karlovac	
<b>GRADEVINA:</b> DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE	
<b>PROJEKT:</b> PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE	
<b>PROJEKTANT:</b> GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ.	<b>DATUM:</b> 12/2019
<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> KATARINA MATUHA, mag.ing.aedif.	<b>MJERILO:</b> 1:250
<b>SADRŽAJ:</b> TLOCRT 3. KATA	<b>NACRT BR.:</b> 04

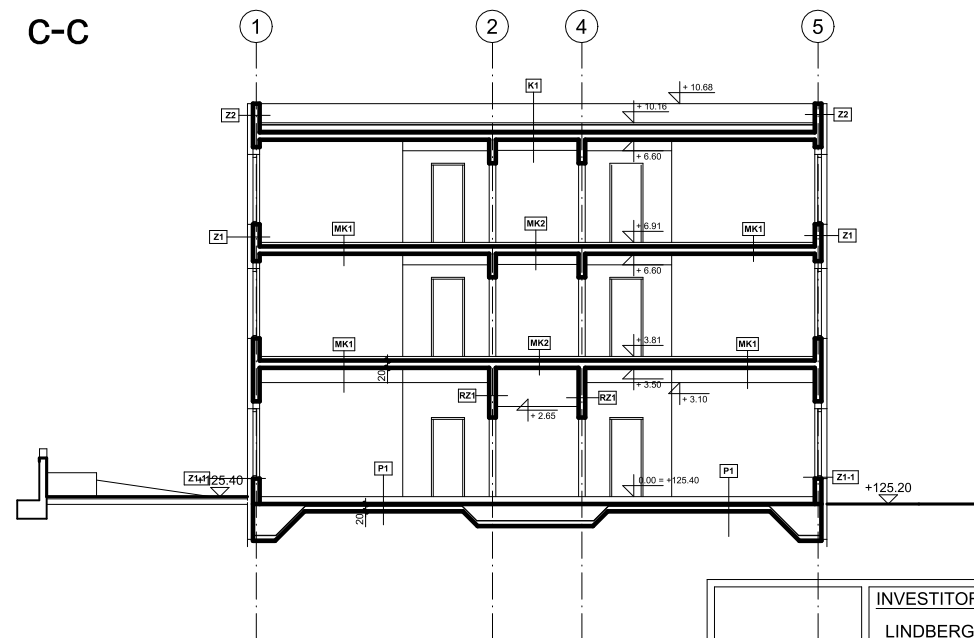
b-b



d-d



C-C



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Goran Vučković**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 886

**Z1** OZNAKA KONSTRUKCIJE  
 OPIS U POGLAVLJU 1 PROJEKTA

Ured ovlaštenog inženjera  
 građevinarstva, Zaprešić  
 RADNI NALOG:  
 2020-18-1-ID

INVESTITOR: LINDBERGH CARE DUGA RESA d.o.o., Perinčićeva 5b, Karlovac	
GRADEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I PRATEĆA VIŠENAMJENSKA DVORANA IZMJENA GRAĐEVINSKE DOZVOLE	
PROJEKT: PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE	
PROJEKTANT: GORAN VUČKOVIĆ, dipl.ing.građ.	DATUM: 12/2019
PROJEKTANT SURADNIK: KATARINA MATUHA, mag.ing.aedif.	MJERILO: 1:200
SADRŽAJ: PRESJECI	NACRT BR: 05

