

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
OIB: 81881137964

tel. 051/230-058
e-mail: georad.jelenje@gmail.com

INVESTITOR:

OPĆINA JELENJE
Dražičkih boraca 64, Dražice
OIB: 37666833094

IZRAĐIVAČ

GEO-RAD d.o.o.
MATIJE GUPCA 11, RIJEKA
OIB: 81881137964

GRAĐEVINA

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

LOKACIJA

katastarska čestica: 420
katastarska općina: PODHUM

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT-

za potrebe I.izmjene i dopune građevinske dozvole

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

6GP-2023-V

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT- PROJEKT RACIONALNE UPORABE
ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

BROJ PROJEKTA:

2/6GP-2023-V

BROJ MAPE:

2/5

GLAVNI PROJEKTANT:

PROJEKTANT:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.
broj ovlaštenja: G 5118

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
broj ovlaštenja: G 5761

DIREKTORICA:

Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

Mjesto i datum izrade: Rijeka, ožujak 2023.

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

SADRŽAJ MAPE:

OPĆI DIO PROJEKTA.....	2
1. POPIS SVIH MAPA, PROJEKTANATA I SURADNIKA	3
2. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA	9
TEHNIČKI DIO PROJEKTA	11
1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA	12
1.1 TEHNIČKI OPIS	13
1.2 PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU	15
1.3 ZAŠTITA OD BUKE.....	42
1.4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	45
1.5 PRIMIJENJENI PROPISI I NORME	70
1.6 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	76
2. GRAFIČKI DIO PROJEKTA	77

LIST 1 TLOCRTI I PRESJEK- PRIKAZ GRIJANOG DIJELA ZGRADE

LIST 2 TLOCRTI I PRESJEK- GRAĐEVNI DIJELOVI

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

OPĆI DIO PROJEKTA

1. POPIS SVIH MAPA, PROJEKTANATA I SURADNIKA

Popis svih mapa projekta iz osnovne građevinske dozvole koje se ne mijenjaju, odnosno koje se mijenjaju u dijelu:

Zajednička oznaka projekta: 9GP-2022-V

Glavni projektant: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

~~MAPA 1/9: ARHITEKTONSKI PROJEKT (1/9GP-2022-V)~~

~~Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka~~

~~Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh.~~

u potpunosti se mijenja Mapom

MAPA 1/5: ARHITEKTONSKI PROJEKT (1/6GP-2023-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, Rijeka

Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh.

MAPA 2/9: ARHITEKTONSKI PROJEKT- PROJEKT OPREMANJA (2/9GP-2022-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka

Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh.

- zadržava se postojeća

MAPA 3/9: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE (3/9GP-2022-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka

Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.

- zadržava se postojeća

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

MAPA 4/9: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT HIDROINSTALACIJA (4/9GP-2022-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka

Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.

- *zadržava se postojeća*

~~**MAPA 5/9: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE (5/9GP-2022-V)**~~

~~*Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, Rijeka*~~

~~*Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.*~~

u potpunosti se mijenja Mapom

**MAPA 2/5: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE (2/6GP-2023-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, Rijeka

Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.

MAPA 6/9: GRAĐEVINSKO- PROMETNI PROJEKT – PROJEKT PARKIRALIŠTA (005-22)

Izradio: TECHCON PLAN d.o.o., Demetrova 4, Rijeka

Projektanti: Danijel Mihaljević, mag. ing. aedif.

Dino Stanić, mag. ing. aedif.

- *zadržava se postojeća*

~~**MAPA 7/9: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (22-04/01)**~~

~~*Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka*~~

~~*Projektant: Ivan Mužić dipl. ing. el.*~~

u potpunosti se mijenja Mapom

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

MAPA 3/5: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (23-03/08)

Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka

Projektant: Ivan Mužić dipl. ing. el.

MAPA 8/9: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT-

PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA (22-04/06)

Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka

Projektant: Ivan Mužić dipl. ing. el.

- zadržava se postojeća

~~**MAPA 9/9: PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA (TD 41/22)**~~

~~**Izradio: Deltaprojekt j.d.o.o., Srijemska 11A, Zagreb**~~

~~**Projektant: Silvestar Šantak, dipl. ing. stroj.**~~

u potpunosti se mijenja Mapom

MAPA 4/5: PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA (4/6GP-2023-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, Rijeka

Projektant: Silvestar Šantak, dipl. ing. stroj.

dodaje se nova Mapa:

MAPA 5/5: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT-

PROJEKT FOTONAPONSKIH ĆELIJA (23-03/06)

Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka

Projektant: Ivan Mužić dipl. ing. el.

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU (03/22-ZNR)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, 51 000 Rijeka

Projektant: Iris Tomić, mag.ing.aedif.

- *zadržava se postojeći*

Popis mapa koje se prilažu uz zahtjev za izmjenu i dopunu građevinske dozvole:

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Glavni projektant: Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.

MAPA 1/5: ARHITEKTONSKI PROJEKT (1/6GP-2023-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, Rijeka

Projektant: Predrag Bosnić, dipl.ing.arh.

**MAPA 2/5: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE (2/6GP-2023-V)**

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, Rijeka

Projektant: Matea Brnelić, mag. ing. aedif.

MAPA 3/5: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (23-03/08)

Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka

Projektant: Ivan Mužić dipl. ing. el.

MAPA 4/5: PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA (4/6GP-2023-V)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Matije Gupca 11, Rijeka

Projektant: Silvestar Šantak, dipl. ing. stroj.

MAPA 5/5: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT-

PROJEKT FOTONAPONSKIХ ČELIJA (23-03/06)

Izradio: K-TIM d.o.o., Janka Polić Kamova 101, Rijeka

Projektant: Ivan Mužić dipl. ing. el.

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU (03/22-ZNR)

Izradio: GEO-RAD d.o.o., Titov trg 2, 51 000 Rijeka

Projektant: Iris Tomić, mag.ing.aedif.

- *zadržava se postojeći*

Temeljem odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

2. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA

kojom potvrđujem da je Glavni projekt oznake 2/6GP-2023-V izrađen od GEO-RAD d.o.o., Rijeka, ožujak, 2023. za zahvat u prostoru:

NAZIV ZAHVATA PROSTORU: Rekonstrukcija dječjeg vrtića "Grobnički tiči"
Podhum

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU: k.č. 420, k.o. Podhum

u skladu sa sljedećim prostornim planovima:

- Prostorni plan uređenja Općine Jelenje ("Službene novine Primorsko-goranske županije", broj 40/07., 15/11., 37/12.-ispr., 38/14 i 09/17. i "Službene novine Općine Jelenje", broj 05/18 - ispravak, 14/18 i 20/19 - pročišćeni tekst)

te posebnim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 93/17)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za izračun komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 7/22)

- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 – ispravak, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Državni pedagoški standard predškolskog odgoja i naobrazbe (NN 63/08)

Projektant: Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
broj ovlaštenja G 5761

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

TEHNIČKI DIO PROJEKTA

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA

1.1 TEHNIČKI OPIS

Ovaj glavni projekt izrađen je za potrebe ishoda I. izmjene i dopune građevinske dozvole za rekonstrukciju građevine društvene namjene.

Izmjena i dopuna građevinske dozvole ishodi se zbog zahtjeva investitora da se izmijeni energent za grijanje predviđen izvornom dozvolom (umjesto peći na pelete ugradile bi se dizalice topline) i da se izvede fotonaponska elektrana za samoopskrbu (na krovu građevine planira se ugradnja fotonaponskih ćelija). U arhitektonskom oblikovanju građevine i okoliša nisu planirane nikakve izmjene. Kako bi projekt racionalne uporabe energije, toplinske zaštite i zaštite od buke zadržao svoju cjelovitost u nastavku se ponavlja tehnički opis iz izvornog projekta, uz implementirane izmjene vezane za sustav grijanja i novopredviđenih fotonaponskih ćelija (pročišćeni tekst).

Građevina unutar jedinstvenog gabarita sadržava prostore dječjeg vrtića i prostore boćarskog kluba. Prostorije kluba smještene su na sjeverozapadnom dijelu objekta dok ostatak pripada vrtiću.

Rekonstrukcija obuhvaća dogradnju u jugoistočnom dijelu građevine koja će se izvesti u etažama prizemlja i kata, te zahvate unutar postojećih gabarita građevine kako bi se prostor prilagodio potrebama povećanja kapaciteta dječjeg vrtića. Također će se izgraditi i nova kotlovnica u sjeveroistočnom dijelu objekta za potrebe smještanje novopredviđene strojarke i elektroopreme.

Projekt sveukupno obuhvaća arhitektonski projekt s mjerama zaštite od požara, projekt opremanja, građevinski projekt (projekt konstrukcije, projekt hidroinstalacija, projekt racionalne uporabe energije, toplinske zaštite i zaštite od buke, građevinsko- prometni projekt- projekt parkirališta), elektrotehnički projekt, elektrotehnički projekt sustava za dojavu požara i projekt strojarskih instalacija.

Projekt za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole obuhvaća arhitektonski projekt s mjerama zaštite od požara, građevinski projekt- projekt racionalne uporabe energije, toplinske zaštite i zaštite od buke, elektrotehnički projekt, projekt strojarskih instalacija i elektrotehnički projekt- projekt fotonaponskih ćelija.

Zahvat se planira na k.č. 420, k.o. Podhum.

Dječji vrtić dograditi će se na jugoistočnom dijelu u dvije etaže (prizemlje i kat). Dograđeno prizemlje sastoji se od natkrivenog ulaza, vjetrobrana, garderobe, dnevnog boravaka i sanitarija. Raspored i vrsta prostorija na katu odgovaraju rasporedu i vrsti prostorija u prizemlju uz iznimku natkrivenog ulaza koji će na katu biti spremište. Ulaz na kat bit će moguć i s vanjske strane, preko novog vanjskog stubišta smještenog uz jugoistočno pročelje dograđenog dijela građevine, s natkrivenim gornjim podestom (metalna nadstrešnica), u vjetrobran, preko kojeg će se ostvarivati i veza sa starim dijelom. Ispod stepenica, u nižem dijelu, izvesti će se i malo vanjsko spremište.

Dio krovišta građevine, na dijelu uz dogradnju, će se ukloniti kako bi se izvelo novo zajedničko krovno područje koje će obuhvaćati cijeli jugoistočni dio objekta. Također će se i postojeća fasada na jugoistočnom dijelu građevine ukloniti i izvesti će se nova ugradnjom kamene mineralne vune u kontinuitetu s fasadom dograđenog dijela objekta kako bi se postigao jedinstveni arhitektonski izgled tog volumena.

Proračun fizike zgrade provesti će se samo za novodograđeni dio dječjeg vrtića, jer se planiranim radovima ne mijenja ovojnica grijanog prostora postojećeg objekta u mjeri za koju bi, sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20), bilo potrebno vršiti proračun.

Grijanje građevine provoditi će se centralno- radijatorski- pomoću visokotemperaturnih dizalica topline, uz zadržavanje starog kotla na lož ulje kao rezervu.

Hlađenje prostorija riješeno je klima uređajima u multi i mono split izvedbi.

Priprema tople vode predviđena je lokalno, preko električnih bojlera.

Sustav grijanja i hlađenja detaljno je objašnjen u projektu strojarskih instalacija (MAPA 4).

Planira se izvođenje fotonaponske elektrane za samoopskrbu (ugradnjom fotonaponskih ćelija na krovno područje građevine).

Fotonaponski sustav detaljno je objašnjen u elektrotehničkom projektu- projektu fotonaponskih ćelija (MAPA 5).

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te proračun i tehnički uvjeti zaštite od buke dani su u nastavku.

PROJEKTANAT:

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
Broj ovlaštenja G 5761

1.2 PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu proveden je u računalnom programu KI Expert Plus. U nastavku je priložen ispis iz navedenog programa u kojem je dokazano zadovoljavanje svih uvjeta propisanih Tehničkim propisom o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) .

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA "GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Projektantska tvrtka:	GEO-RAD d.o.o.
Investitor:	Općina Jelenje
Građevina:	Rekonstrukcija dječjeg vrtića "Grobnički tići" Podhum
Lokacija:	Podhum
Broj projekta:	2/6GP-2023-V
Broj mape:	2

Glavni projektant:	Tonka Radetić Maglica, mag.ing.aedif.
Projektant:	Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
Datum izrade:	6.3.2023.

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Podhum

Referentna postaja: Rijeka

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	5,9	6,3	9,2	12,9	17,9	21,6	24,3	24,1	18,9	14,7	10,4	6,8	14,5
min	-4,9	-6,8	-3,8	2,6	9	13,1	15,8	13,2	11	3,8	-1,2	-7,7	-7,7
max	13,4	15	17,2	21,7	27	30,4	31,8	31	26,3	21,7	19,4	14,4	31,8

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	620	630	710	890	1220	1510	1600	1590	1410	1120	870	670	1070

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	66	61	61	62	62	59	54	55	63	70	71	66	63

	Brzina vjetra (m/s)												
m	1,9	2,1	2	1,9	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	2	2,1	2	1,8

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		125,5
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		157,7
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		190,8

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)												
S	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	186	280	406	518	631	653	704	605	480	368	196	161	5190
	30	220	322	433	522	611	622	675	600	505	416	229	192	5347
	45	242	347	439	502	566	566	619	569	505	441	250	214	5260
	60	252	354	423	460	499	491	539	513	480	444	258	224	4937
	75	249	341	388	398	415	401	441	436	431	423	252	223	4398
	90	232	311	334	322	321	304	333	344	363	379	234	210	3686
SE, SW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	173	264	393	511	630	656	705	600	467	349	183	149	5079
	30	195	291	411	515	616	633	685	598	485	380	204	169	5182
	45	208	305	412	499	582	590	644	574	483	394	216	182	5088

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

	60	210	304	395	465	529	530	581	530	461	390	217	185	4798
	75	202	289	363	415	461	456	502	468	419	367	208	179	4329
	90	185	259	317	352	383	374	413	394	363	327	189	165	3720
E, W	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	144	225	359	488	619	653	697	578	430	303	155	122	4773
	30	144	225	353	475	600	631	675	563	423	301	155	123	4666
	45	142	220	341	454	568	596	639	536	408	295	152	121	4470
	60	136	211	321	423	525	548	590	498	383	281	145	116	4176
	75	126	195	292	382	471	490	529	450	350	259	134	107	3784
	90	112	174	257	334	408	424	459	392	308	230	119	95	3312
NE, NW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	115	183	319	457	601	644	682	549	386	251	125	95	4407
	30	95	151	278	410	555	601	630	497	336	209	104	79	3945
	45	77	127	244	364	497	540	564	441	293	179	85	66	3479
	60	71	96	210	323	441	479	499	391	257	136	75	61	3039
	75	64	85	157	270	386	422	439	335	194	109	68	55	2583
	90	57	76	127	190	298	336	341	243	138	99	60	49	2015
E, N	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	96	159	299	441	588	632	666	533	363	223	106	78	4184
	30	81	105	226	370	518	563	586	454	279	143	86	70	3480
	45	77	99	170	285	423	467	476	357	193	126	126	66	2819
	60	71	92	155	206	315	354	349	249	161	118	75	61	2206
	75	64	85	142	182	229	236	232	205	149	109	68	55	1756
	90	57	76	127	165	208	214	213	187	136	99	60	49	1592

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Dogradnja DV	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Zgrade za obrazovanje	
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	24,30
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	5,90

Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	63,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Ostalo (ručni unos)	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 17:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	08:00 - 17:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	11,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	9,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	11,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	5,00

1.3. ZONA 1 - Dogradnja DV

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]	555,36
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	674,02
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	512,26
Faktor oblika zgrade – f_o [m ⁻¹]	0,82
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_k [m ²]	171,49
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'}$ [m ²]	171,49
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	252,39
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	25,27

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 - 6-6- VZ

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	25,000	0,550	8,00	2,00	1200,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
4	3.16 Silikatna žbuka	1,000	0,900	60,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	108,74	
				Jugoistok	62,73	
				Jugozapad	35,69	
				Sjeverozapad	19,96	

1.3.2.2 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - 7-7- UZ

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	30,000	0,550	8,00	2,40	1200,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					133,09	

1.3.2.3 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - 4-4- P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	4,000	0,035	200,00	8,00	35,00
4	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,015	0,500	205000,00	15,00	520,00
5	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
6	Tekući hidroizolacijski premaz	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
7	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00

Definirana ploština [m ²]:						87,26

1.3.2.4 Podovi na tlu 1 - 5-5- P0

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00
2	Tekući hidroizolacijski premaz	0,020	0,250	6000,00	1,20	1200,00
3	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
4	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,015	0,500	205000,00	15,00	520,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	16,000	0,035	200,00	32,00	35,00
6	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
7	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
8	Bitumenska ljepenka (traka)	0,020	0,230	50000,00	10,00	1100,00
9	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
10	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						87,31

1.3.2.5 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - 3-3- P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	18,000	2,600	110,00	19,80	2500,00
3	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,015	0,500	205000,00	15,00	520,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,00	0,16	100,00
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
Definirana ploština [m ²]:						82,57

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 ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
V1 160/210	1,40	Sjevero-zapad	3,36	1,00
V2 145/240	1,40	Jugo-istok	3,48	1,00
V3 120/225	1,40	Sjevero-istok	2,70	1,00
P1 40/95	1,40	Sjevero-istok	0,38	3,00
P2 80/120	1,40	Sjevero-istok	0,96	2,00
P3 145/165	1,40	Sjevero-istok	2,39	2,00
	1,40	Jugo-istok	2,39	3,00
P4 60/120	1,40	Sjevero-istok	0,72	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot} f	max	Zadovoljava
Soba dnevnog boravka	Jugoistok	30,26	3,82	0,13	0,03	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
Soba dnevnog boravka	P3 145/165	0,30	1,91	0,80	2

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 _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,33
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Nije naveden, Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Biomasa
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	100,00

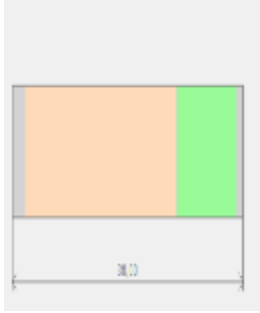
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
6-6- VZ	227,12	0,28	0,45	-
7-7- UZ	133,09	1,18	-	-
4-4- P1	87,26	0,65	-	-
5-5- P0	87,31	0,19	0,50	-
3-3- P2	82,57	0,20	0,30	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - 6-6- VZ

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}
	227,12	0,00	0,00	0,00	0,00	108,74	19,96	62,73	35,69
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,28 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,54 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			364,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,28 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	25,000	1200,00	0,550	0,455
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
4	3.16 Silikatna žbuka	1,000	1800,00	0,900	0,011
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _T = 3,513

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,28$	$U = 0,28 \leq U_{max} = 0,45$	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 364,00 [kg/m²]	$364,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,28 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	20,0	0,54
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	20,0	0,48
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	20,0	0,34
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	20,0	0,09
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	20,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	20,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	20,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	20,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	20,0	0,15
Studen	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	20,0	0,43
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	20,0	0,51
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,54 \leq fR_{si,max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
V1 160/210	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA
V2 145/240	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA
V3 120/225	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA
P1 40/95	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA
P2 80/120	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA
P3 145/165	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA
P4 60/120	0,82	0,54	-0,9	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}

Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

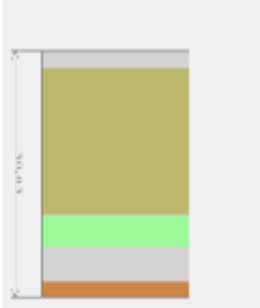
2.A.1.2. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - 7-7- UZ

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}
	133,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,18 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	30,000	1200,00	0,550	0,545
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,845$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,18$		$U = 1,18 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

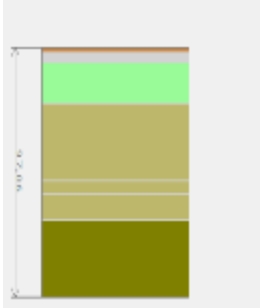
2.A.1.3. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - 4-4- P1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	87,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,65 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	4,000	35,00	0,035	1,143
4	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,015	520,00	0,500	0,000
5	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
6	Tekući hidroizolacijski premaz	0,020	1200,00	0,250	0,001
7	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,544$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,65$		$U = 0,65 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

2.A.1.4. Podovi na tlu 1 - 5-5- P0

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}
	87,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,19 \leq 0,50$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$f_{Rsi} = 0,00 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	Tekući hidroizolacijski premaz	0,020	1200,00	0,250	0,001
3	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
4	HOMESAL LDS 35 parna brana	0,015	520,00	0,500	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	16,000	35,00	0,035	4,571
6	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
7	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
8	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,020	1100,00	0,230	0,001
9	2.03 Beton	10,000	2400,00	2,000	0,050
10	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	0,370
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 5,345$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,50$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00

Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Studen	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.5. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - 3-3- P2

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}
	82,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,54 \leq 0,95$			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	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	18,000	2500,00	2,600	0,069
3	HOMESSEAL LDS 35 parna brana	0,015	520,00	0,500	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	100,00	0,035	4,571
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	980,00	0,600	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,200$
					$R_T = 5,001$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov pločama, ili pokrov crijepom sa sekundarnim pokrovom od paropropusne-vodonepropusne folije ili

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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	20,0	0,54
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	20,0	0,48
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	20,0	0,34
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	20,0	0,09
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	20,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	20,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	20,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	20,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	20,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	20,0	0,15
Studen	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	20,0	0,43
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	20,0	0,51
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,54 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

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

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

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
V1 160/210	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	1,53	0,67	2,69	3,36	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 57; Velj = 76; Ožu = 127; Tra = 190; Svi = 298; Lip = 336; Srp = 341; Kol = 243; RuJ = 138; Lis = 99; Stu = 60; Pro = 49

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
V2 145/240	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,30	0,70	2,78	3,48	1,00	1,40
P3 145/165	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,93	0,48	1,91	2,39	3,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 185; Velj = 259; Ožu = 317; Tra = 352; Svi = 383; Lip = 374; Srp = 413; Kol = 394; RuJ = 363; Lis = 327; Stu = 189; Pro = 165

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
V3 120/225	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	1,23	0,54	2,16	2,70	1,00	1,40
P1 40/95	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,16	0,08	0,30	0,38	3,00	1,40
P2 80/120	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,39	0,19	0,77	0,96	2,00	1,40
P3 145/165	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,93	0,48	1,91	2,39	2,00	1,40
P4 60/120	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,29	0,14	0,58	0,72	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 57; Velj = 76; Ožu = 127; Tra = 190; Svi = 298; Lip = 336; Srp = 341; Kol = 243; RuJ = 138; Lis = 99; Stu = 60; Pro = 49

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 ($W/(m^2 K)$), 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 $UTM = 0,05 W/(m^2 K)$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	132,027
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	49,980
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	-31,196
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	150,811

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
6-6- VZ	76,011
3-3- P2	20,638

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
V1 160/210	1,00	3,36	1,40	4,70
V2 145/240	1,00	3,48	1,40	4,87
V3 120/225	1,00	2,70	1,40	3,78
P1 40/95	3,00	0,38	1,40	1,60
P2 80/120	2,00	0,96	1,40	2,69
P3 145/165	5,00	2,39	1,40	16,73
P4 60/120	1,00	0,72	1,40	1,01

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 ²]	H _g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,15	49,98

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	24,89	28,48	37,03	55,72	186,55	-219,87	-69,16	-62,71	207,00	38,13	26,94	23,06

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	21,80	24,85	31,25	43,47	95,55	879,47	-129,29	-122,43	73,45	27,69	22,30	20,02

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d ₊ [m]	R ₊ [m ²] [W/mK]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₊ [W/m ²]	U [W/m ²]	d' [m]	R' [m]	R ₊ [m ²] [W/mK]	d ₋ [cm]	R.i. (A)	D [m]	ψ ₋ [W/mK]	H ₋ [W/mK]
G1	87,31	56,78	3,08	10,83	5,06	2,00 ⁽¹⁾	-0,02	0,16	0,15	5,61	2,81	2,86	10,00	(A)	0,57	0,65	49,98

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) 7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

Proračun gubitaka kroz susjedne zgrade je temeljen na sljedećim parametrima:

- Prosječna unutarnja temperatura projektirane građevine θ_{int,set,H} = 20,00 °C- Prosječna vanjska godišnja temperatura θ_e = 14,5 °C

Definirani gubici kroz susjedne negrijane objekte su

Građevni dio	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{ia} [W/K]	θ _a [°C]	b	H _A [W/K]
7-7- UZ	133,09	1,18	164,07	22,00	-0,19	-31,20

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	555,36	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	674,02	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	512,26	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,82	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	171,49	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	171,49	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	201,22	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	252,39	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	25,27	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 15 °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 _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	150,811 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 171,49 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 512,26 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 3,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
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	$e_{\text{wind}} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{Kor}} = 9,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 11,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 5,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 1,67 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 857,45 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = 0,00 [-]			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{inf} H	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
n _{inf} C	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

Prozračivanje	
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{\text{win,mech}} = 1,36 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h^{-1}]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
$\Delta n_{\text{win C}}$	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	12,38	12,03	9,47	6,24	1,85	-1,40	-3,78	-3,60	0,97	4,66	8,42	11,59
$Q_{\text{ve,win,H}}$	32,47	30,24	21,59	11,69	-1,88	-11,83	-19,33	-18,91	-4,36	8,63	20,12	30,39
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
$Q_{\text{ve,H}}$	1390,40	1183,47	962,62	537,86	-0,90	-397,13	-716,34	-697,67	-101,74	412,06	856,19	1301,40
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	14,13	13,78	11,22	8,00	3,60	0,35	-2,02	-1,84	2,72	6,42	10,18	13,35
$Q_{\text{ve,win,C}}$	37,59	35,35	26,70	16,80	3,24	-6,72	-14,22	-13,80	0,75	13,74	25,23	35,50
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
$Q_{\text{ve,C}}$	1603,29	1375,75	1175,51	743,88	211,99	-191,11	-503,46	-484,78	104,28	624,94	1062,21	1514,28

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Ostalo (ručni unos)	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 [^{\circ}\text{C}]$

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	3072,22	2709,29	256,48	258,26
Veljača	2701,79	2373,99	256,08	257,86
Ožujak	2431,67	2068,68	255,68	257,85
Travanj	1690,23	1339,09	257,74	261,64
Svibanj	811,64	450,79	265,81	287,95
Lipanj	473,44	0,00	1643,89	225,70
Srpanj	0,00	0,00	265,22	255,37
Kolovoz	0,00	0,00	289,30	267,07
Rujan	493,80	346,46	220,94	435,80
Listopad	1323,74	960,88	243,45	243,30
Studen	2090,21	1738,98	250,35	251,70
Prosinac	2881,38	2518,47	254,72	256,36

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	17970,12	14506,62

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
$Q_{sol,k}$	301	371	621	797	516	552	580	464	335	539	330	341
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	301	371	621	797	516	552	580	464	335	539	330	341

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	171,49 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	9.013,51 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	765,53	691,45	765,53	740,84	765,53	740,84	765,53	765,53	740,84	765,53	740,84	765,53

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	$Q_{\text{int}} = 9.013,51 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{\text{sol}} = 5.747,85 \text{ [kWh]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	3840,78	1066,88
Veljača	3825,41	1062,61
Ožujak	4991,70	1386,58
Travanj	5536,30	1537,86
Svibanj	4612,15	1281,15
Lipanj	4652,52	1292,37
Srpanj	4844,61	1345,72
Kolovoz	4427,71	1229,92
Rujan	3872,83	1075,79
Listopad	4697,91	1304,98
Studen	3856,47	1071,24
Prosinac	3982,53	1106,26

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	53140,92	14761,37

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenjeIzračunata plošna masa zgrade $m' = 605,03 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 74451400,00 \text{ [J/K]}$ **a) Potrebna energija za grijanje**Omjer SATI u tjednu sa definiranim internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,33$

(Ostalo (ručni unos))

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	1.319	1.390	2.709	301	766	1.067	0,39	0,997	0,83	31,00	1.114
Veljača	1.191	1.183	2.374	371	691	1.063	0,45	0,994	0,81	28,00	891
Ožujak	1.106	963	2.069	621	766	1.387	0,67	0,964	0,71	31,00	478
Travanj	801	538	1.339	797	741	1.538	1,15	0,786	0,51	15,00	0
Svibanj	450	- 1	449	516	766	1.281	2,85	0,350	0,33	0,00	0
Lipanj	137	- 397	- 260	552	741	1.292	1.000,00	0,001	0,33	0,00	0
Srpanj	- 101	- 716	- 818	580	766	1.346	1.000,00	0,001	0,33	0,00	0
Kolovoz	- 116	- 698	- 814	464	766	1.230	1.000,00	0,001	0,33	0,00	0
Rujan	245	- 102	143	335	741	1.076	7,52	0,133	0,33	0,00	0
Listopad	549	412	961	539	766	1.305	1,36	0,697	0,42	8,00	0
Studen	883	856	1.739	330	741	1.071	0,62	0,975	0,74	30,00	463
Prosinac	1.217	1.301	2.518	341	766	1.106	0,44	0,995	0,81	31,00	963
UKUPNO											3910

b) Potrebna energija za hlađenjeTemperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$ Omjer DANA u tjednu sa definiranim internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	1.469	1.603	3.072	301	766	1.067	0,35	0,347	0,94	0
Veljača	1.326	1.376	2.702	371	691	1.063	0,39	0,392	0,93	0
Ožujak	1.256	1.176	2.432	621	766	1.387	0,57	0,560	0,90	0

Travanj	946	744	1.690	797	741	1.538	0,91	0,808	0,83	0
Svibanj	600	212	812	516	766	1.281	1,58	0,971	0,71	302
Lipanj	282	- 191	91	552	741	1.292	14,17	1,000	0,71	789
Srpanj	49	- 503	- 455	580	766	1.346	1.000,00	1,000	0,71	1.188
Kolovoz	34	- 485	- 451	464	766	1.230	1.000,00	1,000	0,71	1.112
Rujan	390	104	494	335	741	1.076	2,18	0,994	0,71	379
Listopad	699	625	1.324	539	766	1.305	0,99	0,844	0,82	1
Studeni	1.028	1.062	2.090	330	741	1.071	0,51	0,507	0,91	0
Prosinac	1.367	1.514	2.881	341	766	1.106	0,38	0,383	0,93	0
UKUPNO										3771

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

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	$A = 555,36 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 674,02 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,82 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 171,49 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 171,49 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 3909,69 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 22,80 \text{ (max = 25,49) [kWh/m}^2\text{ a]}$
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	$Q_{C,nd} = 3770,74 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = -1285013,49 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = -7.493,23 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = -295553,11 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = -1723,44 \text{ (max = 55,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,27 \text{ (max = 0,63) [W/m}^2\text{ K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E _{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Nije naveden	0,00	0,0000	0,00		0,00	0,00
Električna energija	-1285013,49	1,0000	-1285013,49	kWh	0,80	-1028010,80

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Nije naveden	0,00	0,0000	0,00
Električna energija	-1285013,49	0,2348	-301734,01

2.A.5.7. Godišnja primarna energijaRezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Nije naveden	Novi kotao	0,00	0,000	0,00
Električna energija	Dizalica topline1	5915,97	0,230	1360,67
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	0,00	0,230	0,00
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	0,230	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	7681,07	0,230	1766,65
Električna energija	Jugoistok (Proizvodnja energ.)	-1284788,25	0,230	-295501,30
Električna energija	Jugozapad (Proizvodnja energ.)	-7928,75	0,230	-1823,61
Električna energija	Jug (Proizvodnja energ.)	-5893,52	0,230	-1355,51
Ukupno		- 1.285.013,49		- 295.553,11

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆ" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

2.A.7. Sustavi rasvjete

Sve u skladu sa elektrotehničkim projektom

2.A.8. Fotonaponski sustavi

Sve u skladu sa elektrotehničkim projektom

1.3 ZAŠTITA OD BUKE

Koncept zaštite od buke i vibracija

Potrebno je projektirati pregradne i obodne građevinske konstrukcije s dovoljno velikom vrijednošću zvučne izolacije, izabrati uređaje i opremu tehničkih sustava zgrade s poznatim akustičnim karakteristikama, sa što nižom zvučnom snagom, uz zadovoljavanje funkcionalnih uvjeta, te sve prodore instalacija kroz građevinske elemente izvesti kao zrakonepropusne.

Prenošenje udarnog zvuka preko podnih konstrukcija sprječava se izvedbom plivajućeg poda - ugradbom akustičnih prigušnih slojeva i to slojem XPS-a između podne AB ploče i cementnog estriha.

Najviše dopuštene razine buke

Prema Pravilniku o dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 143/21), predmetna lokacija je svrstana u 3. zonu – zonu mješovite, pretežito stambene namjene.

Najveća razina buke na granici građevne čestice unutar zone ne smije prekoračiti sljedeće vrijednosti:

Dopuštena razina danju: $L_{day} = 55 \text{ dB}$

Dopuštena razina noću: $L_{night} = 45 \text{ dB}$

Najviše dopuštene ekvivalentne razine buke u zatvorenim prostorijama

Prema Pravilniku o dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 143/21) najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke za zonu 3 ne smiju prekoračiti sljedeće vrijednosti:

Dopuštena razina danju: $L_{Req} = 35 \text{ dB}$

Dopuštena razina noću: $L_{Req} = 25 \text{ dB}$

Zaštita okoliša od buke

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 143/21), dopuštena razina buke na vanjskom prostoru ovisi o namjeni prostora i različita je za doba dana i doba noći.

Prema Zakonu o zaštiti od buke Narodne novine 30/2009, članak 5, dan traje 12 sati i to od 7 do 19 sati, večer traje 4 sata, od 19 do 23 sata, a noć traje 8 sati, od 23 do 07 sati.

Budući da ne postoje podaci o prethodno izvršenim mjerenjima buke na predmetnoj lokaciji, pa će se dopuštena razina buke odrediti prema članku 5.

Prema Tablici 1, Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 143/21), predmetno se područje prema urbanističkoj praksi nalazi u zoni 3:

Dopuštena razina danju: $L_{\text{day}} = 55 \text{ dB}$

Dopuštena razina noću: $L_{\text{night}} = 45 \text{ dB}$

Građevina je namjenjena za svakodnevno korištenje. U građevini se neće odvijati nikakvi poslovi koji bi negativno utjecali na okoliš ili prouzročili buku veće razine od dopuštene.

Proračun zvučne izolacije

MATERIJAL	DEBLJINA (m)	GUSTOĆA(kg/m ³)	MASA/POV(kg/m ²)
Vapneno – cementna žbuka	0,020	1800,00	36,00
Šuplji blokovi od gline	0,250	1100,00	275,00
Polimer – cementno ljepilo	0,005	1650,00	8,25
MW	0,10	30,00	3,00
Polimer – cementno ljepilo	0,005	1650,00	8,25
Silikatna žbuka	0,003	1700,00	5,10
			M = 335,60 kg/m ²

Proračun će se provesti prema DIN 4109, Beiblatt 1 gdje se u tablici 1 navodi proračunska vrijednost zvučne izolacije zidova.

Za zid takvog sastava DIN 4109 Bbl. 1 određuje veću vrijednost izolacije od:

$$R_w = 51 \text{ dB}$$

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija ZADOVOLJAVA u pogledu propisane vrijednosti.

Tehnički uvjeti izvedbe zaštite od buke

Svi prodori i cijevi koje prolaze kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom ili pustom, na vanjskim površinama obrađeni trajnim elastičnim kitom, tako da se izbjegne kruta veza instalacije i konstrukcije.

Sva pričvršćenja cijevi i instalacijskih kanala na konstrukciju moraju biti izvedena elastično preko ovojnice ili podmetača od pusta.

Prodore kroz konstrukcije treba grupirati i smjestiti u zone udaljene od tihih zona zgrade.

Utičnice elektro instalacija postavljene jedna nasuprot druge (perforacija u pregradi ide kroz čitavu debljinu zida) u istom zidu, predstavljaju najčešće slučajeve zvučnih mostova, koji daju negativan atest čitavoj pregradnoj konstrukciji, te je zato utičnice u zidu potrebno pažljivo dislocirati, kako bi se izbjegli zvučni mostovi i proboji.

Slučajevi bilo kakvih proboja u homogenim konstrukcijama, nastalim uslijed tehnologije izvedbe, moraju se obavezno zapuniti jakim cementnim mortom.

Treba poštivati principe izvedbe "plivajućih" podova, kako u pogledu odabira materijala prigušnog sloja, tako i u pogledu izvedbe gornjeg plašta (estriha).

Nazivna debljina od 1 cm mora biti hladnim elastificiranjem na 1 x 0,008 m. Sastave ploča u dva sloja potrebno je izmaknuti za 1/2 dimenzija ploča.

Prigušni sloj potrebno je izvesti i vertikalno uz zidove, do visine finalnog poda, u mokrim prostorijama izvesti sljubnicu trajno plastičnim kitom.

Kao razdjelnu ravninu između prigušnog sloja i gornjeg plašta potrebno je primjeniti široke trake (6 m) ekstrudirane tanke PE folije (debljine 0,0001 m), koja mora biti odignuta i uz vertikalne prigušnog sloja.

Za gornji plašt (estrih) mora biti primjenjena betonska smjesa od agregata maksimalne veličine zrna 7 mm, s učešćem frakcije od 0 - 3 mm do max. težinskih postotaka.

Površine veće od 25 m² potrebno je dilatirati, i odvojiti od zidnih konstrukcija i pragova po čitavom opsegu.

Estrihe debljine do 3,5 cm obvezatno rabcirati - armirati.

1.4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) 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 uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

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, $[W/(mK)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 i dop).

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.

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

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) --
Specifikacija (EN 13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) --
Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) --
Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

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

Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

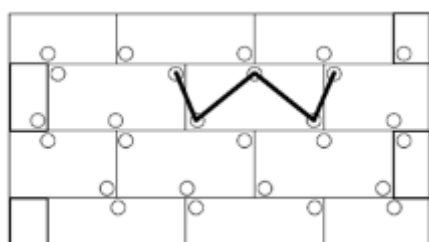
Zidovi:

ETICS sustavi:

- 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, izravnjanja 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 „mokra 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!).

NAPOMENA: preporuka je izvođenje upuštenih pričvrsnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.



- 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.

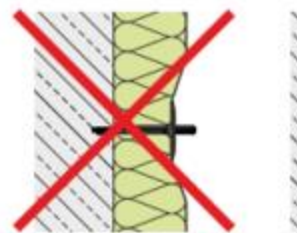
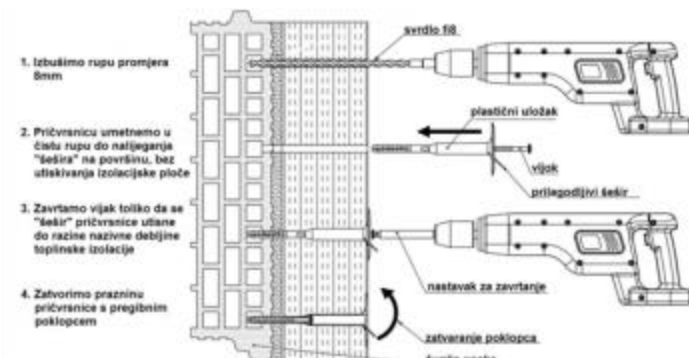
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- 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 čepićastim 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.



Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvrsnicama, kao npr. vijčana pričvrsnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvrsnice po ploči ili 4 do 8 po m² fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektom. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvrsnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvrsnice PSV kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobeton iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužinu sidra moramo prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvrsnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvrsnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu ploče.

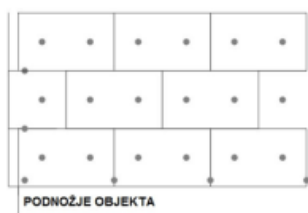




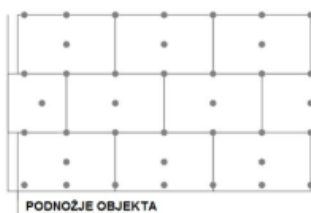
Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvrsnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvrsnica kom/m² vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600 mm):

2 pričvrsnice/ploči ili
3-4 kom/m² fasade

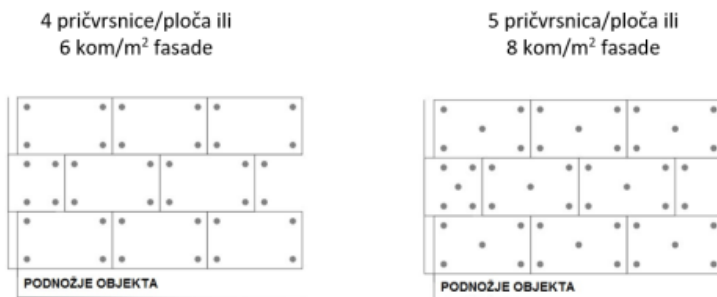


3 pričvrsnice/ploči ili
5 kom/m² fasade



3 pričvrsnice/ploča
ili 5 kom/m² fasade – W shema





Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

Ako želimo ugraditi debljine izolacije veće od 20 cm, moramo koristiti ploče u dva sloja. Pri tome prvi sloj izolacijskih ploča pričvrstimo s 1-2 sidra po ploči za trenutnu nosivost i stabilizaciju u fazi ugradnje. Drugi sloj izolacijskih ploča polažemo s 25 cm vodoravnog i okomitog zamaka rubova ploče u odnosu na prvi sloj. Drugi sloj pričvršćujemo kroz oba sloja ploča u nosivu podlogu uz pridržavanje uputa o prikladnim duljinama, broja i rasporeda vijaka koji je spomenut kod jednoslojnog polaganja ploča.

Ako se izolacijske ploče naslanjaju na horizontalno orijentiranu linijsku potkonstrukciju, može se koristiti i manja količina pričvrsnica.

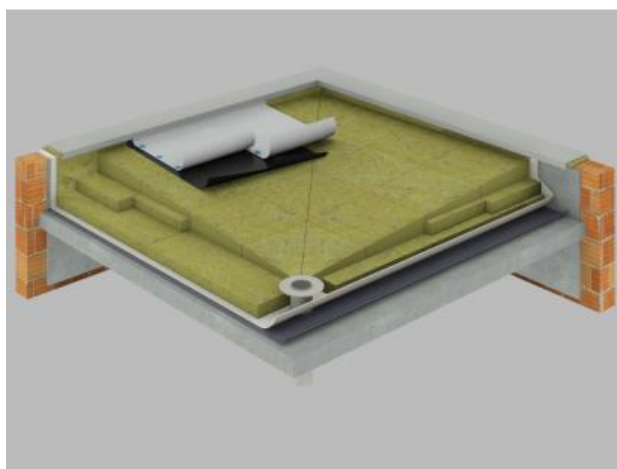
Podovi:

- 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/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm. U tom slučaju preporuka je korištenje proizvoda KNAUF INSULATION podnih ploča TPT ili ploča SmartRoof THERMAL (ukoliko se radi o podu na tlu) koje mogu biti u kombinaciji s pločama TPT (npr. TPT u donjem sloju u debljini 5,00 cm i iznad Smartroof THERMAL u gornjem sloju sloju u debljini 5,00 ili više cm).

- 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: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) 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).

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.

Hidroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),

- PIB (PoliIzoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

PREPORUKA: postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m² površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlage iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njenoj funkciji. Kod svih priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalnu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

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 - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. 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 tlačne čvrstoće - 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 barem 70 kPa.

TRi Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - 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 barem 10 kPa

PL(5)i Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – 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 barem 500 N.

WS Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m². Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS

WL(P) Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m². Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)

SDi Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – 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 maksimalno 20 MN/m³ (poželjno je čim manja)

CPI Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova.

CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d B . Zahtjev za CP5: $d L - d B \leq 5$ mm

CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm

CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm

AWi Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_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 barem 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 barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova T5-DS(TH)-WS-AF5

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova 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 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) 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.

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 začepeljivanje 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.

Ovaj projekt većim dijelom DOKAZUJE, a služi kao smjernica za zadovoljenje uvjeta po pitanju ZDRAVIH UNUTARNJIH KLIMATSKIH UVJETA i to redom kako slijedi :

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjjetljenje, zaštitu od buke i akustičku kvalitetu prostorija. Toplinska ugodnost u prostoru je prema normama ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) i ISO (International Organization for Standardization) definirana kao stanje svijesti koje izražava zadovoljstvo toplinskim obilježjima prostora. Toplinska ugodnost prostorije ovisi o temperaturi zraka u prostoriji, temperaturi ploha obodnih građevnih dijelova, relativnoj vlažnosti zraka u prostoriji i strujanju zraka. Toplinska ugodnost ovisi i o stupnju aktivnosti korisnika prostora kao i o stupnju odjevenosti.

2. Temperatura zraka

Za ugodnost boravka važna je ujednačenost temperature zraka u prostoriji. Ovisi o projektnoj temperaturi, razini odjevenosti, djelatnosti u prostoriji i toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova koji utječu na pothlađivanje ili pregrijavanje kao i o vrsti i položaju elemenata za grijanje odnosno hlađenje prostora. Unutarnje projektna temperatura jest projektom predviđena temperatura unutarnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade. Unutarnje proračunske temperature navedene su u Tablici 1.1. Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790. Za regulaciju temperature u prostoriji koristi se regulacijski element temperature. Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata i ostalih građevnih dijelova zgrade za zaštitu od insolacije treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature. Ako ovim elementima nije moguće postići propisanu toplinu u zgradi može se projektirati i izvesti sustav noćnog hlađenja ili ventilacije zgrade, druga alternativna rješenja kao i sustav za hlađenje zgrade.

Preporuka: ugradnja regulacijskih elemenata temperature, ugradnja sustava za hlađenje

3. Temperatura ploha

Za ugodnost boravka važna je i temperatura obodnih ploha koja bi trebala biti što bliža temperaturi zraka prostorije i ne bi trebala imati razliku veću od 2°C. Ukoliko je površinska temperatura obodnih ploha prostorije niska, dolazi do pojačanog strujanja zraka. Prekomjernim strujanjem zraka se smatra brzina veća od 0,3 m/s. Temperatura ploha poda, zida i stropa prema vanjskim ili negrijanim prostorima kao i prema tlu ovisi o toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova. Najneugodniji je topli strop i hladan zid ili pod. Kod podnog grijanja je potrebna manja temperatura prostorije da se čovjek osjeća ugodno. Pri podnom grijanju iskustveno je dokazano da površinska temperatura viša od 27°C stvara neugodnost u prostorijama za stalni boravak. Izuzetno se dopuštaju površinske temperature do 29°C kada je to projektom predviđeno. Površine po kojima se ne hoda (rubne zone) dopuštene su površinske temperature do 35°C. Više površinske temperature nisu preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili polutoplinskih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 20°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m² (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora, dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor.

Preporuka: provjera temperatura ploha ovojnice (transparentne i netransparentne plohe)

4. Relativna vlažnost zraka

Hlađenje tijela vrši se i isparavanjem te zbog toga i vlažnost zraka ima utjecaj na ugodnost. Preporučena je vlažnost zraka 35-60% na temperaturi zraka 20 do 22°C. Kod relativne vlažnosti zraka ispod 35%, koja može nastati zimi u grijanim prostorijama, pokazalo se da se zbog sušenja odjeće, tepiha, namještaja, i ostalih predmeta i opreme u prostoru, lakše stvara prašina i da tinjanjem ove prašine na grijućim tijelima nastaju amonijak i drugi plinovi koji nadražuju dišne organe. Sve vrste sintetike na suhom zraku se električno pune i skupljaju čestice prašine. Osim toga, nastaje i sušenje sluzokože gornjih dišnih putova koji će time biti ograničeni u svojoj funkciji i povećati će se šansa za zarazu virusima poput prehlade ili gripe (virusi mogu preživjeti dulje u suhim, hladnim uvjetima, a nadražnost nosa može ih olakšati). Vrlo suh zrak utječe i na kožu (ekcem i neugodnost suhe kože). Iz tog razloga zimi se preporučuje osjetljivim osobama vlaženje sobnog zraka na minimalnu vrijednost od 35%. Pri vlažnosti zraka iznad 60% postoje uvjeti za orošavanje ploha te razvoj gljivica i plijesni. Pri vlažnosti zraka od 60% znojenje počinje na 25°C, a pri vlažnosti od 50% tek na 28°C. Pri normalnoj temperaturi od 20 do 22°C vlažnost treba biti u granicama od 35 do 60%, dok pri višim temperaturama od 26°C vlažnost treba smanjiti.

Preporuka: korištenje uređaja za mjerenje vlage u zraku, korištenje uređaja ili sustava za ovlaživanje i odvlaživanje zraka

5. Brzina strujanja zraka

U zatvorenim prostorijama čovjek je osjetljiv na kretanje i strujanje zraka. Najneugodnije je strujanje zraka sa nižom temperaturom od sobne i kada pretežno puše iz jednog pravca na određeni dio tijela. Minimalno strujanje zraka potrebno je osigurati za prijenos topline. Strujanje je poželjno i kod povišenih temperatura u prostoriji jer pomaže boljem odvođenju topline s tijela. Preporučljiva granica brzine strujanja zraka je 0,2 m/s.

Preporuka: ugradnja uređaja koji s nižom brzinom strujanja zraka zadovoljavaju zahtjeve grijanja, hlađenja i ventilacije prostora, uređaji s podešavanjem usmjerenosti zraka

6. Hlapljivi organski spojevi (HOS)

U zraku zatvorenih boravišnih prostorija često se nalaze i hlapljivi organski spojevi (VOC - Volatile organic compounds). To su tvari koje lako isparavaju i smjesa su mnogih različitih kemikalija poput: acetona, benzena, butanala, ugljikovog disulfida, diklorbenzena, etanoal, formaldehida, terpena, toluena, ksilena. Učinak na ljude kreće se od doživljavanja neugodnih mirisa do ozbiljnih učinaka na zdravlje (npr. kao uzročnik raka). Iz ploča od prerađenog drva s ljepilima na bazi formaldehida, iz tekstilnih obloga, kao i iz nekih toplinsko izolacijskih materijala isparava (hlapi) formaldehid. U stanovima se može tolerirati 0,12 mg/m³=0,1 ppm. Pored toga ponekad se nalazi i pentaklorfenol (PCP), porijeklom iz boje drveta.

Preporuka: korištenje opreme, obloga i sredstava s niskim dopuštenim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari

7. Radioaktivne čestice

U nekim zgradama ustanovljene je i pojava radioaktivnih čestica u zraku koja ovisi o lokaciji zgrade. Pojava ovih radioaktivnih čestica kritična je za prostorije namijenjene duljem boravku koje nisu dobro provjetravane. Izvori su radioaktivni plemeniti plinovi radon i toron, koji nastaju kao proizvod razlaganja urana/radijuma, odnosno torijuma koji se nalaze svuda u prirodi. Radon i toron nastaju iz zemlje, građevinskog materijala ili vode, a u zraku se pretvaraju u olovo i polonij, koji se talože na česticama prašine u zraku i inhalacijom dospijevaju u pluća što može ozbiljno ugroziti zdravlje (rak pluća). Izmjerena srednja vrijednost radona sobnog zraka je 50 Bq/m³. Kritična vrijednost smatra se 500 Bq/m³. Glavni izvor radona je zemlja, pa se provjetravanjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje.

Preporuka: kontrola mjerenje, provjetravanje podrumskih i prizemnih prostorija

8. Prašina

Pod prašinom se smatraju u zraku raspoređene disperzne čvrste čestice materije bilo kakvog oblika, strukture i gustoće, koje se mogu podijeliti prema finoći: gruba, fina i vrlo fina prašina. Fina prašina,

pri kretanju zraka ne prati zakone o slobodnom padu (lebdeće materija), tako da se lagano taloži. Čestice ispod 0,1 μm nazivaju se koloidna prašina. Vidljive su samo čestice $> 20 \dots 30 \mu\text{m}$. Sastavni dijelovi prašine mogu biti neorganski elementi (pijesak, čađa, ugljen, pepeo, vapno, metali, kamena prašina, cement,) i organski elementi (djelići biljaka, sjeme, pelud, tekstilna vlakna, brašno,). Prašina, koju normalno sadrži zrak, osim izvjesnog utjecaja na disanje, ne šteti zdravlju, pošto organizam stvara zaštitna sredstva u dišnim putevima (sluzokože). Industrijska prašina, može u izvjesnim slučajevima, biti štetna za zdravlje (bisinoza pri preradi pamuka u tekstilnim industrijama, azbestoza pri preradi azbesta). U cilju zdravstvene zaštite moguće je ograničiti sadržaj prašine na radnim mjestima (mg/m^3)

Preporuka: izmjena postojećih materijala koji doprinose širenju prašine, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka

9. Mikroorganizmi

Mikroorganizmi (mikrobi) je skupni naziv za bakterije, gljive i protiste, mala živa bića, te viruse. Razmnožavaju se vrlo brzo dijeljenjem. Ispitivanjem vanjskog zraka na selu u prosjeku je nađeno 100 do 300, a na gradskim ulicama 1000 do 5000 mikroba/ m^3 . Zbog povećane vlažnosti zraka u prostoriji postoji mogućnost pojave plijesni i drugih vrsta gljivica na hladnijim plohama prostorije. Nije potrebno orošavanje plohe da bi se razvili ovi mikroorganizmi. Relativna vlažnost $>80\%$ stvara uvjete koji pogoduju stvaranju gljivicama i plijesni. Bilo koja vrsta plijesni može širiti spore koje su u nekim slučajevima toksične. Preko klima-uređaja mogu se prenositi bakterije koje su uzročnici bolesti legionara. Legioenele se razmnožavaju na temperaturama $20-50^\circ\text{C}$, a idealne temperature su između $35-46^\circ\text{C}$. Protiv mikroorganizama u zraku možemo se boriti: prozračivanjem i osunčanjem prostorija, ultraljubičastim zračenjem npr. u ventilacionim aparatima sa ugrađenim zračnicima, ili direktno postavljenim zračnicima u prostorijama, zamagljivanjem ili isparivanjem kemikalija, kao što je trietilenglikol, fliterima od lebdeće materije sa velikim stupnjem djelovanja pri dovođenju zraka, eventualno u vezi sa elektrofilterima (operacijske dvorane, laboratoriji).

Preporuka: sprečavanje uvjeta za nastanak, ventiliranje prostorija, osunčanje prostorija, ugradnja uređaja za odvlaživanje zraka, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka, redovito čišćenje i dezinfekcija klima uređaja.

10. Ugljični dioksid (CO_2)

CO_2 je dobar pokazatelj kakvoće zraka u zatvorenim prostorima, gdje su korisnici i njihove aktivnosti glavni izvor onečišćenja, jer CO_2 emitiraju svi ljudi dok dišu. CO_2 je rijetko sam po sebi zdravstveni problem, ali je vrlo dobar pokazatelj ljudske prisutnosti i razine ventilacije. Povećana razina CO_2 umanjuje mogućnost koncentracije što je osobito bitno kod prostorija za odgoj, obrazovanje, rad auditorija, kongresnih dvorana i ostalih prostora u kojem boravi veći broj korisnika. Vanjski zrak sadrži približno 400 ppm; disanjem se stvara CO_2 , pa će njegova koncentracija u zatvorenom prostoru uvijek biti najmanje 400 ppm i obično veća. Unutarnja razina CO_2 od 1000 ppm osigurava odgovarajuću kvalitetu zraka, 1400 ppm osigurat će zadovoljavajuću kvalitetu zraka u zatvorenom u većini situacija, a >1600 ppm ukazuje na lošu kvalitetu zraka. Za osiguranje kvalitete zraka u

prostorijama mora se postići određena izmjena zraka. Kod prostorija zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba osigurati minimalno 0,5 izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom u jednom satu. Količina potrebnog zraka ovisi namjeni prostora i aktivnosti korisnika. Najčešće se računa s količinom zraka od 30 m³ / po osobi (npr. škole).

Preporuka: ugradnja uređaja za mjerenje CO₂, redovito provjetravanje prostora, ugradnja sustava za automatsku ventilaciju prostorija (prirodnu ili umjetnu).

11. Insolacija prostorija

Insolacija je izravno obasjavanje prostora Sunčevim zrakama, što ima znatan utjecaj na uvjete boravka i rada ljudi u tim prostorima. Pri tome se nastoje iskoristiti povoljni učinci insolacije (zagrijavanje prostora zimi, prirodna rasvjeta, antibakterijsko djelovanje, pozitivan psihološki učinak, vizualni doživljaj kontrasta svjetla i sjene), a ukloniti nepoželjni (pretjerano zagrijavanje prostora, blještavilo). Insolacija ovisi o upadnom kutu, jakosti i spektralnoj raspodjeli Sunčevih zraka, koji se mijenjaju tijekom dana i godine, a ovisni su o zemljopisnoj širini te atmosferskim prilikama. Stupanj insolacije određuje se prema namjeni prostora, a moguće ga je postići odabirom povoljnoga razmještaja zgrada, orijentacije njihovih pročelja i unutarnjih prostora (na primjer istočna orijentacija spavaonica, južna orijentacija dnevni boravak, sjeverna radni i pomoćni prostori) te razmještajem i veličinom prozorskih otvora. Kako bi se osigurala dovoljna insolacija prostora potrebno je, ovisno o namjeni prostora, osigurati minimalno zastakljenu površinu otvora. Ukupna zastakljena površina otvora kod stambenih prostora mora iznositi najmanje jednu sedminu površine poda prostorije, pri čemu se ne uzimaju u obzir zastakljene površine do visine od 0,50 m iznad završenog poda. Zaštita od pretjerane insolacije provodi se zasjenjenošću (istaci, listopadna vegetacija), vanjskim elementima (rolete, žaluzine, rebrenice, ...), unutarnjim elementima (zavjese, rolete) kao i staklom za zaštitu od insolacije (niska vrijednost stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje $g \perp$). Zaštita od pregrijavanja uslijed insolacije s unutarnjim elementima (zavjese, rolete, žaluzine) nije učinkovita s obzirom na njihovo zagrijavanje i emisiju topline u prostoriju (unutarnji elementi ne mogu se smatrati zaštitom od insolacije već samo elementima za zamračenje ili sprečavanje bljeska). Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima. Zahtjev i način dokazivanja propisan je Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine” broj 128/15 i dop.). Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata za kontrolu insolacije i ostalih građevnih dijelova i elemenata zgrade (strehe, istake, brisoleji i sl.) treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni prostorije i veličini poda, osigurati učinkovitu zaštitu od osunčanja (po mogućnosti pomičnu koja će osigurati zaštitu u ljetnim mjesecima i dopustiti insolaciju u zimskim mjesecima), koristiti staklo s vrijednosti stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje $g \perp$ koji će osigurati optimum (gubici i dobici topline)

12. Prirodno osvjetljenje

Prirodno osvijetljenje prostorija je preporučljivo iz razloga racionalne uporabe energije za rasvjetu, ugodnosti boravka u prostorima kao i zbog zdravstvene koristi. Ljudsko oko ima dva odvojena osjetilna sustava receptora: vizualni (dnevni i noćni vid) i ne vizualni (cirkadijski biološki ritam, proizvodnja hormona melatonina i proizvodnja D vitamina). Prirodno osvijetljenje prostorija ovisi o insolaciji, veličini, obliku i položaju otvora, transmisiji svjetlosti kroz staklo ili druge translucentne plohe (τ), okolnoj izgradnji, dubini i visini prostorije te bojama ploha (zidovi i strop) u prostoriji. Potrebna rasvjetljenost prostora mora biti projektirana u skladu s normom HRN EN 12464-1:2012, prema zahtijevanim vrijednostima iz tablica i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine. Količina dnevnog svjetla u prostorima trebalo bi osigurati osvijetljenost od 300 luxa u stambenim prostorima, odnosno 500 luxa na radnim plohama u uredskim prostorima, a što ovisi i o vrsti djelatnosti koja se obavlja.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni i veličini prostorije, koristiti elemente za zaštitu od insolacije koji će spriječiti zagrijavanje prostora, ali osigurati difuznu osvijetljenost (npr. žaluzine), koristiti staklo i druge translucentne materijale s većom vrijednosti transmisiji svjetlosti kroz staklo (τ).

13. Zaštita od buke **

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buku koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti

posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke, predstavljaju vrata i prozori te dodatni prozorski elementi (kutije za rolete, uređaji za provjetravanje).

Preporuka: korištenje servisnih uređaja niske razine buke, ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, korištenje apsorpcijskih elemenata i obloga za smanjenje buke u prostoru

14. Zvučna izolacija

Na unutarnje pregrade u zgradi (zidovi, međukatne konstrukcije, podovi) postavljaju se zahtjevi zvučne izolacije. U slučaju dviju susjednih prostorija razlikuju se dva puta prenošenja zvuka iz predajne u prijamnu prostoriju: direktni put (preko zajedničkog dijela pregrade) i bočni put (uzduž bočnih zidova, međukatnih konstrukcija, instalacijskih kanala ...). Unutarnje obodne pregrade boravišnih prostora zgrade ocjenjujemo s obzirom na zvučnu izolaciju od zračnog i od udarnog zvuka. Za zaštitu od zračne i udarne buke treba zadovoljiti propisane minimalne vrijednosti zvučne izolacije (uključivo bočne putove prenošenja zvuka) zračnog zvuka R'_w i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara L'_w . Ove vrijednosti ovise o namjeni zgrade i o funkciji pregrade (pregrade između prostorija određenih namjena). Mnoge pregrade nemaju isti sastav u cijeloj svojoj površini, već se sastoje od više dijelova – elemenata, najčešće različite izolacijske moći. To je česti slučaj s vanjskim pregradama s prozorima ili unutarnjim pregradama s vratima. Zvučna izolacija složene pregrade uvijek je bliža vrijednosti zvučnoizolacijskoj moći dijela s manjom izolacijskom moći (najčešće je to prozor, odnosno vrata).

Preporuka: ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, poboljšanje zvučne izolacije pregrada izvedbom lagane predstjenke, izvedba plivajućeg poda

15. Akustička kvaliteta

Sve prostorije namijenjene slušanju govora, pjevanja ili glazbe moraju imati određenu akustičku kvalitetu. Akustička kvaliteta prostorije podrazumijeva njenu pogodnost za dobro i ugodno slušanje bez upotrebe elektroakustičkih uređaja. Akustička svojstva prostorije određena su volumenom prostorije, oblikom prostorije i vremenom odjeka (reverberacijom). Za akustički zahtjevne prostorije postoji određeno najpovoljnije vrijeme odjeka. To vrijeme ovisi o volumenu prostorije i njenoj namjeni. U zatvorenom prostoru, pod utjecajem zvučnih valova, stvara se zatvoreno zvučno polje koje je rezultat refleksija i apsorpcija pregrada što formiraju prostor. Zvučni se valovi od pregradnih stijena dijelom reflektiraju, a dijelom apsorbiraju. Sposobnost apsorpcije zvuka nekog materijala karakterizira se koeficijentom apsorpcije α koji je jednak odnosu apsorbirane snage i ukupne snage upadnog zvučnog vala. Za smanjenje vremena odjeka u prostorima koriste se apsorberi zvuka koji mogu biti

porozni materijali, membranski apsorberi ili rezonatorski (Helmholtzovi) apsorberi. Apsorberi zvuka koriste se i za smanjenje buke u prostoru kao i za otklanjanje jeke.

Preporuka: ugradnja apsorbera zvuka

16. Vлага građevnih dijelova

Vлага građevnih dijelova može biti razlog vode koja prodire iz vanjskog prostora (oborine, vлага iz tla), vlage nastale kondenzacijom na površini ili u slojevima građevnog dijela ili zaostale građevinske vlage nakon građenja. Vлага mokrih prostorija (kupaonice, tuševi, bazeni, praonice, prostori koji se održavaju pranjem poda s većim količinama vode) te oštećenja instalacija vodovoda i odvodnje mogu biti također uzrokom vlažnosti građevnih dijelova zgrade. Vлага građevnih dijelova umanjuje toplinsko izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehygijske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženje konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti pažnju da se kod vanjskih zidova i podova ili zidova i podova grijanih prostora prema negrijanom prostoru, a koji nisu dobro toplinski izolirani, namještaj ne prislanja uz vanjske zidove i da bude odvojen od poda. Prislonjeni ormari s odjećom, police za knjige, iza i ispod kojih nije dobro ventiliran zračni prostor povezan sa zrakom u prostoriji predstavljaju toplinsku izolaciju s pogrešne strane zida/poda i snižavaju površinsku temperaturu zida/poda na čijim površinama postoji mogućnost pojave plijesni, pogotovo u prostorima povećane relativne vlažnosti.

Preporuka: sanacija hidroizolacije, izvedba hidroizolacije, sanacije pukotina i oštećenja ploha i spojeva na vanjskim pregradama, sanacija instalacija, poboljšanje toplinske izolacije pregrada kako bi se podigla temperatura unutarnje površine, ugradnja parne brane, isušivanje vlage, kontrola vlažnosti unutarnjeg zraka, rasporediti opremu u prostoriji da se onemogući pojava kondenzata na vanjskim pregradama

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.

Prije ugradnje prozora i vrata u građevinu treba laboratorijskim mjerenjima dokazati da je njihova vrijednost zvučne izolacije, $R_w \geq 30 \text{ dB}$ ($R_w = R'_w + 2 \text{ dB}$).

Prije ugradnje ulaznih vratiju stana u građevinu treba laboratorijskim mjerenjima dokazati da je njihova vrijednost zvučne izolacije, $R_w \geq 30$ dB (I klase)
($R_w = R'_w + 2$ dB).

Prema zahtjevima nadzornog inženjera potrebno je mjerenjem dokazati da nivo buke u prostorijama najbližim javnim prometnicama ne prelazi dozvoljeni nivo.

Prema zahtjevima nadzornog inženjera potrebno je provjeriti akustička svojstva ugrađenih materijala radi zadovoljavanja konstrukcija na zvuk udara.

Prema zahtjevima nadzornog inženjera prije naknadne ugradnje bilo kojeg bučnog uređaja u građevinu potrebno je provjeriti da buka u prostorijama ne prelazi najviše dozvoljeni nivo buke od 45 dB(A) noću i 55 dB(A) danju.

1.5 PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

POPIS HRVATSKIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA, NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Zakon o gradnji

("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakon o građevnim proizvodima

(„Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)

Zakon o energetske učinkovitosti

(„Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20)

Tehnički propis za prozore i vrata

(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju

("Narodne novine" broj 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru

("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15, 54/20)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20)

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

("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

METODOLOGIJA PROVOĐENJA ENERGETSKOG PREGLEDA ZGRADA 2021 (lipanj 2021)

Algoritam za izračun energetske svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetske zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)

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

HRN EN ISO 6946:2008

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

HRN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- 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

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 projektne vrijednosti

HRN EN 12831:2004

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

HRN EN ISO 13370:2008

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

HRN EN 13779:2008

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

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna

(ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna

(ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

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

HRN EN ISO 14683:2008

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

HRN EN 15193:2008

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

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232-1:2017

Energijska svojstva zgrada -- 1. dio: Utjecaj automatizacije zgrada, upravljanja i upravljanja zgradama – Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017)

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)

NORME ZA ISPITIVANJE

HRN EN 674:2012

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

HRN EN 1026:2016

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2016)

HRN EN 12207:2017

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:2016)

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)

HRN EN 15316-2:2017

Energijska svojstva zgrade -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava -- 2. dio:
Sustavi predaje topline prostoru (grijanje i hlađenje), Moduli M3-5, M4-5 (EN 15316-2:2017)

HR EN ISO 9972:2015

en pr Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike
tlakova (ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015)

Zahtjevi i dokazi:

- DIN 4109 (1989.) zvučna zaštita u visokogradnji. Zahtjevi i dokazi,
- "Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989.)" zvučna zaštita u visokogradnji.
Primjeri izvedbe i metode proračuna,
- "Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989.)" zvučna zaštita u visokogradnji.
Dokazi za projektiranje i izvedbu
- "Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989.)" zvučna zaštita u visokogradnji.
Smjernice Saveza njemačkih inženjera, VDI 2719

Literatura:

- Šimetin Vladimir : Građevinska fizika, GI Zagreb 1983.
- Jelaković, Tihomil : Arhitektonska akustika, Tehnička knjiga, Zagreb 1962.
- Bošnjaković, Radivoje : Redukcija buke, ČGP Delo, Ljubljana 1981.

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

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA
"GROBNIČKI TIČI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

Broj projekta: 2/6GP-2023-V

1.6 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

INVESTITOR:	Općina Jelenje Dražičkih boraca 64, Dražice OIB: 37666833094
NAZIV GRAĐEVINE:	Rekonstrukcija dječjeg vrtića "Grobnički tići" Podhum
RAZINA RAZRADE:	Glavni projekt- za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole
STRUKOVNA ODREDNICA:	Građevinski projekt- projekt racionalne uporabe energije, toplinske zaštite i zaštite od buke
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	6GP-2023-V
OZNAKA PROJEKTA:	2/6GP-2023-V

Procjena troškova iznosi 76.979,23 € + PDV.

PROJEKTANAT:

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
ovlaštena inženjerka građevinarstva
Broj ovlaštenja G 5761

GEO-RAD d.o.o.

Matije Gupca 11, 51000 Rijeka
Tel 051/ 230 058, Fax 051/ 614 089
e-mail : georad.jelenje@gmail.com

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT-
za potrebe I. izmjene i dopune građevinske dozvole

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT-
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

Građevina: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
"GROBNIČKI TIĆI" PODHUM

Zajednička oznaka projekta: 6GP-2023-V

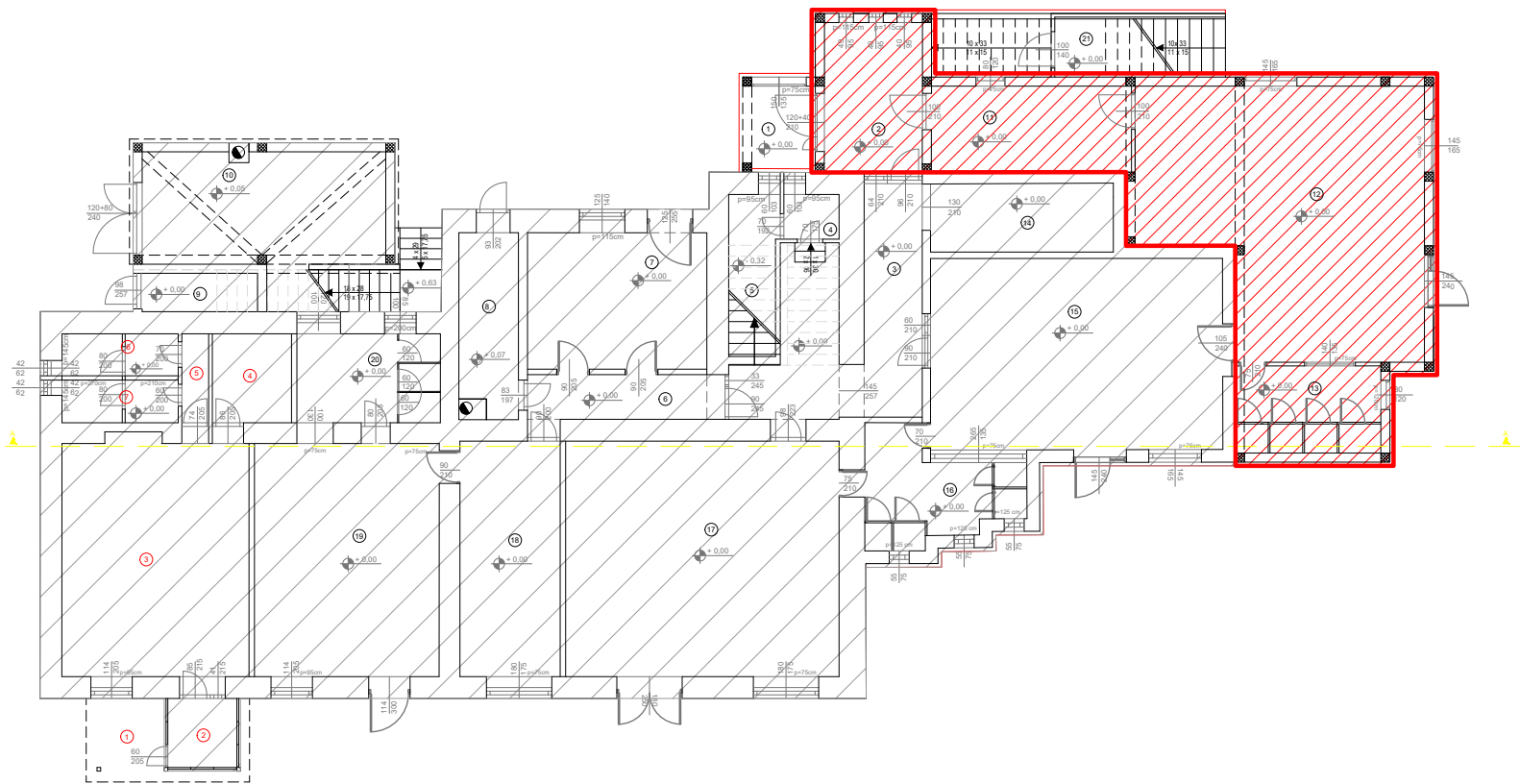
Broj projekta: 2/6GP-2023-V

2. GRAFIČKI DIO PROJEKTA

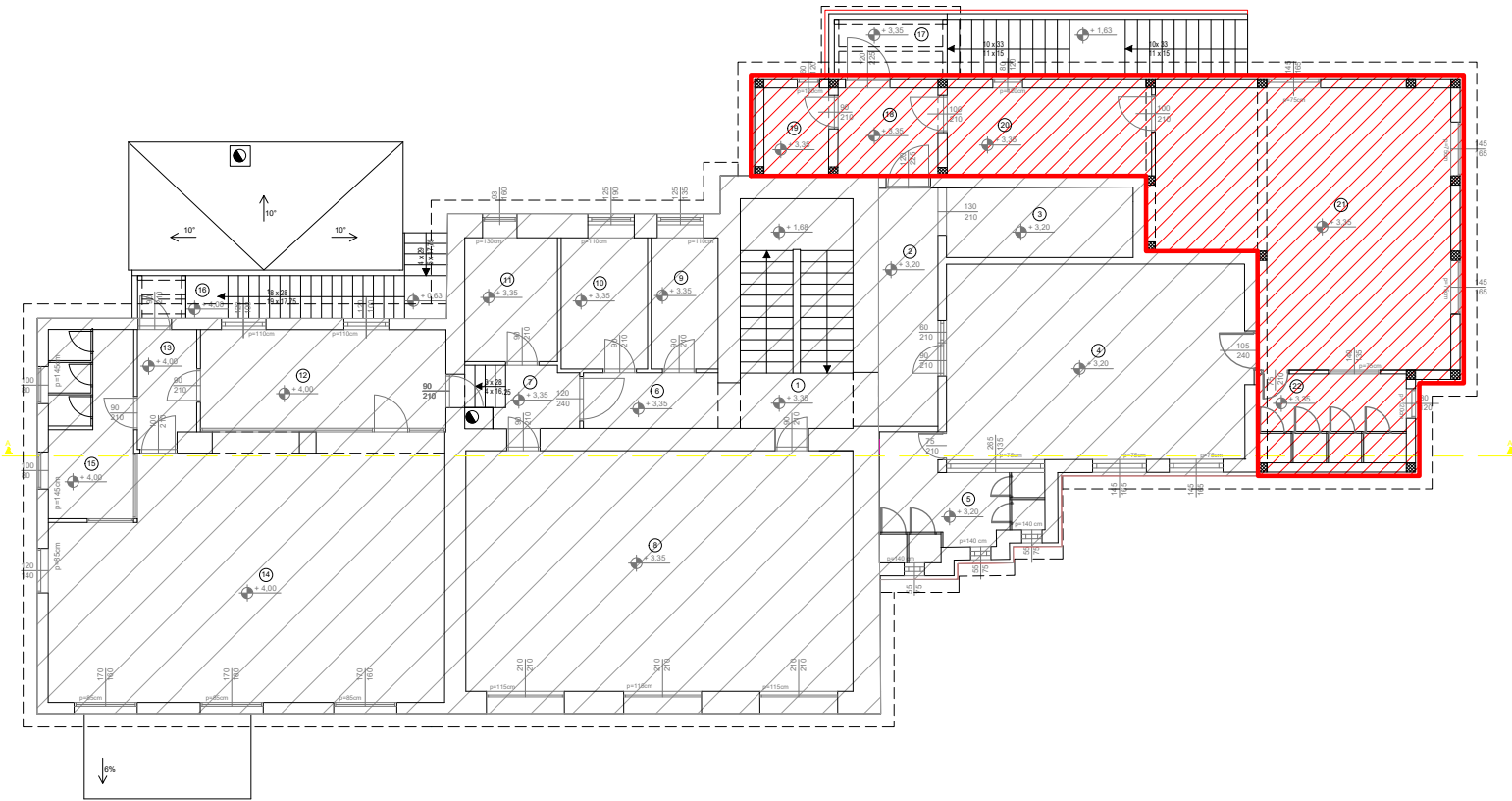
LIST 1	TLOCRTI I PRESJEK- PRIKAZ GRIJANOG DIJELA ZGRADE
LIST 2	TLOCRTI I PRESJEK- GRAĐEVNI DIJELOVI



TLOCRT PRIZEMLJA



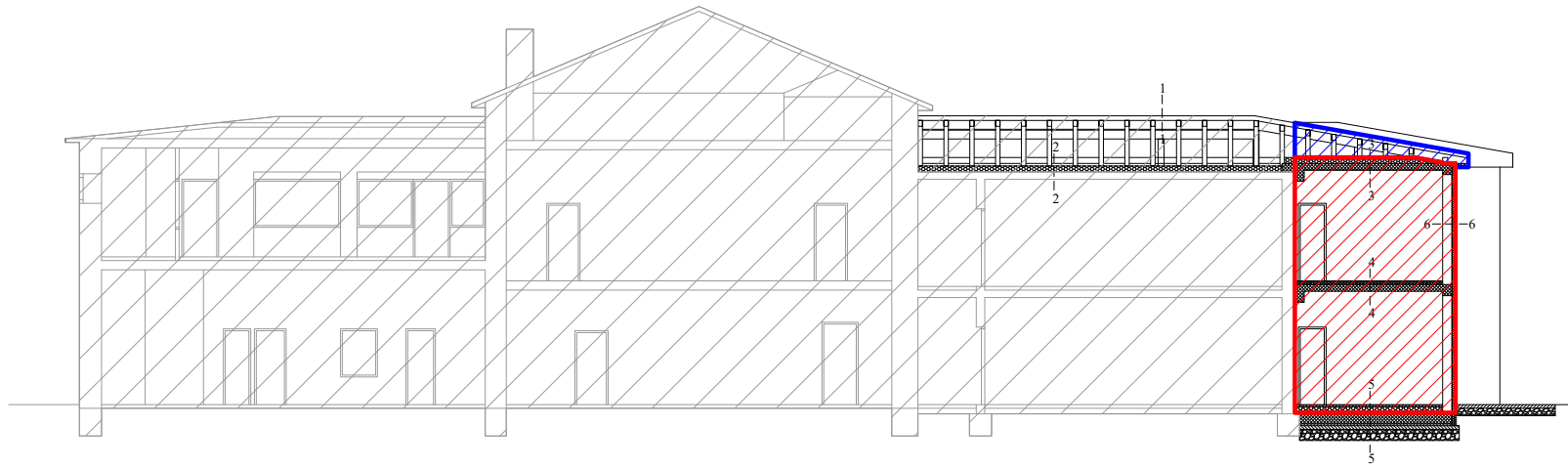
TLOCRT KATA



TLOCRTI I PRESJEK-
prikaz grijanog dijela zgrade

- GRIJANI DIO ZGRADE
 NEGRIJANI DIO ZGRADE
 NIJE PREDMET ZAHVATA

PRESJEK A-A



GEO-RAD

d.o.o. Matije Gupca 11, Rijeka
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA
PROJEKT: "GROBNIČKI TIČI" PODHUM
k.č. 420, k.o. PODHUM

Općina Jelenje
INVESTITOR: Dražičkih boraca 64
Dražice

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA RACIONALNE
UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE:

Matea Brnelić, mag.ing.aedif.
Broj ovlaštenja: G 5761

TLOCRTI I PRESJEK-
SADRŽAJ NACRTA: prikaz grijanog dijela zgrade

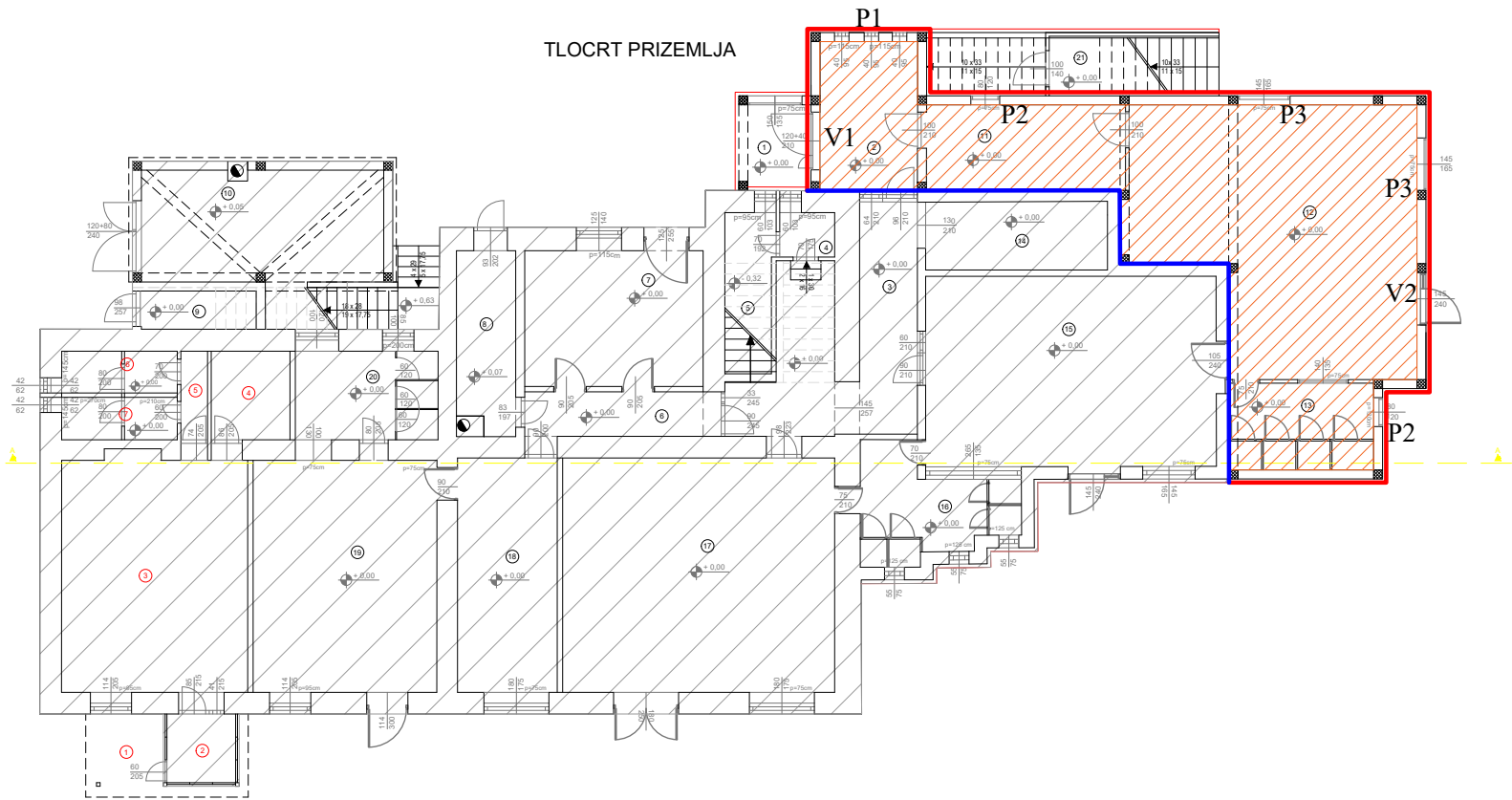
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINSKI PROJEKT- PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE,
TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

DATUM: 03.2023.	MJERILO: 1:200	PROJEKT BR: 2/6GP-2023-V	LIST: 1
--------------------	-------------------	-----------------------------	------------

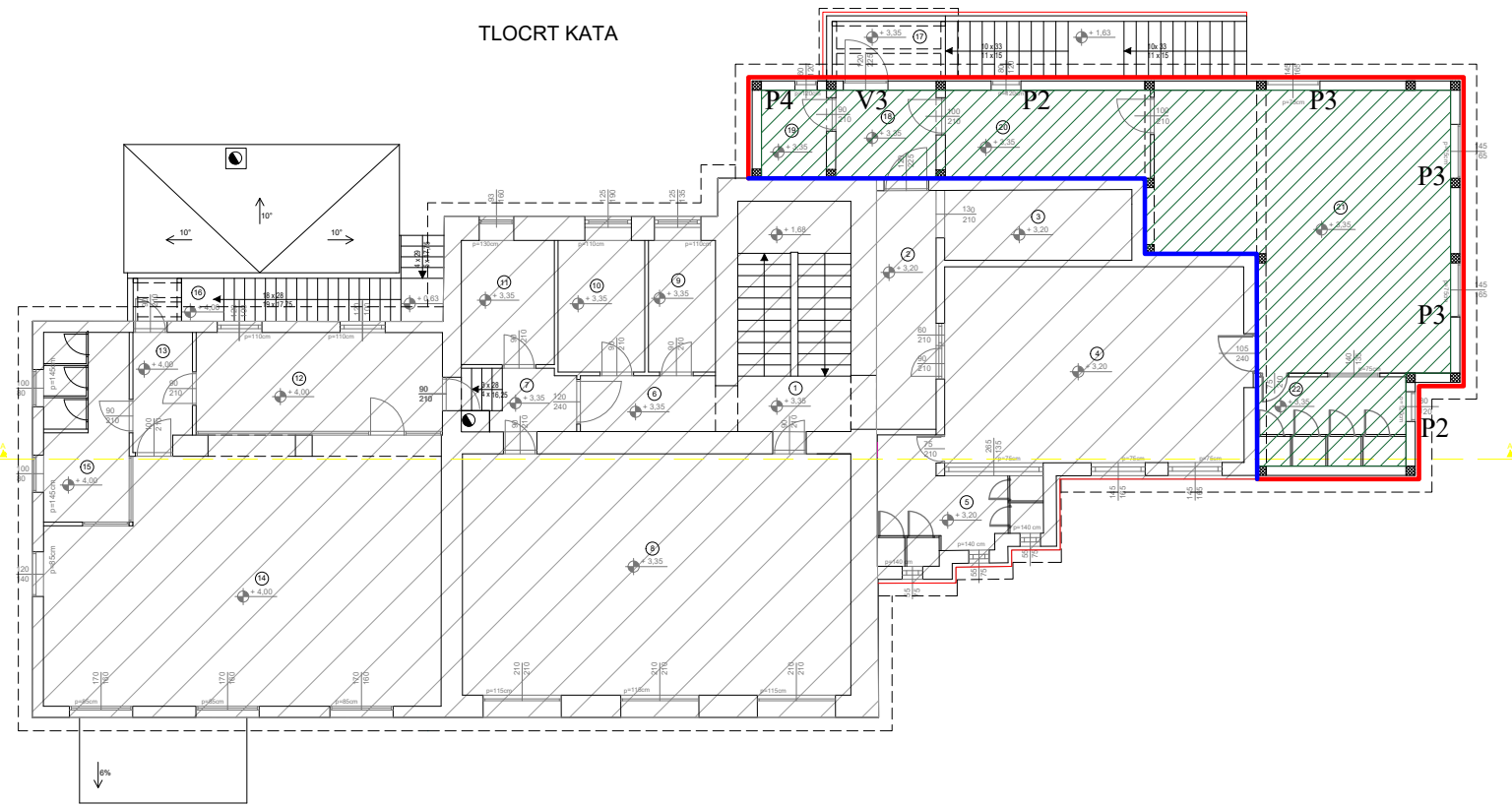
0,00 = 285,58 m n.m.



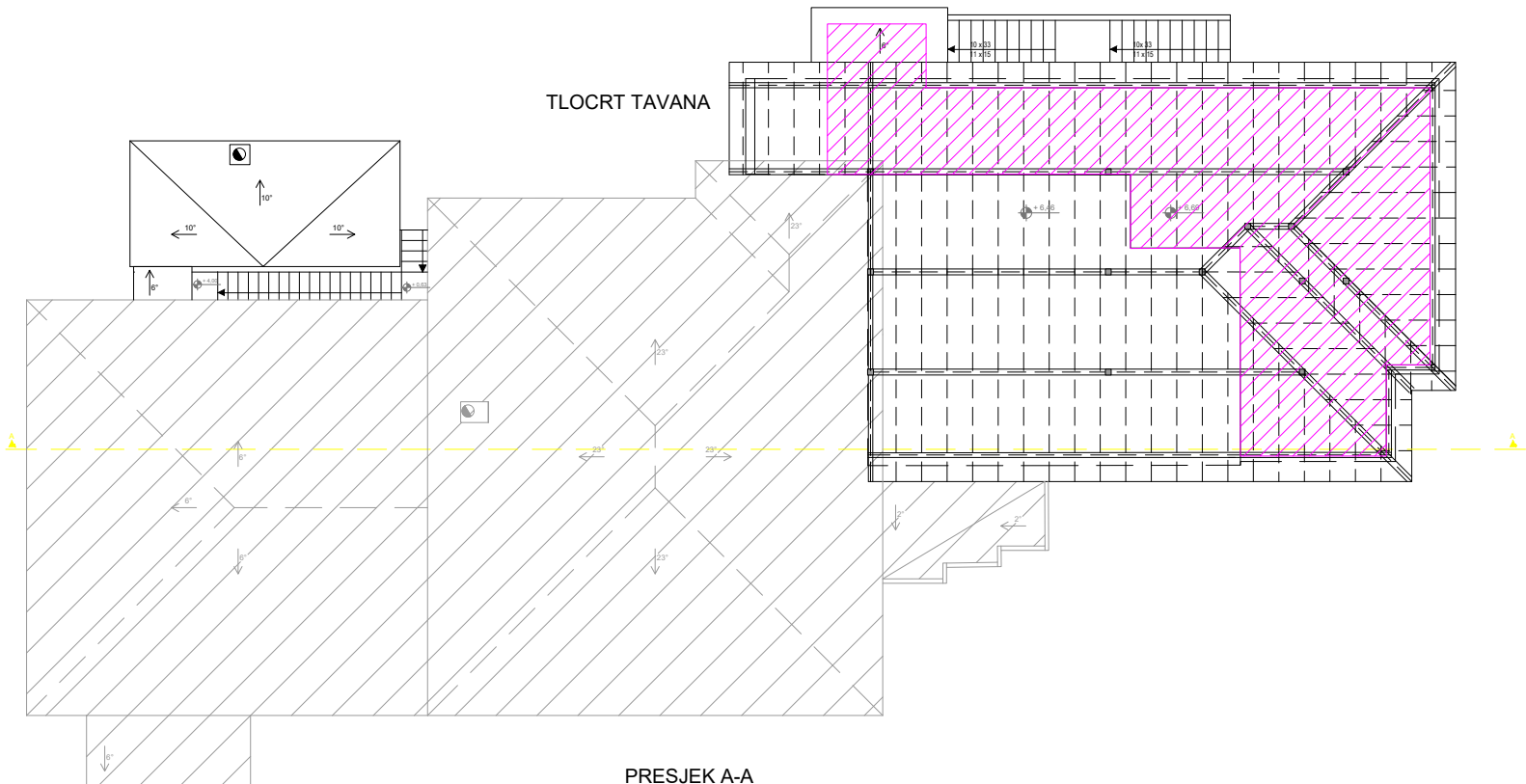
TLOCRT PRIZEMLJA



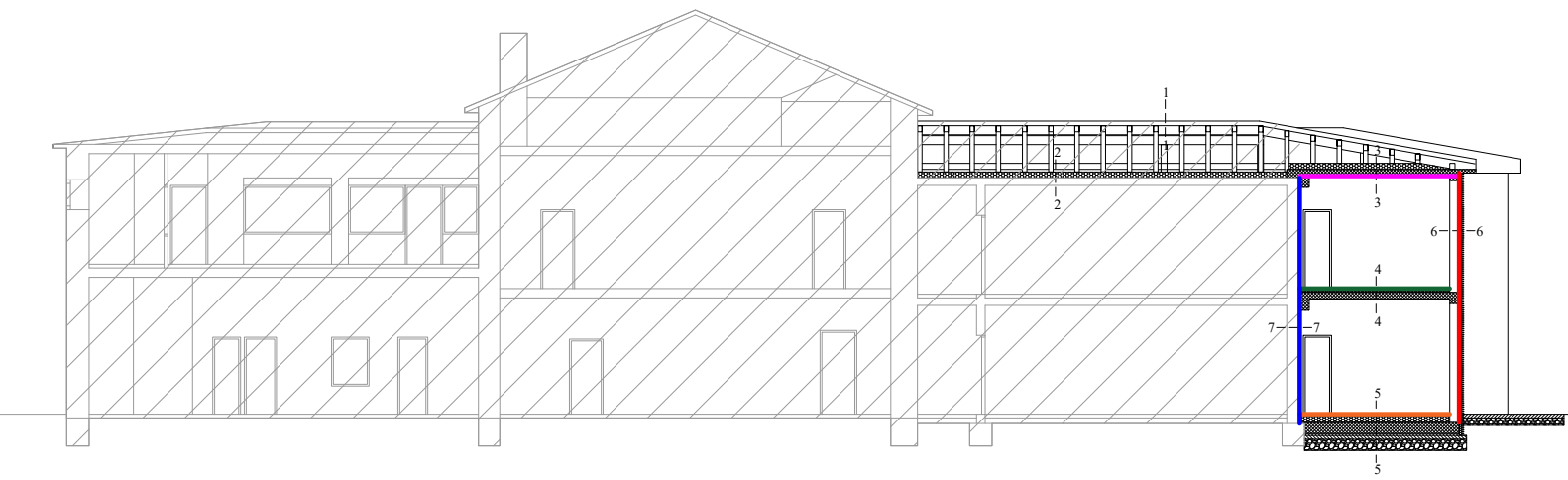
TLOCRT KATA



TLOCRT TAVANA



PRESJEK A-A



TLOCRTI I PRESJEK-
prikaz građevnih dijelova

GEO-RAD

d.o.o. Matije Gupca 11, Rijeka
OIB : 81881137964

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIČA			
PROJEKT: "GROBNIČKI TIČI" PODHUM k.č. 420, k.o. PODHUM			
INVESTITOR: Općina Jelenje Dražičkih boraca 64 Dražice			
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA- PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE: Matea Brnelić, mag.ing.aedif. Broj ovlaštenja: G 5761			
SADRŽAJ NACRTA: TLOCRTI I PRESJEK- prikaz građevnih dijelova			
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT- PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE			
DATUM: 03.2023.	MJERILO: 1:200	PROJEKT BR: 2/6GP-2023-V	LIST: 2

- 1-1- nije predmet projekta
- drveni rogovi 12/16
 - daščana oplata 2,4 cm
 - paropropusna vodonepropusna folija
 - kontraletve 8/5 cm
 - letve 5/3 cm
 - crijep

- 2-2- nije predmet projekta
- PE folija
 - MW 16 cm
 - parna brana
 - armirani cementni estrih 3 cm
 - PVC folija
 - MW 3 cm
 - FERT 22 cm
 - žbuka 1 cm

- 3-3- P2- strop prema negrijanom tavanu
- PE folija
 - MW 16 cm
 - parna brana
 - ab ploča 18 cm
 - vapneno- cementna žbuka 2 cm
- 4-4- P1- međukatna između grijanih dijelova
- keramičke pločice u ljepilu 2 cm
 - dvokomponentni hidroizolacijski premaz
 - cementni estrih 4 cm
 - parna brana
 - XPS 4 cm
 - ab ploča 18 cm
 - vapneno- cementna žbuka 2 cm

- 5-5- P0- pod na tlu
- keramičke pločice u ljepilu 2 cm
 - dvokomponentni hidroizolacijski premaz
 - cementni estrih 4 cm
 - parna brana
 - XPS 12+4 cm
 - temeljna ab ploča 30 cm
 - podložni beton 5 cm (zaštita hidroizolacije)
 - hidroizolacija (temeljni premaz + bitumenska ljepenka)
 - podložni beton 10 cm
 - šljunčana podloga 30 cm

- 6-6- VZ- vanjski zid
- vapneno- cementna žbuka 2 cm
 - fasadna šuplja opeka 25 cm
 - MW 10 cm
 - silikatna žbuka 1 cm
- 7-7- UZ- zid prema susjednoj zgradi
- vapneno- cementna žbuka 2 cm
 - fasadna šuplja opeka 30 cm
 - vapneno- cementna žbuka 2 cm

0,00 = 285,58 m n.m.