PROJEKTANTSKI URED	:	**DIA d.o.o. KARLOVAC** OIB:03747176175
INVESTITOR	:	**HIDRIS inženjering d.o.o.** Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac OIB: 47700480140
NAZIV GRAĐEVINE	:	**Poslovno-proizvodna zgrada**
LOKACIJA GRAĐEVINE	:	Poslovna zona Gornje Mekušje k.č.br.: 1009/9/1 k.o. Gornje Mekušje

Razina razrade	:	**GLAVNI PROJEKT**
Strukovna odrednica	:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT -**
Naziv projektiranog dijela	:	**PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE** ***Mapa 2***

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA	:	**14_12_20**
BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA	:	210407
PROJEKTANT	:	ovlašteni arhitekt, A361 Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh.
ODGOVORNA OSOBA	:	Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh Digitalno potpisao: NENAD SUŽNJEVIĆ Datum: 2021.05.10 11:13:44 +02'00'
GLAVNI PROJEKTANT	:	Iva Mlinarević, dipl.ing.arh. A2869 **KABINET ARHITEKTURE d.o.o. Karlovac**

NENAD SUŽNJEVIĆ dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A361

DIA d.o.o. za informatički inženjering, arhitekturu i dizajn KARLOVAC - Marina Držića 11

Karlovac, travanj 2021.

IVA MLINAREVIĆ

Digitalno potpisao: IVA MLINAREVIĆ
Datum: 2021.05.10 11:28:26 +02'00'

Popis mapa glavnog projekta:

MAPA 1: ***GLAVNI PROJEKT - ARHITEKTONSKI PROJEKT***
projektant: *Iva Mlinarević, dipl.ing.arh., A 2869*
izrađen u: *KABINET ARHITEKTURE d.o.o., Bogoslava Šuleka 29, Karlovac*
broj projekta: ***14_12_20***

MAPA 2: ***GLAVNI PROJEKT - PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE***
projektant: *Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh., A 361*
izrađen u: *DIA d.o.o., Marina Držića 11, 47000 Karlovac*
broj projekta: ***210407***

MAPA 3: ***GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE NA MEHANIČKU OTPORNOST I STABILNOST***
projektant: *Antonio Maglov, dipl.ing.građ.G 3775*
izrađen u: *KONSTRUKTA d.o.o., Desnička 20, 10000 Zagreb*
broj projekta: ***2004-10***

MAPA 4: ***GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA, HIDRANTSKE MREŽE I KANALIZACIJE***
projektant: *Dragutin Belavić, dipl.ing.građ., G 1759*
izrađen u: *TEHNOMODUS d.o.o., Ljudevita Posavskog 34A, Zagreb*
broj projekta: ***P-33/21***

MAPA 5: ***GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT OKOLIŠA***
projektant: *Dragutin Belavić, dipl.ing.građ., G 1759*
izrađen u: *TEHNOMODUS d.o.o., Ljudevita Posavskog 34A, Zagreb*
broj projekta: **P-34/21**

MAPA 6: ***GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT***
projektant: *Goran Busić, dipl.ing.el., E 2198*
izrađen u: *PROJEKTA d.o.o., Bogoslava Šuleka 29, Karlovac*
broj projekta: **026/20**

MAPA 7: ***GLAVNI PROJEKT - STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I INSTALACIJE PLINA***
projektant: *Marina Bognar, dipl.ing.stroj., S 1630*
izrađen u: *PERPETUO PROJEKT d.o.o., Vrbani 27, Zagreb*
broj projekta: ***32/21***

Popis elaborata koji su prethodili izradi projektne dokumentacije:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

izrađivač: *Igor Jašarević, struč.spec.ing.mech.*
izrađen u: *Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, 10000 Zagreb*
broj projekta: ***2140***

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

izrađivač: *Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh., Upisni broj 30*
izrađen u: *Projektni ured Kanceljak Marelić d.o.o., Lješnjakovec 1, 10000 Zagreb*
broj projekta: ***2140***

SADRŽAJ PROJEKTA FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE:

A) OPĆI DIJELOVI

1. REGISTRACIJA PODUZEĆA
2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA
3. IZJAVA PROJEKTANTA
4. TEHNIČKI OPIS
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

B) TEHNIČKI PRORAČUNI

1. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
2. PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
STALNA SLUŽBA U KARLOVCU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
020010325

OIB:
03747176175

TVRTKA:
1 DIA d.o.o. za informatički inženjering, arhitekturu i dizajn

1 DIA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Karlovac (Grad Karlovac)
Marina Držića 11

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 30 - Proizvodnja uredskih strojeva i računala
1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
1 * - Računovodstveni i knjigovodstveni poslovi i porezno savjetovanje
1 * - Zasnivanje i izrada nacrta (projektiranje)
1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
1 * - Izrada investicijske i tehnološke dokumentacije i nadzor
1 * - Zastupanje stranih osoba
1 * - Pružanje usluga u vanjskotrgovinskom prometu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

2 Nenad Sužnjević, OIB: 81635244461
Karlovac, Marina Držića 11
2 - član društva

2 Tihomir Jakšić, OIB: 93194834112
Karlovac, Dr. Ante Starčevića 16
2 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Nenad Sužnjević, OIB: 81635244461
Karlovac, Marina Držića 11
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

1 Tihomir Jakšić, OIB: 93194834112

REPUBLIKA HRVATSKA 2 STALNA SLUŽBA U KARLOVCU TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D004, 2014-09-04 11:40:38 Stranica: 1 od 1

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
STALNA SLUŽBA U KARLOVCU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:
Karlovac, Vrazova 43
1 - prokurist
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik:
1 Poduzeće u privatnom vlasništvu preoblikovano u društvo s ograničenom odgovornošću Odlukom o preoblikovanju od 18.12.1995.

Osnivački akt:
1 Akt o osnivanju od 24.06.1991. usklađen sa ZTD-om Društvenim ugovorom o usklađenju od 14.12.1995.

Promjene temeljnog kapitala:
1 Odlukom o povećanju temeljnog kapitala od 12.12.1995. kapital se povećava sa iznosa 2.287,48 kn za iznos od 17.712,52 kn na iznos od 20.000,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	30.06.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/1044-2	08.07.1996	Trgovački sud u Karlovcu
0002	Tt-10/788-2	18.11.2010	Trgovački sud u Karlovcu
eu	/	30.06.2009	elektronički upis
eu	/	30.06.2010	elektronički upis
eu	/	30.06.2011	elektronički upis
eu	/	03.07.2012	elektronički upis
eu	/	07.07.2013	elektronički upis
eu	/	30.06.2014	elektronički upis

U Karlovcu, 04. rujna 2014.



Ovlaštena osoba

D004, 2014-09-04 11:40:38 Stranica: 2 od 2

Na temelju čl. 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te na temelju čl. 24 i čl. 50 Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98) i Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN RH br.152/08, 25/13) izdaje se:

RJEŠENJE
O IMENOVANJU br. 210407

kojim se imenuje	:	NENAD SUŽNJEVIĆ, dipl. ing. arh.
za	:	PROJEKTANTA
za izradu	:	ARHITEKTONSKOG PROJEKTA FIZIKALIH SVOJSTAVA ZGRADE
za objekt	:	**Poslovno-proizvodna zgrada**
broj tehničkog dnevnika	:	210407
na lokaciji	:	Poslovna zona Gornje Mekušje k.č.br.: 1009/9/1 k.o. Gornje Mekušje
za investitora	:	**HIDRIS inženjering d.o.o.** Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac OIB: 47700480140

Djelatnik Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh. upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 361 s danom 02.11.1998, ima pravo na uporabu strukovnog naziva «ovlašteni arhitekt» i pravo na obavljanje poslova temeljem čl.25 Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s čl. 4 st.1 Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
Rješenje : Klasa:UP/I-350-07/91-01/508, Urbroj:314-01-99-1

Karlovac, travanj 2021.

Direktor:
Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh

DIA d.o.o.
za informatički inženjering, arhitekturu i dizajn
KARLOVAC - Marina Držića 11

Na temelju čl. 108. st. 2. Zakona o gradnji (NN RH br.153/13, 20/17, 39/19, 125/19 te na temelju Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN RH br.98/99))

projektant **:ovlašteni arhitekt, NENAD SUŽNJEVIĆ, dipl. ing. arh.**
"DIA" d.o.o., Karlovac
:UP/I-350-07/91-01/508
(rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata HKAIG)

za izradu : ARHITEKTONSKI PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

za objekt : **Poslovno-proizvodna zgrada**

broj tehničkog dnevnika : **210407**

daje slijedeće:

IZJAVA

projektanta o o usklađenosti zahvata s prostorno planskim uvjetima - Prostornim planom uređenja Grada Karlovca - PPUGK, Glasnik Grada Karlovca, broj 01/02,05/10, 06/11, 17/20, i Urbanističkim planom uređenja „Poslovna zona Mekušje – I etapa", Glasnik Grada Karlovca, broj 17/17 te da udovoljava zahtjevima projektiranja iz članaka 128-133, Zakona o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), odnosno članaka 68-73, Zakona o gradnji (NNRH 153/13) i članaka 10-15, Zakona o izmjenama i dopunama zakona o gradnji (NNRH 20/17, 39/19, 125/19), posebnim uvjetima i mišljenjima nadležnih javnopravnih tijela i posebnim zakonima i propisima relevantnim za ovu namjenu, a navedenih u nastavku. Projekt ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu.

POPIS PROPISA:

1 Zakonom o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)
2 Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
3 Zakonom o normizaciji (NN br. 80/13)
4 Zakonom o mjeriteljstvu (NN br. 74/14, 111/18)
5 Zakonom o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18, 98/19)
6 Zakonom o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
7 Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br.30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
8 Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
9 Pravilnikom o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list br. 21/90);
10 Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/19, 102/20);
11 Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN br. 69/06);
12 Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
13 Ex norme, kao priznata tehnička pravila: HRN U.J6.041 ; HRN U.J6.043 ; HRN U.J6.045 ; HRN U.J6.047 ; HRN U.J6.049 ; HRN U.J6.051 ; HRN U.J6.151 ; HRN U.J6.153 ; HRN U.J6.201 ;
14 DIN 4109 (1989)
15 Zakonom o zaštiti od buke (NN br.30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
16 Pravilnikom o najvećim do puštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
17 Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN RH br. 46/08)
18 Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
19 Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN br. 29/13)
20 Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara ((NN br 29/13, 75/15)
21 Norme skupine HRN DIN 4102 ili Norme skupine HRN EN 13501
22 Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14)
23 Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)

ovlašteni arhitekt,
Nenad Sužnjević dipl.ing.arh.

Karlovac, travanj 2021.

NENAD SUŽNJEVIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 361

PROJEKTANTSKI URED : **DIA d.o.o. KARLOVAC**
OIB:03747176175

INVESTITOR : **HIDRIS inženjering d.o.o.**
Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac
OIB: 47700480140

NAZIV GRAĐEVINE : **Poslovno-proizvodna zgrada**

LOKACIJA GRAĐEVINE : Poslovna zona Gornje Mekušje
k.č.br.: 1009/9/1 k.o. Gornje Mekušje

TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Arhitektonski projekt za **Poslovno-proizvodna zgrada** izrađen je u poduzeću **KABINET ARHITEKTURE d.o.o. iz Karlovca.**
Ovaj projekt izrađen je kao sastavni dio glavnog projekta, na temelju arhitektonskog projekta i podataka dobivenih od glavnog projektanta.

LOKACIJA

Lokacija na kojoj se planira gradnja **Poslovno-proizvodne zgrade** nalazi se u "Poslovnoj zoni Gornje Mekušje" u Karlovcu na k.č.: 1009/9 – k.o.: Gornje Mekušje. Građevna čestica južno graniči s k.č.: 1009/10, sjeverno s k.č.: 1009/4, te istočno i zapadno s k.č.: 1009/1 (pristupna ulica), sve k.o.: Karlovac II. Građevna čestica pravilnog je pravokutnog oblika te načelno položena duljom stranicom gabarita u smjeru istok – zapad s blagim otklonom od sjevera prema istoku. Kraćim istočnim i zapadnim stranicama građevna čestica graniči s pristupnom ulicom, te je s istočne strane ostvaren kolni i pješački pristup, a njome prolazi i sva potrebna infrastruktura na koju je zgrada priključena. Teren građevne čestice je ravan. Podrobniji oblik i položaj građevne čestice kao i smještaj građevine na građevnoj čestici vidljivi su u grafičkim situacijskim prilozima u arhitektonskom projektu.

NAMJENA OBJEKTA I FUNKCIONALNA ORGANIZACIJA

Predmetna zgrada bit će građevina gospodarske namjene (proizvodno poslovna), te će se sastojati od **proizvodnog dijela za proizvodnju rashladnih agregata, te poslovnog dijela za potrebe knjigovodstava i uprave proizvodnje**.

U prizemlju **poslovnog dijela zgrade** nalazit će se ulazni prostor sa stubištem, izložbeni i pomoćni prostori (garderobe, sanitarije, prostor za odmor radnika, spremište, kotlovnica i komunikacijski prostori (hodnik i vjetrobran). Na katu će se nalaziti uredski prostor (računovodstvo i inženjernig), prostorija za sastanke, ured direktora, arhiva, sanitarije s pretprostorom, te čajna kuhinja s društvenim prostorom.

U **proizvodnom dijelu zgrade** nalazit će se prostori namijenjeni proizvodnji i servisu rashladnih agregata. U prostorima proizvodnje i servisa vršit će se autogeno varenje acetilenom (1+1 boca), varenje argonom i električno varenje, montaža rashladne opreme (izrada limene, čelične konstrukcije rashladnih agregata, te montaža rashladne opreme, izrada električnih ormara i ožičenje).

U prostorima proizvodnje nalazit će se nekoliko radnih jedinica:

1. Radna jedinica za bravarske radove – Izrada čelične konstrukcije i limene oplate rashladnog uređaja prema dokumentaciji. Elektrlučno ručno varenje čeličnih profila, bojanje te izrada pozicija iz čeličnog lima.

2. Radna jedinica za strojarske radove – Na pripremljeno postolje ugradnja freonskih komponenta (kompresori, kondenzatori, ventilatori, regulacijska armatura, ...) te povezivanje istih u rashladni krug. Izrada bakrenog, čeličnog cjevovoda. Ugradnja sigurnosnih elemenata rashladnog kruga te ispitivanje istih. Varenje će se vrštit povremeno, a količina acetilena bit će max. do 20 kg. Boce će biti smještene u proizvodnji uz fasadu kao dnevna količina potrebna za zavarivanje.

3. Radna jedinica za električne radove – Ožičavanje i izrada elektro ormara, parametriranje kontrolera te ispitivanje. Ugradnja elektroormara na rashladni uređaj kabliranje i spajanje opreme u polju, ispitivanje.

4. Radna jedinica završne montaže i kontrole
Kontrola ugređenih elemenata, montaža limene oplate, kontrola svih ugrađenih elemenenata prema specifikaciji / narudžbi, kontrola kvalitete prema ISO standardima, izrada završne dokumentacije, uputa za upotrebu i sl., lijepljenje naljepnica na uređaj.

5. Radna jedinica pakiranja i otpreme
Pakiranje uređaja za isporuku - ovisno o veličini uređaja, postavlja se na palete i zamata folijom. Prilaže se transportna dokumentacija. Uređaj je spreman za utovar i isporuku.

KONSTRUKCIJA
Konstrukcija zgrade detaljno je obrađena u Građevniskom projektu – projektu konstrukcije koji je sastavni dio Glavnog projekta.

MATERIJALI I OBRADA
Materijali i obrada detaljno su opisani u Arhitektonskom projektu te u nastavku ovog projekta, koji su sastvani dio Glavnog projekta

INSTALACIJE
U građevini su predviđene instalacije vodovoda i kanalizacije te električne instalacije jake i slabe struje, gromobrana i strojarske instalacije. Priključci instalacija bit će izvedeni na komunalnu infrastrukturnu mrežu. Detaljni opisi instalacija sadržani su u projektima pojedinih instalacija.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE
I UVJETI ODRŽAVANJA

Građevina kao cjelina je projektirana na vijek trajanja od minimum 50 godina. Obzirom se radi o građevini koja će se izvesti od čvrstog materijala (opeka, beton, čelik, drvo), ispravnim održavanjem i voljom vlasnika taj je vijek moguće produljiti i više puta, na što nas upućuje sveukupno graditeljsko nasljeđe. Vijek trajanja pojedinih građevnih dijelova ugrađenih proizvoda i opreme može biti i manji ali ne manji od 10 godina, a sve u skladu s «Izjavom izvoditelja o izvedenim radovima i uvjetima za održavanje građevine» koju je izvoditelj dužan priložiti dokumentaciji za izdavanje uporabne dozvole.

Građevina se smije rabiti samo na način sukladan njezinoj namjeni.

Korisnik zgrade dužan je održavati parametre unutarnje klime u okvirima kakvi su predviđeni ovim projektom.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu, unapređivati ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te je održavati tako da se ne naruše bitna i ostala svojstva građevine, odnosno kulturnog dobra ako je ta građevina upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevine, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove može obavljati samo ovlaštena osoba u skladu s zakonom koji regulira ovo područje i koji je trenutno na snazi (u trenutku izrade ovog projekta to je Zakon o prostornom gradnji (NN RH br. 153/13,20/17, 39/19, 125/19).

Gore navedene poslove na održavanju vlasnik građevine odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama po posebnom propisu mora povjeriti osobama koje zadovoljavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti propisane Zakonom.

Uvjete održavanja i unapređivanja ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu te nesmetanog pristupa i kretanja u građevini i način ispunjavanja i dokumentiranja ispunjavanja ovih uvjeta, do donošenja pravilnika vršiti na način da se bilo kojom intervencijom ne naruše ili umanje bitna svojstva građevine propisana ovom glavnim projektom, a nakon donošenja pravilnika i u skladu s istim.

Karlovac, travanj 2021.

Sastavio:
Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh



PROJEKTANTSKI URED : **DIA d.o.o. KARLOVAC**
OIB:03747176175

INVESTITOR : **HIDRIS inženjering d.o.o.**
Bogoslava Šuleka 29, 47000 Karlovac
OIB: 47700480140

NAZIV GRAĐEVINE : **Poslovno-proizvodna zgrada**

LOKACIJA GRAĐEVINE : Poslovna zona Gornje Mekušje
k.č.br.: 1009/9/1 k.o. Gornje Mekušje

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆENITO

Ovaj je program kontrole i osiguranja kvalitete općenit, a posebni, vezan na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu dat je uz Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.

Projekt je izrađen u skladu s Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te svih ostalih zakona, propisa i normi koji iz toga proizlaze te pravilima struke.
Prije početka radova izvoditelj je dužan detaljno pregledati projektnu dokumentaciju. U slučaju da izvoditelj uoči bilo kakvu grešku u projektnoj dokumentaciji dužan je odmah o tome obavijestiti projektanta, koji će u dogovoru s izvoditeljem takvu eventulnu grešku otkloniti.
Izvoditelj nesmije mijenjati dijelove projekta, detalje i materijale predviđene projektom bez odobrenja projektanta. Sve nejasnoće, prilagodbe, primjedbe i sl. rješavati u suradnji s projktantom i nadzornim inženjerom. U protivnom izvoditelj preuzima potpunu odgovornost za izbor i usklađenje svojih rješenja s a zakonskom regulativom te troškove oko eventualnih naknadnih projektantskih usluga koje bi zbog toga mogle biti potrebne.
Prije izvedbe konstruktivnih elemenata, izvoditelj je dužan dobiti odobrenje od projektanta konstrukcije, koji mora izvršiti i pregled postavljene armature prije betoniranja.
Kontrola kvalitete radova i ugrađenih proizvoda mora se provoditi u skladu sa zakonom, tehničkim propisima i zahtjevima projekta.
Kvalitetu ugrađenih materijala i gotovih elemenata treba dokazati priloženim atestima ili drugim po zakonu važećim dokazom o kvaliteti. Prilikom tehničkog prijema građevine, izvoditelj je dužan investitoru predati sve ateste o ispravnosti ugrađenog materijala, elemenata i instalacija.
Za sve radove, dobave i ugradbe, te radove, dobave i ugradbe svojih kooperanata i dobavljača investitoru garantira isključivo izvoditelj kao ugovorni nositelj svih radova.
Izvoditelj je dužan propisno izvesti postrojenja za rad gradilište, skele, oplate, dizalice i sl., te poduzeti sve mjere sigurnosti propisane odgovarajućim zakonima, da ne dođe do nikakvih smetni i opasnosti po život i zdravlje radnika, osoblja i prolaznika. Izvoditelj je dužan o svom trošku osigurati gradilište i građevinu od vremenskih nepogoda i ostalih mogućih šteta za vrijeme trajanja gradnje. Svaka eventualno nastala šteta u toku gradnje prouzročena na građevini, okolnim objektima, prometnicama ili okolišu, kao i na vozilima, prolaznicima i sl uslijed izvođenja radova pada na teret izvoditelja, koji je istu štetu dužan u najkraćem mogućem roku nadoknaditi ili odstraniti.
Nadzor za čuvanje gradilišta, građevine, svih postrojenja, alata i materijala, pada na teret izvoditelja, koji odgovara za svaku nastalu štetu ili krađu.
Tijekom radova izvoditelj mora osigurati čišćenje gradilišta i građevine, te osigurati da ne dolazi do eventualnog onečišćenja javnog puta kojim se pristupa na gradilište te završno čišćenje kompletnog objekta prije predaje investitoru.

Svi ugrađeni mateijali moraju odgovoarati važećim normam,a prema Zakonu o građevnim proizvodima(NN br. 76/13), te Pravilniku o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08), Pravilniku o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 87/10, 23/11). Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN br. 33/10,87/10,146/10,81/11,100/11,130/12,81/13).
Isto tako nužno je poštivati sve odredbe Programa kontrole i osiguranja kvalitete propisane u Arhitektonskom projektu.

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

HRN EN 13162:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)
HRN EN 13163:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)
HRN EN 13164:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)
HRN EN 13165:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)
HRN EN 13166:2012
Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)
HRN EN 13167:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)
HRN EN 13168:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)
HRN EN 13169:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)
HRN EN 13170:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
HRN EN 13171:2012

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012)
Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
HRN EN 13172:2012
Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)
Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
HRN EN 1745:2012
Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012)
Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)«.
EN 14509:2004
Self-supporting double skin metal faced insulating panels-Factory made products – Specifications
(Samonosivci sendvič izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi – Specifikacije)

ODABIR MATERIJALA VEZANO ZA PONAŠANJE U POŽARU (GORIVOST) I RAZREDI GORIVOSTI

Materijali koji se navode u ovom projektu navedeni su prema svojim generičkim nazivima s pripadajućim relevantnim fizikalnim svojstvima u pogledu toplinske i zvučne izolacije. Samo tamo gdje ne postoje generički nazivi navedeni su komercijalni nazivi (zaštićeni materijali poznatih tehničkih karakteristika ali nepoznatog točnog sastava bilo da su zaštićeni patentnim vlasništvom, industrijskom tajnom ili ne postoje zamjenski materijali).
Iako odabir materijala vezano za ponašanje u požaru nisu propisani releventnim Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama odnosno releventnim pravilnicima koji se odnose na zvučnu zaštitu a koji su predmet ovog projekta, prilikom odabira konkretnih materijala u fazi izrade izvedbenog projekta, projektant izvedbenog projekta kao i izvoditelj za vrijeme izvođenja zgrade, dužni su primijeniti materijale koji po svom ponašanju u požaru odgovaraju odredbama *Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara ((NN br 29/13, 75/15),* a kako je navedeno u Elaboratu zaštite od požara koji je sastavni dio glavnog projekta i to kako slijedi:

TABLICA 5. Unutarnje zidne obloge i završni slojevi

Građevni dijelovi	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
Unutarnje zidne obloge, izuzimajući evakuacijske putove						
Klasificirani sustav	D	D	D	D	D	B
ili						
Izvedba sa sljedećim klasificiranim komponentama						
– obloga	D ili B	D ili B	D ili B	C ili B	C ili B	A2
– izolacija	C ili E	C ili E	C ili D	B ili D	B ili C	A2
Unutarnje zidne obloge, u evakuacijskim putovima						
Klasificirani sustav	NIJE PRIMIJENJIVO	D	C	B	A2	A2
ili						
Izvedba sa sljedećim klasificiranim komponentama						
– obloga	NIJE PRIMIJENJIVO	D	C ili A2	B ili A2	B ili A2	A2
– podkonstrukcija	NIJE PRIMIJENJIVO	D	A2 ili A2	A2 ili A2	A2 ili A2	A2
– izolacija	NIJE PRIMIJENJIVO	C	B ili D	A2 ili C	A2 ili B	A2
Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova						
	NIJE PRIMIJENJIVO	D	C-s1, d0	C-s1, d0	B-s1, d0	A2-d0
– stubište	NIJE PRIMIJENJIVO	D	C-s1, d0	A2-s1, d0	A2-s1, d0	A2-s1, d0

TABLICA 6. Građevni proizvodi za podove i stropove

Građevni dijelovi	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
Podne obloge na evakuacijskim putovima						
– hodnici	D_{fl}	C_{fl}-s1	C_{fl}-s1	C_{fl}-s1	$A2_{fl}$	$A2_{fl}$
– stubište	D_{fl}	C_{fl}-s1	C_{fl}-s1	$A2_{fl}$	$A2_{fl}$	$A2_{fl}$
Podne obloge u netzgrađenim dijelovima potkrovlja	D_{fl}	D_{fl}	D_{fl}	$A2_{fl}$	$A2_{fl}$	$A2_{fl}$
Podne konstrukcije						
Klasificirani sustav	D	D	D	D	B	B
ili						
Izvedba sa sljedećim klasificiranim komponentama						

TABLICA 7. Krovovi

Konstrukcija	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS 1	ZPS 2	ZPS 3	ZPS 4	ZPS 5	Visoke zgrade
Ravni krovovi						
Gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala						
– Izolacija (hidroizolavija i slično)	E	E	E	E	D	D
– Toplinska izolacija	E	D	D	A2	A2	A2
Kad gornji sloj ne odgovara prethodnoj točki						
– Izolacija	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	nije dozvoljeno
– Toplinska izolacija	E	E	E	A2	A2	
Kosi krovovi						
– Pokrov	BKROV (t1)	BKROV (t1)	BKROV (t1)	A2	A2	A2
– Krovna ljepenka i folije	E	E	E	E	E	A2
– Krovna konstrukcija	E	E	E	A2	A2	A2
– Toplinska izolacija	E	D	C	A2	A2	A2

TABLICA 10.

Ispune ograda						
Građevni dijelovi	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
balkoni, lode i dr.	E	D	D	C	B	A2
u građevini (u prolazima kroz evakuacijske putove)	BEZ PRIMJENE	C	C	A2	A2	A2

TABLICA 11. Dupli i šupljі podovi

Konstrukcije pozornica se izuzimaju

Građevni dijelovi	Zgrada podskupine (ZPS)					
	ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
Dupli podovi						
– nosivi sloj	D	D	D	B	B	A2
– stupovi	D	D	D	A2	A2	A2
Šupljі podovi						

Usporedba klasifikacije razreda gorivosti prema DIN 4102-1 i HRN EN 13501-1

Table 9 Equivalence of German and European reaction-to fire performance classes[17]

National classification (according to DIN 4102-1)	Additional requirements (X denotes required performance)		Euroclass (according to DIN EN 13501-1)
	No smoke	No burning droplets/particles	
A1 (Non-combustible)	X	X	A1
A2 (Non-combustible)	X	X	A2-s1, d0
B1 (Not easily flammable)	X	X	B – s1,d0 C – s1,d0
		X	A2 – s2,d0 A2 – s3,d0 B – s2,d0 B – s3,d0 C – s2,d0 C – s3,d0
	X		A2 – s1,d2 B – s1,d1 B – s1,d2 C – s1,d1 C – s1,d2
			A2 – s3,d2 B – s3,d2 C – s3,d2
B2 (Flammable)		X	D – s1,d0 D – s2,d0 D – s3,d0 E
			D – s1,d1 D – s2,d1 D – s3,d1 D – s1,d2 D – s2,d2 D – s3,d2
B3 (Easily flammable)			F

OPASKA

Sve radove izvoditi prema važećim teh. uvjetima za pojedine vrste radova, zahtjevima propisa navedenih u prilogu ovog programa, te pojedinih vrsta projekata. Za ugrađene materijale mora izvođač pribaviti ateste o dokazu kvalitete prije ugradnje. O ugrađenoj debljini toplinsko-izolacionih slojeva mora biti upis nadzornog inženjera u građevinski dnevnik. Građevinski dnevnik voditi prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika NN br. 6/00. Kontrolu izvedbe radova vrši nadzorni inženjer svakodnevno, a svoje nalaze i zahtjeve upisuje u dnevnik.
Svi izolacioni materijali trebaju se transportirati na gradilište, skladištiti na gradilištu i ugrađivati pridržavajući se striktno uputa proizvođača za pojedini materijal. U protivnom nadzorni inžinjer ne smije dozvliti ugradnju!

Karlovac, ožujak 2021.

Sastavio:
Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh.



Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:
POSLOVNO-PROIZVODNA ZGRADA – HIDRIS inženjering

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

Zgrada JE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Projektant: Nenad Sužnjević, d.i.a.

NENAD SUŽNJEVIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 361

30.04.2021.

PROPISI I HRVATSKE NORME

Propisi

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

Zakon o energetskoj učinkovitosti, NN 127/14, 16/18, 25/20

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju NN (88/17, 90/20, 1/21)
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06
Tehnički propis za staklene konstrukcije NN 88/17

Hrvatske norme

HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)
HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)
HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)
HRN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Defi niranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)
HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)
HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)
HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)
HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)
HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)
HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)
HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)
HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)
HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)
HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koefi cijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)
HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)
HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)
HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)
HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

Zgrade će se nalaziti u Poslovnoj zoni Gornje Mekušje, Karlovac. Radi se o gradnji poslovno-proizvodne zgrade koja se sastoji od jednobrodne, jednoetažne hale i upravnog aneksa koji ima prizemlje i kat..
Čitava zgrada je podijeljena u toplinske zone.
1. Zona je uredski aneks grijan na 20 st.C .
2. Zona je proizvodni prostor hale grijan na <18 st.C .

Obzirom se izračun za pojedinu zonu vrši prema raznorodnim zahtjevima to su iste računate kao zasebne cjeline, u skladu s čl. 48 TP.

Negrijane prostorije: - nema
Grijanje aneksa je preko dizalica topline zrak-voda, kao osnovni sustav i dopunsko grijanje na plin a grijanje hale preko plinskih grijalica
Hlađenje poslovnog aneksa je preko istog sustava kao i grijanje. Hlađenje hale nije predviđeno
Priprema PTV je putem plinski grijača vode..
Ventilacija je prirodna , samo se manji dio prostora dodatno mehanički provjetrava preko lokalnih ventilacijskih sustava.

Prema podacima iz strojarskog projekta, a uzevši u obzir volumene prostorija i način ventilacije, ventilacioni gubitci su računati su s prosjekom od 0,7 izmjena zraka u satu, uzevši u obzir i vrijame kad u zgradi ne borave ljudi.
Podaci o broju izmjena zraka su uprosječeni podaci na tjednoj bazi uzevši u obzir radno vrijeme i vrijeme nekorištenja objekta.
Svi podaci o isporučenoj i primarnoj energiji potrebnoj za rad sustava u zgrad (grijanje, hlađenje, PTV=0 i rasvjeta) preuzeti su od projektanata pojedinih sustava, odnosno izvješća o energetskom pregledu i kao takvi uneseni u ovaj projekt što je ujedno kao rezultat dalo i efikasnosti pojedinih sustava u zgradi.
Kako u trenutku izrade ovog projekta nisu poznati podaci o konkretno odabranim sustavima i dobavljačima termotehničke opreme i rasvjete, to su moguće izmjene određenih parametara pojedinih sustava.
Opremu tgreba odabrati na način da ne ugrozi pretpostavke iz ovog projekta te ispunjenje bitnih zahtjeva zagrađevinu u pogledu gospodarenja energijom i očuvanjem topline te po potrebi izvršiti kontrolni proračun u skladu s Algoritmom a prije izrade energetskog certifikata zgrade..
Podaci o broju izmjena zraka su uprosječeni podaci na tjednoj bazi uzevši u obzir radno vrijeme i vrijeme nekorištenja objekta.

Korisnik zgrade dužan je održavati parametre unutarnje klime u projektom predviđenim granicama. U suprotnom može doći do pojave građevinskih šteta na zgradi. Svi vanjski zidovi u prostorima s povećanom vlagom moraju biti tretirani završnim oblogama koje ne upijalu vlagu i koje se mogu prati (keramika, uljana boja i sl.) kako bi se izbjegla pojava plijesni i gljivica (sanitarni čvorovi i sl.)

Oznake građevnih dijelova iz ovog projekta označene su i u nacrtima arhitektonskog projekta.
Sve vanjske konstrukcije kontrolirane su na razred vlažnosti 4, ali isti treba izbjegavati jer sa stanovišta zdravlja ljudi a tako i same zgrade nije poželjan.
To u praksi znači da rel. vlaga u prostoru nikad ne prelazi 50%

Vanjsk zidovi zgrade izvest će se u vidu troslojnih panela s ispunom od kamene vune, na dijelu s unutarnjom oblogom u vidu punog zida od opeke.
Strop prema plitkom tavanu/krov zgrade je izveden kao sendvič slagan in situ s termoizolacijskom ispunom od kamene vune, plitkim tavanom i pokrovom od rebrastog lima s difuznom folijom ispod lima. Posebnu pažnu posvetiti potpunom brtvljenju parne braane s toplije strane toplinske izolacije, kao i dostatnoj ventilaciji plitkog tavanskog prostora, kako se ne bi pojavilo nakupljanje vodene pare koje dalje može uzrokovati građevinske štete na zgradi.

Materijali koji se koriste na objektu moraju u smislu termičko difuznih svojstava odgovarati specifikacijama u proračunima. Gdje su navedeni komercijalni nazivi materijala isti mogu biti zamijenjeni drugim materijalima potpuno istovjetnih tehničkih katakteristika.

U tretmanu pojedinih konstrukcija usvojene su slijedeće pretpostavke:

Toplinski otpor pojedinih konstrukcija određen je na način da se zadovolji toplinski gubitak cijelog objekta u smislu odredbi tehničkog propisa, a uzevši u obzir gornje pretpostavke, kao i da se izbjegne pojava kondenzata na unutarnjim plohama pri ekstremnim vanjskim temperaturama i povišenoj unutarnjoj vlagi.
U toplinski otpor konstrukcija prema negrijanom prostoru, uračunat je toplinski otpor tih negrijanih prostora.
Sve toplinske mostove rješavati u skladu s katalogom dobrih rješenja toplinskih mostova odnosno hrvatskom normom HRN EN ISO 14683:2008, NA NAČIN DA SE U IZVEDBENOM PROJEKTU PREDVIDE TAKVI DETALJI U SKLADU S NAVEDENOM NORMOM KOJI IMAJU NAJNIŽI KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE.

Svi vanjski otvori grijanih prostora zatvorit će se prozorima i vratima od aluminija.

Za ustakljenje svih vanjskih otvora grijanog prostora upotrijebit će se "IZO" staklo 4+16+4 mm. s "U" vrijednošću kompletnog prozora od 1,22 W/m2K, uključivo i linijske gubitke.

Zaštita od sunca rješit će se na svim prostorima uporabom primjerenog "g" faktora stakla. Predviđene karakteristike stakla su dostatne za zaštitu od sunčevog zračenja. Na dijelu prostora uporabit će se i unutarnje rolete.
Radi prirodne ventilacije svih prostorija potrebno je predvidjeti takvu izvedbu prozorskih profila koji omogućuju izmjenu zraka kroz okvire i kod zatvorenih otvora do 0,5 izmjena zraka na sat.

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj:	Poslovna zona Gornje Mekušje
Poštanski broj:	Karlovac [47000]
Katastarska općina:	Gornje Mekušje [313106]
Katastarska čestica:	1009/9
Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak:	ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili višu
Namjena zgrade:	ostalo

Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak:	9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili višu
prema složenosti tehničkih sustava:	
Nova zgrada:	DA
Godina izgradnje:	2021
Etažnost:	P, P+1
Meteorološka postaja:	KARLOVAC
Nadmorska visina:	112 mnv (meteorološka postaja); 112 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima:	KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv:	HIDRIS inženjering d.o.o.
Ulica, kućni broj:	Bogoslava Šuleka 29
Poštanski broj:	Karlovac [47000]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade:	Poslovno-proizvodna zgrada
Glavni projektant:	Iva Mlinarević, dipl.ing.arh. A2869, Kabinet arhitekturei d..o.o.
Zajednička oznaka projekta:	14_12_20
Projektant:	ovl.arh. Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh. A361
Tehnički dnevnik:	210407

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	5.568,27
Neto obujam, V (m³):	4.231,89
Korisna površina, AK/AK' (m²):	809,28/1.214,95
Bruto podna površina, Af (m²):	896,82
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	2.289,20
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,41

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m2K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,05 (W/m2K)

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE

Način grijanja zgrade	☐ lokalno	☒ centralno	☐ nema
	☐ etažno		
Način pripreme potrošne tople vode	☐ lokalno	☒ centralno	☐ nema
	☐ spremnik	☐ protočno	
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	☒ prirodni plin	☐ ukapljeni naftni plin	☐ nema
	☐ loživo ulje	☒ električna energija	
	☐ drvo (cjepanice)	☐ drvna biomasa	
	☐ daljinski izvor	☐	
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☒ prirodni plin	☐ ukapljeni naftni plin	☐ nema
	☐ loživo ulje	☒ električna energija	
	☐ drvo (cjepanice)	☐ drvna biomasa	
	☐ daljinski izvor	☐	
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno	☒ centralno	☐ nema
	☐ etažno		
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	☒ električna energija	☐	☐ nema
Vrsta ventilacije	☒ prisilna bez sustava povrata topline	☐ prisilna sa sustavom povrata topline	☒ prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	☒ dizalica topline	☐ solarni kolektori	☐ nema
	☐ biomasa	☐ fotonapon	
	☐		

SUSTAV ZA AUTOMATIZACIJU I UPRAVLJANJE ZGRADOM

Grijanje. hlađenje i priprema PTV	
Razred učinkovitosti sustava za automatizaciju i upravljanje zgradom	Razred C
Faktor učinkovitosti SAUZ	0,0
Električna energija	
Razred učinkovitosti sustava za automatizaciju i upravljanje zgradom	Razred C
Faktor učinkovitosti SAUZ	0,0

Meteorološki podaci:

Prosječna mjesečna vanjska temperatura:

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

Prosječna mjesečna vanjska vlaga:

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vlaga (%)	85,0	77,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	75,0	80,0	83,0	84,0	87,0

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

nagib(°)	orient.	m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	38	103	155	195	192	170	120	55	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	26	90	160	232	279	289	267	210	135	49	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	0	0	0	0	0	0	23	105	211	313	405	431	448	391	332	231	126	32	0	0	0	0	0	0
0	0	4	0	0	0	0	0	15	100	219	349	446	546	588	549	516	381	297	188	73	4	0	0	0	0	0
0	0	5	0	0	0	0	0	83	194	306	455	556	624	631	655	560	506	407	304	160	43	1	0	0	0	0
0	0	6	0	0	0	0	0	105	216	369	512	614	661	686	695	615	532	420	301	209	90	12	0	0	0	0
0	0	7	0	0	0	0	0	86	190	329	485	611	677	750	732	656	517	415	324	197	80	7	0	0	0	0
0	0	8	0	0	0	0	0	29	131	266	407	511	598	658	642	585	496	394	269	135	23	0	0	0	0	0
0	0	9	0	0	0	0	0	0	62	175	300	430	512	547	552	505	397	278	155	40	0	0	0	0	0	0
0	0	10	0	0	0	0	0	0	9	87	190	269	346	388	375	325	234	137	40	1	0	0	0	0	0	0
0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	20	84	146	193	191	204	161	115	41	2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	32	83	131	154	148	131	82	20	0	0	0	0	0	0	0	0
90	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	44	121	185	239	254	264	243	57	0	0	0	0	0	0	0	0
90	S	2	0	0	0	0	0	0	0	23	82	148	218	290	329	337	304	301	31	0	0	0	0	0	0	0
90	S	3	0	0	0	0	0	0	16	80	164	264	373	403	442	382	342	249	65	0	0	0	0	0	0	0
90	S	4	0	0	0	0	0	9	59	132	220	293	375	413	378	353	244	180	98	33	0	0	0	0	0	0
90	S	5	0	0	0	0	0	44	100	156	237	303	350	357	367	305	256	179	102	60	15	0	0	0	0	0
90	S	6	0	0	0	0	0	54	108	162	234	297	333	349	347	298	238	165	114	70	28	0	0	0	0	0
90	S	7	0	0	0	0	0	45	98	158	235	309	354	394	379	326	244	170	107	65	21	0	0	0	0	0
90	S	8	0	0	0	0	0	17	73	152	241	317	383	430	417	368	294	205	96	44	0	0	0	0	0	0
90	S	9	0	0	0	0	0	0	42	121	227	355	441	481	496	456	345	232	120	8	0	0	0	0	0	0
90	S	10	0	0	0	0	0	0	7	83	192	286	404	480	470	415	293	181	29	0	0	0	0	0	0	0
90	S	11	0	0	0	0	0	0	0	21	112	191	251	243	277	215	166	43	0	0	0	0	0	0	0	0
90	S	12	0	0	0	0	0	0	0	0	39	105	168	200	194	184	129	21	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	49	73	90	87	74	50	16	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	2	0	0	0	0	0	0	0	13	43	76	108	122	120	104	78	43	8	0	0	0	0	0	0	0
90	N	3	0	0	0	0	0	0	11	50	99	135	156	162	156	139	111	76	32	0	0	0	0	0	0	0
90	N	4	0	0	0	0	0	7	47	100	139	166	182	185	182	165	141	108	69	29	0	0	0	0	0	0

90	N	5	0	0	0	0	0	42	87	124	157	180	193	199	190	180	155	124	102	102	19	0	0	0	0	0
90	N	6	0	0	0	0	0	53	98	133	161	181	195	199	190	181	160	132	120	138	41	0	0	0	0	0
90	N	7	0	0	0	0	0	44	88	130	162	180	192	187	182	174	160	130	119	134	36	0	0	0	0	0
90	N	8	0	0	0	0	0	15	61	114	151	176	188	188	183	168	145	113	76	96	0	0	0	0	0	0
90	N	9	0	0	0	0	0	0	29	80	120	147	162	165	157	140	118	86	48	7	0	0	0	0	0	0
90	N	10	0	0	0	0	0	0	4	39	80	106	124	129	124	108	83	51	14	0	0	0	0	0	0	0
90	N	11	0	0	0	0	0	0	0	9	38	65	85	85	88	71	51	18	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	40	62	73	69	61	38	9	0	0	0	0	0	0	0	0
90	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	36	91	127	145	140	118	79	26	0	0	0	0	0	0	0	0
90	E	2	0	0	0	0	0	0	0	27	88	147	198	209	204	178	133	73	13	0	0	0	0	0	0	0
90	E	3	0	0	0	0	0	0	20	112	212	304	339	281	270	241	193	132	56	0	0	0	0	0	0	0
90	E	4	0	0	0	0	0	13	103	209	347	390	388	303	297	269	230	176	112	44	0	0	0	0	0	0
90	E	5	0	0	0	0	0	92	201	316	451	464	416	326	311	294	253	204	143	84	21	0	0	0	0	0
90	E	6	0	0	0	0	0	108	215	404	505	498	424	326	313	297	262	217	162	99	40	0	0	0	0	0
90	E	7	0	0	0	0	0	96	196	369	517	544	465	327	319	303	279	228	163	99	32	0	0	0	0	0
90	E	8	0	0	0	0	0	33	143	302	452	482	445	329	320	295	254	198	134	65	0	0	0	0	0	0
90	E	9	0	0	0	0	0	0	77	197	354	453	417	302	287	256	216	158	87	11	0	0	0	0	0	0
90	E	10	0	0	0	0	0	0	8	102	208	264	287	232	222	195	150	91	24	0	0	0	0	0	0	0
90	E	11	0	0	0	0	0	0	0	15	78	122	146	133	139	112	80	28	0	0	0	0	0	0	0	0
90	E	12	0	0	0	0	0	0	0	0	28	68	99	107	102	90	57	14	0	0	0	0	0	0	0	0
90	W	1	0	0	0	0	0	0	0	0	24	63	94	116	127	140	153	44	0	0	0	0	0	0	0	0
90	W	2	0	0	0	0	0	0	0	14	46	81	115	130	154	182	207	299	42	0	0	0	0	0	0	0
90	W	3	0	0	0	0	0	0	14	62	123	168	193	201	263	298	352	371	115	0	0	0	0	0	0	0
90	W	4	0	0	0	0	0	10	64	136	190	227	248	253	326	392	337	338	299	60	0	0	0	0	0	0
90	W	5	0	0	0	0	0	48	108	157	199	228	244	252	330	361	411	422	449	335	34	0	0	0	0	0
90	W	6	0	0	0	0	0	63	126	180	218	245	263	268	357	411	439	422	373	428	78	0	0	0	0	0
90	W	7	0	0	0	0	0	52	113	171	213	237	253	246	363	442	428	429	475	441	73	0	0	0	0	0
90	W	8	0	0	0	0	0	16	70	132	174	202	217	217	306	374	412	444	447	439	0	0	0	0	0	0
90	W	9	0	0	0	0	0	0	37	100	151	185	203	208	303	390	410	399	388	41	0	0	0	0	0	0
90	W	10	0	0	0	0	0	0	6	57	118	156	183	191	254	294	269	222	35	0	0	0	0	0	0	0
90	W	11	0	0	0	0	0	0	0	14	57	99	129	129	150	131	112	31	0	0	0	0	0	0	0	0
90	W	12	0	0	0	0	0	0	0	0	21	54	85	99	104	105	82	14	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30	84	134	180	201	226	241	61	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	2	0	0	0	0	0	0	0	16	53	99	149	201	243	278	294	386	47	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	3	0	0	0	0	0	0	14	63	125	182	259	316	388	384	413	385	107	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	4	0	0	0	0	0	10	60	129	180	216	297	378	403	437	332	303	236	49	0	0	0	0	0	0
90	SW	5	0	0	0	0	0	45	102	149	189	217	271	330	394	375	385	352	321	200	22	0	0	0	0	0
90	SW	6	0	0	0	0	0	58	116	166	201	225	270	340	400	402	386	333	260	233	45	0	0	0	0	0
90	SW	7	0	0	0	0	0	48	104	158	196	219	271	362	429	446	382	342	321	242	39	0	0	0	0	0
90	SW	8	0	0	0	0	0	16	70	130	172	200	268	352	408	430	417	395	341	271	0	0	0	0	0	0
90	SW	9	0	0	0	0	0	0	36	100	150	200	292	378	458	502	454	388	327	31	0	0	0	0	0	0
90	SW	10	0	0	0	0	0	0	7	60	124	186	276	367	411	415	335	249	35	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	11	0	0	0	0	0	0	0	18	74	139	194	200	237	195	164	40	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	12	0	0	0	0	0	0	0	0	28	76	126	158	161	161	124	19	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	49	72	90	86	73	49	20	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	2	0	0	0	0	0	0	0	12	39	68	96	109	107	93	74	98	20	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	3	0	0	0	0	0	0	10	44	88	120	138	143	138	123	124	144	58	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	4	0	0	0	0	0	7	46	98	138	164	180	183	179	163	173	177	165	40	0	0	0	0	0	0
90	NW	5	0	0	0	0	0	41	93	136	172	197	211	218	208	217	252	276	315	261	30	0	0	0	0	0
90	NW	6	0	0	0	0	0	58	115	164	198	222	239	244	234	262	299	309	294	364	73	0	0	0	0	0
90	NW	7	0	0	0	0	0	46	100	153	190	211	225	219	214	246	280	300	352	361	67	0	0	0	0	0
90	NW	8	0	0	0	0	0	13	56	104	138	160	172	172	167	164	205	241	267	293	0	0	0	0	0	0
90	NW	9	0	0	0	0	0	0	23	64	96	118	130	133	126	112	133	150	162	21	0	0	0	0	0	0
90	NW	10	0	0	0	0	0	0	4	37	76	101	118	123	118	103	87	78	17	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	11	0	0	0	0	0	0	0	9	38	65	85	84	88	71	51	19	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	40	62	73	69	61	38	9	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	49	73	90	87	74	50	16	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	2	0	0	0	0	0	0	0	14	44	76	108	122	119	104	78	43	8	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	3	0	0	0	0	0	0	11	55	102	134	155	161	155	138	110	75	32	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	4	0	0	0	0	0	8	63	125	178	182	199	203	199	180	154	118	75	30	0	0	0	0	0	0
90	NE	5	0	0	0	0	0	73	154	225	285	269	263	270	258	244	210	169	119	70	17	0	0	0	0	0
90	NE	6	0	0	0	0	0	95	182	307	347	314	288	293	281	267	236	195	146	89	36	0	0	0	0	0
90	NE	7	0	0	0	0	0	80	160	274	340	316	289	281	275	261	240	196	140	85	27	0	0	0	0	0
90	NE	8	0	0	0	0	0	22	95	184	240	230	236	236	229	211	182	142	96	46	0	0	0	0	0	0
90	NE	9	0	0	0	0	0	0	36	90	134	144	158	162	154	137	116	85	47	6	0	0	0	0	0	0
90	NE	10	0	0	0	0	0	0	4	44	82	105	122	128	122	107	83	50	13	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	11	0	0	0	0	0	0	0	9	38	65	85	85	88	71	51	18	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	40	62	73	69	61	38	9	0	0	0	0	0	0	0	0

90	SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	49	130	190	231	224	189	111	33	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	2	0	0	0	0	0	0	0	32	109	189	266	326	323	263	157	85	16	0	0	0	0	0	0
90	SE	3	0	0	0	0	0	0	20	112	221	347	451	433	394	278	192	131	56	0	0	0	0	0	0
90	SE	4	0	0	0	0	0	11	89	188	329	403	463	437	345	247	211	161	103	41	0	0	0	0	0
90	SE	5	0	0	0	0	0	68	158	257	390	442	445	392	325	258	222	178	125	74	18	0	0	0	0
90	SE	6	0	0	0	0	0	79	163	304	411	450	428	381	302	253	223	185	138	85	34	0	0	0	0
90	SE	7	0	0	0	0	0	69	149	281	418	489	476	434	323	253	232	190	136	82	26	0	0	0	0
90	SE	8	0	0	0	0	0	26	117	254	405	477	506	477	372	260	224	175	118	57	0	0	0	0	0
90	SE	9	0	0	0	0	0	0	67	182	351	512	556	514	422	274	200	146	81	10	0	0	0	0	0
90	SE	10	0	0	0	0	0	0	8	109	240	333	428	442	367	260	156	95	25	0	0	0	0	0	0
90	SE	11	0	0	0	0	0	0	0	20	112	180	224	207	217	160	104	37	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	12	0	0	0	0	0	0	0	0	39	100	152	173	158	135	77	18	0	0	0	0	0	0	0

Proračun je napravljen satnom metodom prema podacima o 24-satnoj distribuciji za 12 karakterističnih dana koji reprezentiraju 12 mjeseci.

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✔ **Z1a-Vanjski zid - sokl, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
4 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=12(cm), λ=0,03 (W/mK), r=18 (m), m'=3 (kg/m2)*
5 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,45 (m), m'=5,1 (kg/m2)*

✔ **Z1-Vanjski nosivi zid, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *Polimercementno ljepilo, d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
4 *mineralna vuna (MW) fasadne ploče l= 037, d=15(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,18 (m), m'=7,5 (kg/m2)*
5 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✔ **Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Glet masa, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,02 (m), m'=3 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
4 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=12(cm), λ=0,03 (W/mK), r=18 (m), m'=3 (kg/m2)*
5 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,45 (m), m'=5,1 (kg/m2)*

✔ **Z2-Vanjski zid - proizvodnja, U=0,18 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
2 *Negorivi Isophenic (IPN), d=12(cm), λ=0,022 (W/mK), r=7,2 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
3 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

Prozori

✔ **B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4, Uw=1,37 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,00 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,50, Fc,H=1,00, Fc,C=0,75

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✔ **K1a-Ravni prohodni krov - rubna zona, U=0,17 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=1,875 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
3 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
4 *2.11 - beton s laganim agregatom (1300), d=10(cm), λ=0,7 (W/mK), r=10 (m), m'=130 (kg/m2)*
5 *parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)*
6 *mineralna vuna (MW) krovne ploče l= 037, d=20(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,24 (m), m'=10 (kg/m2)*
7 *filc, polesterski filc, geotekstili, d=0,2(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0024 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
8 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,15(cm), λ=0,14 (W/mK), r=150 (m), m'=1,8 (kg/m2)*
9 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=10mm, d=1 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
10 *Umjetni kamen, d=3,8 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✔ **K1-Ravni neprohodni krov, U=0,17 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=1,875 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
3 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
4 *2.11 - beton s laganim agregatom (1300), d=10(cm), λ=0,7 (W/mK), r=10 (m), m'=130 (kg/m2)*
5 *parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)*
6 *mineralna vuna (MW) krovne ploče l= 037, d=20(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,24 (m), m'=10 (kg/m2)*
7 *filc, polesterski filc, geotekstili, d=0,2(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0024 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
8 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,15(cm), λ=0,14 (W/mK), r=150 (m), m'=1,8 (kg/m2)*

✔ **K2-Kosi krov - proizvodnja, U=0,18 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
2 *Negorivi Isophenic (IPN), d=12(cm), λ=0,022 (W/mK), r=7,2 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
3 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

Stropovi iznad vanjskog zraka

✔ **MK2-Međukatna konstrukcija, U=0,21 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *Cementni estrih, d=5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=1,5 (m), m'=110 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,042 (W/mK), r=0,8 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
6 *mineralna vuna (MW) fasadne ploče l= 037, d=15(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,18 (m), m'=7,5 (kg/m2)*
7 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
8 *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

Podovi na tlu

✔ **P1-Pod na tlu, U=0,28 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *3.19 - cementni estrih (2000), d=5(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2,5 (m), m'=100 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,042 (W/mK), r=0,8 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=40(cm), λ=2,6 (W/mK), r=52 (m), m'=1000 (kg/m2)*
6 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
7 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=8(cm), λ=0,03 (W/mK), r=12 (m), m'=2 (kg/m2)*
8 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
9 *2.01 - armirani beton (2500), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
10 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✔ **P2a-Pod na tlu - hala, rubna zona, U=0,33 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *Epoksi smola, d=0,5(cm), λ=0,2 (W/mK), r=50 (m), m'=6 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=40(cm), λ=2,6 (W/mK), r=52 (m), m'=1000 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=8(cm), λ=0,03 (W/mK), r=12 (m), m'=2 (kg/m2)*
5 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
6 *2.01 - armirani beton (2500), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
7 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✔ **P2b-Pod na tlu - hala, polje, U=0,31 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *Epoksi smola, d=0,5(cm), λ=0,2 (W/mK), r=50 (m), m'=6 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=40(cm), λ=2,6 (W/mK), r=52 (m), m'=1000 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=8(cm), λ=0,03 (W/mK), r=12 (m), m'=2 (kg/m2)*
5 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=14(cm), λ=0,81 (W/mK), r=0,42 (m), m'=238 (kg/m2)*
6 *2.04 - beton (2200), d=6(cm), λ=1,65 (W/mK), r=7,2 (m), m'=132 (kg/m2)*
7 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
8 *2.01 - armirani beton (2500), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
9 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Kupole i svjetlosne trake

✔ **B-2-Krovne kupole, Uw=1,37 W/m2K**, *(Uw,dop=2,50 W/m2K)*
Uf=2,90 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,85, gokom.=0,87, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Ostali građevni dijelovi

✔ **MK1-Međukatna konstrukcija, U=1,06 W/m2K**

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *Cementni estrih, d=5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=1,5 (m), m'=110 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,042 (W/mK), r=0,8 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
6 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=1,875 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
7 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*

✔ **S-Stubište - krak, U=3,89 W/m2K**

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *3.18 - cementni mort (2000), d=2(cm), λ=1,6 (W/mK), r=0,7 (m), m'=40 (kg/m2)*
3 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
4 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✔ **UZ1-Unutarnji nosivi zid, U=3,27 W/m2K**

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✔ **UZ2-Unutarnji pregradnii zid, U=1,79 W/m2K**

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *Porotherm 11,5 P+E, d=11,5(cm), λ=0,33 (W/mK), r=1,15 (m), m'=87,4 (kg/m2)*
3 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✓**UZ3-Unutarnji pregradnii zid, U=0,45 W/m2K**

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,2 (m), m'=22,5 (kg/m2)*
2 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=7,5(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,09 (m), m'=2,25 (kg/m2)*
3 *4.01 - gipskartonske ploče, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,2 (m), m'=22,5 (kg/m2)*

✓**UZ4-Unutarnji nosivi zid - proizvodnja-poslovni dio, U=0,44 W/m2K**

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=7,5(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,09 (m), m'=2,25 (kg/m2)*
4 *4.01 - gipskartonske ploče, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,2 (m), m'=22,5 (kg/m2)*

✓**UZ5-Unutarnji pregradni zid - proizvodnja, U=0,18 W/m2K**

1 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
2 *Negorivi Isophenic (IPN), d=12(cm), λ=0,022 (W/mK), r=7,2 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
3 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1a-Vanjski zid - sokl

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	0,80	1000	1050	0,170	400,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	12,00	1450	25	0,030	18,0
5	3.15 - polimerna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700)	0,30	1000	1700	0,900	0,5
Ukupno:		**40,60**				**453,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,34 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,23 + 0,00 = **0,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.475	12,8	**0,630**
2	veljača	1.225	1.531	13,3	**0,622**
3	ožujak	1.327	1.659	14,6	**0,590**
4	travanj	1.498	1.873	16,5	**0,545**
5	svibanj	1.896	2.370	20,2	**0,552**
6	lipanj	2.216	2.770	22,8	**0,555**
7	srpanj	2.216	2.770	22,8	**0,326**
8	kolovoz	2.216	2.770	22,8	**0,444**
9	rujan	1.828	2.285	19,6	**0,551**
10	listopad	1.463	1.829	16,1	**0,545**
11	studeni	1.311	1.639	14,4	**0,597**
12	prosinac	1.190	1.487	12,9	**0,628**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

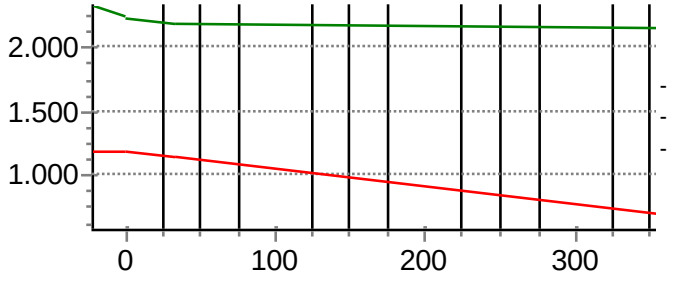
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,630 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,970 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1-Vanjski nosivi zid

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	Polimercementno ljepilo	0,50	1000	1100	0,700	1,0
4	mineralna vuna (MW) fasadne ploče l= 037	15,00	1030	50	0,037	0,2
5	3.15 - polimerna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**43,30**				**36,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,36 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,23 + 0,00 = **0,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.475	12,8	**0,630**
2	veljača	1.225	1.531	13,3	**0,622**
3	ožujak	1.327	1.659	14,6	**0,590**
4	travanj	1.498	1.873	16,5	**0,545**
5	svibanj	1.896	2.370	20,2	**0,552**
6	lipanj	2.216	2.770	22,8	**0,555**
7	srpanj	2.216	2.770	22,8	**0,326**
8	kolovoz	2.216	2.770	22,8	**0,444**
9	rujan	1.828	2.285	19,6	**0,551**
10	listopad	1.463	1.829	16,1	**0,545**
11	studeni	1.311	1.639	14,4	**0,597**
12	prosinac	1.190	1.487	12,9	**0,628**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

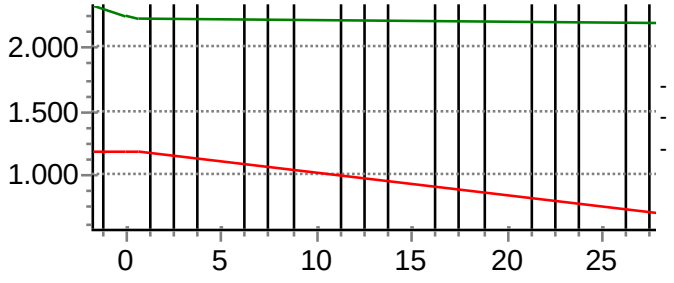
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,630 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,970 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Glet masa	0,20	1050	1500	1,000	0,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	0,80	1000	1050	0,170	400,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	12,00	1450	25	0,030	18,0
5	3.15 - polimerna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700)	0,30	1000	1700	0,900	0,5
Ukupno:		**38,80**				**452,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,33 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,23 + 0,00 = **0,23 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.475	12,8	**0,630**
2	veljača	1.225	1.531	13,3	**0,622**
3	ožujak	1.327	1.659	14,6	**0,590**
4	travanj	1.498	1.873	16,5	**0,545**
5	svibanj	1.896	2.370	20,2	**0,552**
6	lipanj	2.216	2.770	22,8	**0,555**
7	srpanj	2.216	2.770	22,8	**0,326**
8	kolovoz	2.216	2.770	22,8	**0,444**
9	rujan	1.828	2.285	19,6	**0,551**
10	listopad	1.463	1.829	16,1	**0,545**
11	studeni	1.311	1.639	14,4	**0,597**
12	prosinac	1.190	1.487	12,9	**0,628**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

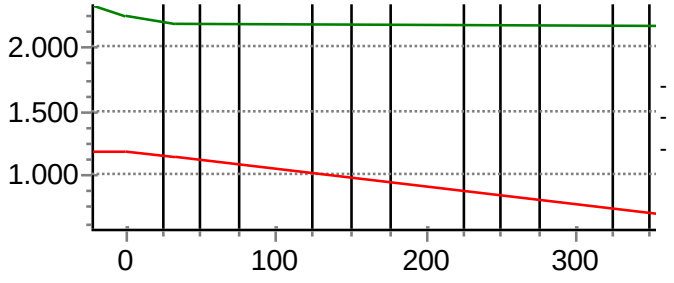
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,630 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,970 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z2-Vanjski zid - proizvodnja

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Profilirani čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
2	Negorivi Isophenic (IPN)	12,00	1400	30	0,022	7,2
3	Profilirani čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
Ukupno:		**12,12**				**727,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,62 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,18 + 0,00 = **0,18 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,30 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.180	9,4	**0,457**
2	veljača	1.225	1.225	10,0	**0,430**
3	ožujak	1.327	1.327	11,2	**0,331**
4	travanj	1.498	1.498	13,0	**0,173**
5	svibanj	1.896	1.896	16,7	**0,024**
6	lipanj	2.216	2.216	19,1	-
7	srpanj	2.216	2.216	19,1	-
8	kolovoz	2.216	2.216	19,1	-
9	rujan	1.828	1.828	16,1	**0,055**
10	listopad	1.463	1.463	12,7	**0,184**
11	studeni	1.311	1.311	11,0	**0,352**
12	prosinac	1.190	1.190	9,5	**0,452**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

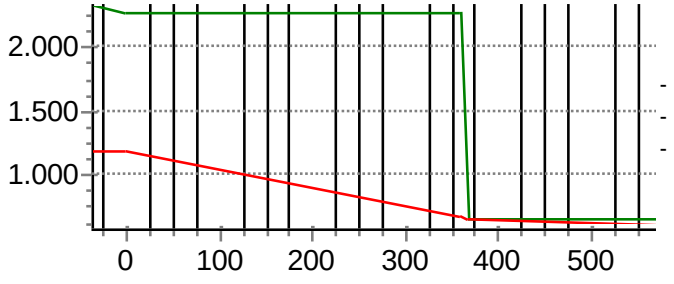
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,457 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,977 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1a-Ravni prohodni krov - rubna zona

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
4	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
5	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
6	mineralna vuna (MW) krovne ploče l= 037	20,00	1030	50	0,037	0,2
7	filc, polesterski filc, geotekstili	0,20	1030	50	0,040	0,0
8	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
9	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=10mm (*sloj ne ulazi u proračun)	1,00	1005	1	0,133	0,0
10	Umjetni kamen (*sloj ne ulazi u proračun)	3,80	1000	1750	1,300	0,0
Ukupno:		**86,42**				**347,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 6,04 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,17 + 0,00 = **0,17 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.475	12,8	**0,630**
2	veljača	1.225	1.531	13,3	**0,622**
3	ožujak	1.327	1.659	14,6	**0,590**
4	travanj	1.498	1.873	16,5	**0,545**
5	svibanj	1.896	2.370	20,2	**0,552**
6	lipanj	2.216	2.770	22,8	**0,555**
7	srpanj	2.216	2.770	22,8	**0,326**
8	kolovoz	2.216	2.770	22,8	**0,444**
9	rujan	1.828	2.285	19,6	**0,551**
10	listopad	1.463	1.829	16,1	**0,545**
11	studeni	1.311	1.639	14,4	**0,597**
12	prosinac	1.190	1.487	12,9	**0,628**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

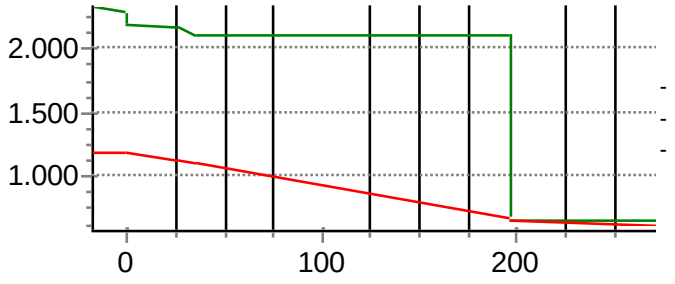
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,630 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,983 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K1-Ravni neprohodni krov

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
4	2.11 - beton s laganim agregatom (1300)	10,00	1000	1300	0,700	10,0
5	parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm	0,02	940	2700	203,000	160,0
6	mineralna vuna (MW) krovne ploče l= 037	20,00	1030	50	0,037	0,2
7	filc, polesterski filc, geotekstili	0,20	1030	50	0,040	0,0
8	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
Ukupno:		**81,62**				**347,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 6,04 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,17 + 0,00 = **0,17 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.475	12,8	**0,630**
2	veljača	1.225	1.531	13,3	**0,622**
3	ožujak	1.327	1.659	14,6	**0,590**
4	travanj	1.498	1.873	16,5	**0,545**
5	svibanj	1.896	2.370	20,2	**0,552**
6	lipanj	2.216	2.770	22,8	**0,555**
7	srpanj	2.216	2.770	22,8	**0,326**
8	kolovoz	2.216	2.770	22,8	**0,444**
9	rujan	1.828	2.285	19,6	**0,551**
10	listopad	1.463	1.829	16,1	**0,545**
11	studeni	1.311	1.639	14,4	**0,597**
12	prosinac	1.190	1.487	12,9	**0,628**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

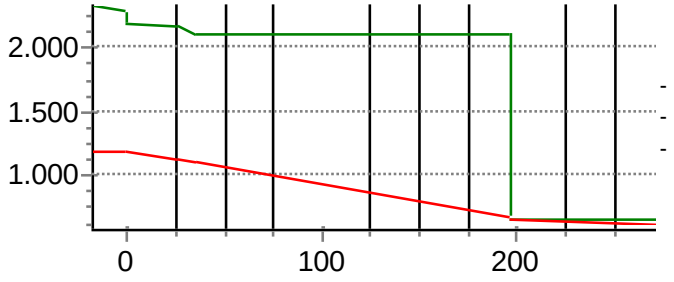
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,630 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,983 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

K2-Kosi krov - proizvodnja

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Profilirani čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
2	Negorivi Isophenic (IPN)	12,00	1400	30	0,022	7,2
3	Profilirani čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
Ukupno:		**12,12**				**727,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,59 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,18 + 0,00 = **0,18 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.180	9,4	**0,457**
2	veljača	1.225	1.225	10,0	**0,430**
3	ožujak	1.327	1.327	11,2	**0,331**
4	travanj	1.498	1.498	13,0	**0,173**
5	svibanj	1.896	1.896	16,7	**0,024**
6	lipanj	2.216	2.216	19,1	-
7	srpanj	2.216	2.216	19,1	-
8	kolovoz	2.216	2.216	19,1	-
9	rujan	1.828	1.828	16,1	**0,055**
10	listopad	1.463	1.463	12,7	**0,184**
11	studeni	1.311	1.311	11,0	**0,352**
12	prosinac	1.190	1.190	9,5	**0,452**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

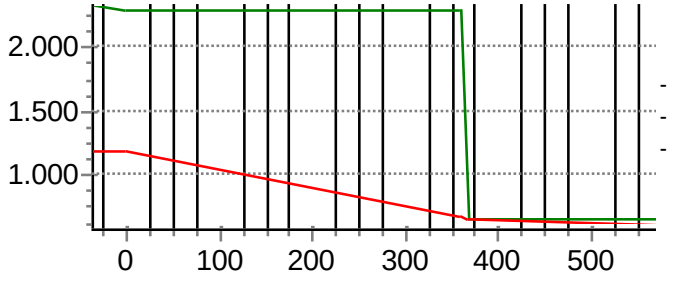
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,457 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,982 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK2-Međukatna konstrukcija

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	Cementni estrih	5,00	1050	2200	1,400	1,5
3	Polietilen 0,15 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
6	mineralna vuna (MW) fasadne ploče l= 037	15,00	1030	50	0,037	0,2
7	3.15 - polimerna žbuka (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
8	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**43,82**				**82,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,87 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,21 + 0,00 = **0,21 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,25 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.180	1.475	12,8	**0,630**
2	veljača	1.225	1.531	13,3	**0,622**
3	ožujak	1.327	1.659	14,6	**0,590**
4	travanj	1.498	1.873	16,5	**0,545**
5	svibanj	1.896	2.370	20,2	**0,552**
6	lipanj	2.216	2.770	22,8	**0,555**
7	srpanj	2.216	2.770	22,8	**0,326**
8	kolovoz	2.216	2.770	22,8	**0,444**
9	rujan	1.828	2.285	19,6	**0,551**
10	listopad	1.463	1.829	16,1	**0,545**
11	studeni	1.311	1.639	14,4	**0,597**
12	prosinac	1.190	1.487	12,9	**0,628**

Nepoznati unutarnji uvjeti - veliki intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 17,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

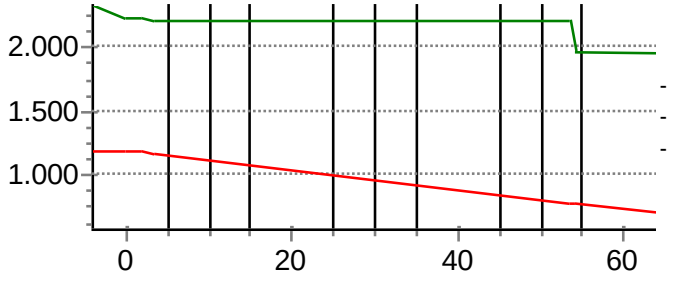
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,630 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,965 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1-Pod na tlu

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	5,00	1100	2000	1,600	2,5
3	Polietilen 0,15 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
6	Polietilen 0,15 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
7	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	8,00	1450	25	0,030	12,0
8	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	0,80	1000	1050	0,170	400,0
9	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2500	2,600	0,0
10	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**86,83**				**569,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,55 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,28 + 0,00 = **0,28 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2a-Pod na tlu - hala, rubna zona

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Epoksi smola	0,50	1400	1200	0,200	50,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
3	Polietilen 0,15 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	8,00	1450	25	0,030	12,0
5	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	0,80	1000	1050	0,170	400,0
6	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2500	2,600	0,0
7	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**79,32**				**564,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,06 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,33 + 0,00 = **0,33 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2b-Pod na tlu - hala, polje

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Epoksi smola	0,50	1400	1200	0,200	50,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
3	Polietilen 0,15 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	8,00	1450	25	0,030	12,0
5	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	14,00	1000	1700	0,810	0,4
6	2.04 - beton (2200)	6,00	1000	2200	1,650	7,2
7	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	0,80	1000	1050	0,170	400,0
8	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2500	2,600	0,0
9	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**99,32**				**572,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,00 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,27 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,31 + 0,00 = **0,31 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,40 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

MK1-Međukatna konstrukcija

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	Cementni estrih	5,00	1050	2200	1,400	1,5
3	Polietilen 0,15 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
6	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
7	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
Ukupno:		**59,27**				**81,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,95 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,06 + 0,00 = **1,06 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

S-Stubište - krak

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	3.18 - cementni mort (2000)	2,00	1000	2000	1,600	0,7
3	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
4	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**25,00**				**29,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,10 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,26 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,89 + 0,00 = **3,89 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

UZ1-Unutarnji nosivi zid

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**29,00**				**34,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,31 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,27 + 0,00 = **3,27 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

UZ2-Unutarnji pregradnii zid

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	Porotherm 11,5 P+E	11,50	920	760	0,330	1,1
3	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**15,50**				**3,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,56 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,79 + 0,00 = **1,79 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

UZ3-Unutarnji pregradnii zid

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	7,50	1030	30	0,040	0,1
3	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
Ukupno:		**12,50**				**0,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,25 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,45 + 0,00 = **0,45 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

UZ4-Unutarnji nosivi zid - proizvodnja-poslovni dio

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	7,50	1030	30	0,040	0,1
4	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
Ukupno:		**37,00**				**33,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,26 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,44 + 0,00 = **0,44 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

UZ5-Unutarnji pregradni zid - proizvodnja

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Profilirani čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
2	Negorivi Isophenic (IPN)	12,00	1400	30	0,022	7,2
3	Profilirani čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
Ukupno:		**12,12**				**727,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,13 m²K/W, Rse = 0,04 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,62 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,18 + 0,00 = **0,18 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 100,00 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,00
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,37**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,45
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- od obzora: Kuthor:0°
- od nadstrešnice: Kutov:0°
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,75

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

4 - Prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,516** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,849 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

B-2-Krovne kupole

Građevni dio: Kupole i svjetlosne trake

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,90
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,85
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,37**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	2,50

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,78
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- od obzora: Kuthor:0°
- od nadstrešnice: Kutov:0°
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

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

PODACI O ZONAMA

Poslovni dio - OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak **ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE**

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	1.614,77
Neto obujam, V (m³):	1.227,23
Ploština korisne površine, Ak (m²):	321,08
Bruto podna površina, Af (m²):	382,71
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	746,43
Faktor oblika, fo (m-1):	0,46
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	63,15
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Broj sati grijanja dnevno (sat)	13
Broj dana grijanja tjedno (dan)	5
Početak rada sustava (sat)	6
Broj sati hlađenja dnevno (sat)	13
Broj dana hlađenja tjedno (dan)	5
Početak rada sustava (sat)	6

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
Z1	Z1-Vanjski nosivi zid	90/W	0,23	21,7	6,1
Z1a	Z1a-Vanjski zid - sokl	90/N	0,23	2,5	0,7
Z1a	Z1a-Vanjski zid - sokl	90/E	0,23	2,8	0,8
Z1a	Z1a-Vanjski zid - sokl	90/S	0,23	2,5	0,7
Z1a	Z1a-Vanjski zid - sokl	90/W	0,23	0,2	0,1
K1, K1a	K1-Ravni neprohodni krov	90/N	0,17	202,9	44,6
Z1	Z1-Vanjski nosivi zid	90/N	0,23	76,8	21,5
Z1	Z1-Vanjski nosivi zid	90/E	0,23	77,8	21,8
Z1	Z1-Vanjski nosivi zid	90/S	0,23	31,2	8,7
MK2	MK2-Međukatna konstrukcija	0/Hor	0,21	33,0	8,6
Ukupno:				451,4	**113,6**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,05 W/(m²·K).

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
B-1	B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	90/N	1,37	15,8	21,6
B-1	B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	90/E	1,37	41,8	57,3
B-1	B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	90/S	1,37	61,4	84,1

B-2	B-2-Krovne kupole	0/Hor	1,37	5,0	6,8
Ukupno:				123,9	**169,8**

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, Hg (W/K)

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg, P (m)	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		154,6	38,1	6,7	24,8
Ukupno:		154,6	38,1	6,7	**24,8**

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Ventilacijski gubitak			963,2	0,6	192,6
Ukupno:			963,2		**192,6**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	283,3
- kroz tlo, Hg (W/K)	24,8
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***308,2***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***192,6***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**500,8**

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m²)	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	B-1		N/90			15,78	0,70	1,00	1,00	0,30		3,0
	42	60	104	136	171	177	177	155	113	80	46	34
B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	B-1		E/90			41,80	0,70	1,00	1,00	0,30		7,9
	187	281	529	682	876	917	963	845	667	437	202	138
B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	B-1		S/90			61,39	0,70	1,00	1,00	0,30		11,6
	506	670	999	970	1018	973	1044	1093	1157	1022	529	374
B-2-Krovne kupole	B-2		Hor/0			4,96	0,85	1,00	1,00	0,87		3,3
	105	160	312	423	561	598	620	526	392	246	115	80
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	840	1171	1944	2211	2626	2665	2804	2619	2329	1785	892	626

Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	321,1
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	1.926,5

Potrebna energija za grijanje i hlađenje, QH,C,nd (kWh)

Transmisijski gubici za mjesec:, Qtr = HD (Θi - Θe) t + Qg + QA (kWh)

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(h-τ-730 β)/8760) t
- kroz susjedne zone (y), QA = HA (Θi - Θy) t

Gubici topline: QH,C = Qtr + Qve - Qint - Qsol

gdje je: t - promatrano razdoblje grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), h - sat, τ - sat sa minimalnom temperaturom, β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θy - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), Hpe - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K), QH,C - potrebna energija za grijanje, hlađenje (kWh), Qint - unutarnji dobici topline (kWh), Qsol - solarni dobici topline (kWh)

	mjesec	sati (h)	vanj. temp, Θe (°C)	unutrašnji dobici, Qin (kWh)	solarni dobici grijanje, Qsol,H (kWh)	toplinski gubici grijanje, Qtr+ve,H (kWh)	potrebna topl. za grijanje, Qnd,H (kWh)	solarni dobici grijanje, Qsol,C (kWh)	toplinski gubici grijanje, Qtr+ve,C (kWh)	potrebna topl. za hlađenje, Qnd,C (kWh)
1	siječanj	744	0,5	1.434	841	6.442	4.007	0	3.568	0
2	veljača	672	2,4	1.296	1.172	5.228	2.638	0	3.286	0
3	ožujak	744	6,8	1.434	1.946	4.839	1.308	0	3.598	0
4	travanj	720	11,4	1.388	2.213	3.654	87	0	3.161	0
5	svibanj	744	16,5	1.434	2.628	2.579	0	0	2.070	1.494
6	lipanj	720	20,0	1.388	2.667	1.113	0	0	1.334	2.454
7	srpanj	744	21,7	1.434	2.806	222	0	0	1.045	3.070
8	kolovoz	744	21,0	1.434	2.621	510	0	0	1.185	2.724
9	rujan	720	15,7	1.388	2.331	2.594	0	0	2.156	1.078
10	listopad	744	10,9	1.434	1.786	3.739	458	0	3.121	0
11	studeni	720	6,1	1.388	893	4.473	2.039	0	2.985	0
12	prosinac	744	0,9	1.434	627	6.325	4.090	0	3.407	0
Ukupno:				**16.889**	**22.530**	**41.718**	**14.627**	**0**	**30.916**	**10.821**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Poslovne prostorije
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	7,42
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,16
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,9
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	0,9
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,9
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	2250
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	250
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	2500
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	DA

ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	14,6748
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**4.712**

Toplinska energija proizvedena solarnim sustavom (kWh)

Solarno grijanje i PTV

Toplinska energija za grijanje, Qsol,H (kWh)	0
Toplinska energija za PTV, Qsol,W (kWh)	0
Ukupna solarna energija predata zoni, Qsol (kWh)	**0**

Grijanje:	
Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	14.627
Spec. potrebna energija za grijanje, Q"H,nd (kWh/a)	45,55
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,H (-)	0,98
Efikasnost podsustava predaje, ηem,H (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,H (-)	1,00
Osnovni sustav	
Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,s1,H (-)	4,12
Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 1. P (kW)(-)	-
Temperatura 2 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 2., ηgen,s1,H (-)	
Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 2. P (kW)(-)	-
Isporučena energija sustavu grijanja, Edel,s1 (kWh/a)	2.403
Energent s1	Električna energija
Primarna energija, Eprim,H,s1 (kWh/a)	3.878
Godišnja emisija CO2,s1 (kg)	564
Obnovljiva proizvedena energija, Eren,s1 (kWh/a)	7.497
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1,s1 (kWh/a)	0
Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, Tmin,s1 (°C)	5
Pomoćni sustav grijanja	**DA**
Temperatura zraka ispod koje se uključuje sustav, Tgr,s2 (°C)	5
Efikasnost podsustava proizvodenje, ηgen,s2,H (-)	1,05
Isporučena energija sustavu grijanja, Edel,s2 (kWh/a)	5.077
Energent s2	Prirodni plin
Primarna energija, Eprim,H,s2 (kWh/a)	5.559
Godišnja emisija CO2,s2 (kg)	1.118
Obnovljiva proizvedena energija, Eren,s2 (kWh/a)	254
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1,s2 (kWh/a)	0
Energija za grijanje iz solarnog sustava, Eren,sol,H (kWh/a)	0
Energija za grijanje od otpadne topline, Eren,teh,H (kWh/a)	0

Hlađenje:	
Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	10.821
Spec. potrebna energija za hlađenje, Q"C,nd (kWh/a)	33,70
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,C (-)	0,98

Efikasnost podsustava predaje, ηem,C (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,C (-)	1,00
Sustav hlađenja	
Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,C (-)	3,73
Temperatura 2 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., ηgen,C (-)	3,73
Isporučena energija sustavu hlađenja, Edel,s1 (kWh/a)	3.021
Energent	Električna energija
Primarna energija, Eprim,C (kWh/a)	4.875
Godišnja emisija CO2 (kg)	709
Obnovljiva proizvedena energija, Eren (kWh/a)	0
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1 (kWh/a)	0

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	**4.712**
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	**4.712**
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	**7.605**
Emisija CO2 (kg)	**1.106**
Pomoćna energija (kWh):	
Grijanje	0
Hlađenje	0
Priprema PTV	0
Solarni sustav	0
FN sustav	0
Prisilna ventilacija	0
Pomoćna energija ukupno	**0**
Primarna energija, Eprim (kWh/a)	**0**
Godišnja emisija CO2 (kg)	**0**

Rekapitulacija ZONE: Poslovni dio - OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak	
Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)	45,55
Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)	51,15
Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)	33,70
Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)	50,00
Edel (kWh)	15.212
Eprim (kWh)	21.917
Eprim/Ak (kWh/m2a)	68,26
Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)	Nije definirano po TP!
CO2 emisije (kg/a)	3.498
Eren (kWh)	7.750
Eren1 (kWh)	0
UOIE (%)	33,75
UOIE, minimalno (%)	30
UCSG (%)	0,00
UCSG, minimalno (%)	60

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,62 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,41 (W/m2K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	sati (h)	vanj. temp, Θe (°C)	unutrašnji dobici, Qin (kWh)	solarni dobici grijanje, Qsol,H (kWh)	toplinski gubici grijanje, Qtr+ve,H (kWh)	potrebna topl. za grijanje, Qnd,H (kWh)	solarni dobici grijanje, Qsol,C (kWh)	toplinski gubici grijanje, Qtr+ve,C (kWh)	potrebna topl. za hlađenje, Qnd,C (kWh)
1	siječanj	744	0,5	1.434	841	6.442	4.007	0	3.568	0
2	veljača	672	2,4	1.296	1.172	5.228	2.638	0	3.286	0
3	ožujak	744	6,8	1.434	1.946	4.839	1.308	0	3.598	0
4	travanj	720	11,4	1.388	2.213	3.654	87	0	3.161	0
5	svibanj	744	16,5	1.434	2.628	2.579	0	0	2.070	1.494
6	lipanj	720	20,0	1.388	2.667	1.113	0	0	1.334	2.454
7	srpanj	744	21,7	1.434	2.806	222	0	0	1.045	3.070
8	kolovoz	744	21,0	1.434	2.621	510	0	0	1.185	2.724
9	rujan	720	15,7	1.388	2.331	2.594	0	0	2.156	1.078
10	listopad	744	10,9	1.434	1.786	3.739	458	0	3.121	0
11	studeni	720	6,1	1.388	893	4.473	2.039	0	2.985	0
12	prosinac	744	0,9	1.434	627	6.325	4.090	0	3.407	0
Ukupno:				**16.889**	**22.530**	**41.718**	**14.627**	**0**	**30.916**	**10.821**

QH,ls = 38.310 (kWh) = 137.916 (MJ)

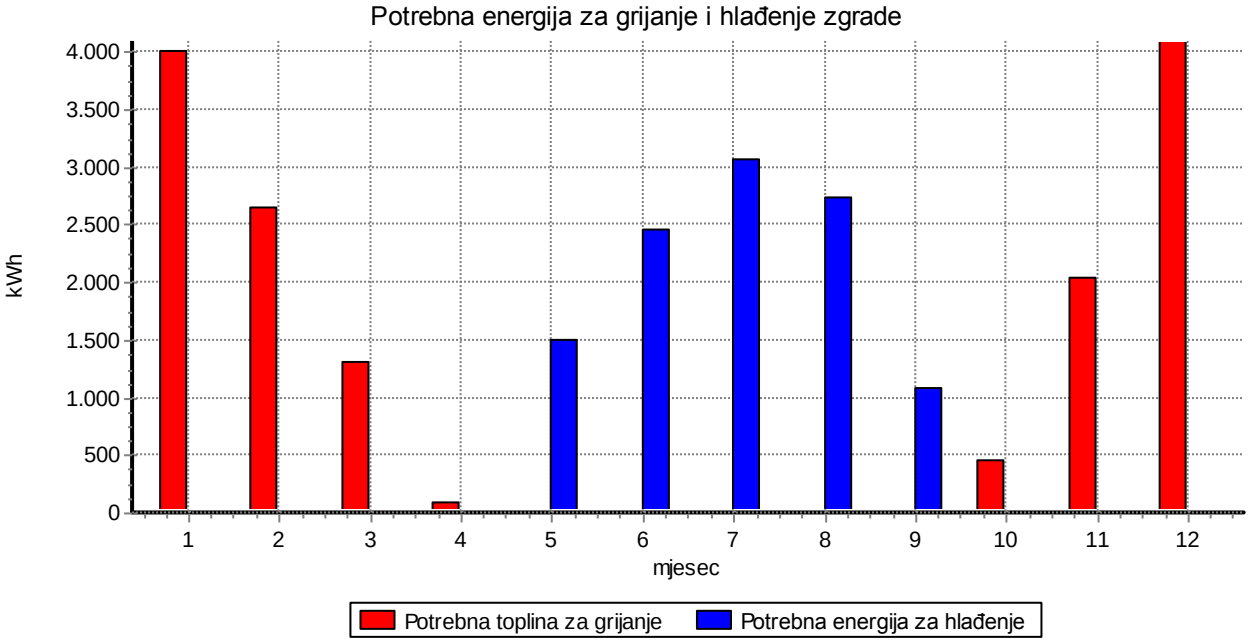
QH,int = 16.889 (kWh) = 60.802 (MJ)

QH,sol = 22.530 (kWh) = 81.109 (MJ)

QH,gn = 39.420 (kWh) = 141.911 (MJ)

QH,nd = 14.627 (kWh) = 52.656 (MJ)

QC,nd = 10.821 (kWh) = 38.955 (MJ)



Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	14.627
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	1.614,77
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	321,08
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**45,55**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	13.330
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**41,52**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	51,15
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	10.821
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	11.225
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd (kWh/m2a)	**33,70**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne topl. energije za hlađenje Q"C,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	50,00
Specifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj (W/m2K)	0,413
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj,dozv (W/m2K)	0,625

Potrebna toplinska energija za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplinska energija za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti Eprim niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (8) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje **Q˝H,nd [kWh/(m2a)]**	Specifična godišnja primarna energija **Eprim [kWh/(m2a)]**
	41,52	50,47
	B	A+
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	35,90	
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	8,22	
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ	**ostale nestambene zgrade - ne postavlja se nZEB kriterij!**	

Energetski razred zgrade prema Q"H,nd i prema specifičnoj Eprim

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: ***ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili višu***

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a): **16.205,27**
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd,ref (kWh/m²a): **50,47**

Energetski razred zgrade prema Q"H,nd,ref (kWh/a): **B**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **13.631,10**
Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **42,45**

Energetski razred zgrade prema Eprim (kWh/a): **A+**

Kriterij za kontrolu nZEB:
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim (kWh/a): **21.917,00**
Korisna površina zgrade, Ak (m2): **321,08**
Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **60,24** < 99999999,00 - OSTVARENO
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj isporučenoj energiji, **36,3%** >= 30% - OSTVARENO

Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	14.627
Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)	3.697
Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)	7.479
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)	9.437
OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)	7.750
OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	1.682
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	10.821
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)	3.021
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)	3.021
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)	4.875
OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	709
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW(kWh/a)	0
Godišnja isporučena energija za pripremu PTV, EW,del(kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux,W(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, EW,prim(kWh/a)	0
OE proizvedena na lokaciji, ErenW (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1W (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, EL,nd(kWh/a)	4.712
Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)	7.605
Emisija CO2 (kg)	1.106
Ventilacija:	
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent(kWh/a)	0
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent(kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
Fotonaponski sustav:	
Električna energija proizvedena u fotonaponskom sustavu, Eel,PV,out (kWh/a)	0
Godišnja primarna energija fotonaponskog sustava Eprim,el,PV,out (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
Pomoćna energija za FN sustav, Eel,PV,aux (kWh/a)	0
Primarna energija pomoćne energije FN sustava, Eprim,el,PV,aux (kWh/a)	0
Centralizirani sustav grijanja	
Isporučena energija, Edel,CSG (kWh)	0
Obnovljiva energija, Eren (kWh)	0
Obnovljivi energent, Eren1 (kWh)	0
Kogeneracija, Ekogen. (kWh)	0
Udio obnovljive energije i/ili otpadne topline u isporučenoj energiji (%) ≥ 50%	0

Udio kogeneracije u isporučenoj energiji (%) ≥ 75%	0
Komb. udio obn. energ. i/ili otpadne topl. i kogeneracije u ispor. energ. (%) ≥ 50%	0
Učinkoviti sustav centraliziranog grijanja	
Isporučena energija iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja, Edel,UCSG (kWh)	
Isporučena energija zgradi uklj. obnovljiva energija UCSG, Edel+Eren,USCG (kWh)	15.212
Udio isporučene energ. iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja (%)	0
Dozvoljena vrijednost, min (%)	**60**
Ispunjeno	
REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**7.479**
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**3.021**
God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)	**0**
God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)	**21.917**

Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**15.212**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**21.917**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**3.498**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**7.750**
OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)	**0**
Proizvedena toplinska OE, EHW,res (kWha)	**7.750**
Proizvedena elektr. OE, EEL,res (kWha)	**0**
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) :	
9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili višu	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	**321,08**
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	**60,26**
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	
Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije (%) ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel,uk)) x 100	33,75
Udio obnovljivih izvora u isporučenoj energiji, 36,27 >= 30	OSTVARENO

Zaštita pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta

naziv pročelja prostorije	orijentacija	ploština pročelja prost. (m2)	ploština ostakljenja prost. (m2)	u sjeni	udio ostakljenja (%)	stup. prop. topl. energ. gtot (-)	gtot * f (-)	dozvoljeni gtot * f (-)	zadovoljava
Garderoba - prizemlje	N	10,40	2,20		0,21	0,14	0,03	0,45	DA
Izložbeni prostor - prizemlje	E	18,87	11,28		0,60	0,14	0,08	0,20	DA
Hidris Inženjering	S	33,52	16,87		0,50	0,14	0,07	0,20	DA

Zaštita protiv sunčeva zračenja zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

PODACI O ZONAMA

Proizvodnja - ZONA 2

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	3.953,50
Neto obujam, V (m³):	3.004,66
Ploština korisne površine, AK/Ak' (m²):	488,2/893,87
Bruto podna površina, Af (m²):	514,11
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1618,38
Faktor oblika, fo (m-1):	0,41
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	16
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	213,49
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak' (W/m²):	3,27

Korištenje zone:

Broj sati grijanja dnevno (sat)	14
Broj dana grijanja tjedno (dan)	5
Početak rada sustava (sat)	6
Broj sati hlađenja dnevno (sat)	14
Broj dana hlađenja tjedno (dan)	5
Početak rada sustava (sat)	6

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
Z2	Z2-Vanjski zid - proizvodnja	90/N	0,18	205,3	47,2
Z2	Z2-Vanjski zid - proizvodnja	90/E	0,18	16,3	3,8
Z2	Z2-Vanjski zid - proizvodnja	90/S	0,18	182,7	42,0
Z2	Z2-Vanjski zid - proizvodnja	90/W	0,18	90,5	20,8
Z2a	Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl	90/E	0,23	0,2	0,1
Z2a	Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl	90/S	0,23	3,4	0,9
Z2a	Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl	90/W	0,23	1,5	0,4
K2	K2-Kosi krov - proizvodnja	15/S	0,18	258,1	59,4
K2	K2-Kosi krov - proizvodnja	15/N	0,18	258,1	59,4
Z2a	Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl	90/N	0,23	3,4	0,9
Ukupno:				1019,5	**234,9**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,05 W/(m²·K).

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, ΣAiUi (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
B-1	B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	90/N	1,37	21,8	29,8
B-1	B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	90/S	1,37	44,4	60,8
B-1	B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4	90/W	1,37	12,5	17,1
Ukupno:				78,7	**107,8**

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, Hg (W/K)

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg, P (m)	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		509,9	84,7	18,0	79,0
Ukupno:		509,9	84,7	18,0	**79,0**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	342,7
- kroz tlo, Hg (W/K)	79,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***421,7***

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,77 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,26 (W/m2K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

PRIMIJENJENI PROPISI I NORME
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije NN 88/17

- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

Sve norme i druge tehničke specifikacije za projektiranje, proračune i ispitivanje toplinske zaštite zgrada navedenima u Tehničkom propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20):
- svehrvatske norme i druge tehničke specifikacije koje upućuju na zahtjeve koje, u svezi s toplinskom zaštitom, trebaju ispuniti toplinsko-izolacijski građevni proizvodi za zgrade;
- sve norme za ispitivanje na koje upućuje Tehnički propis

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE
(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.
(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:
– je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
– je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
– je propisno označen,
– ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.
(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:
– toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
– povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
– ziđe i proizvodi za zidanje
(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.
(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.
(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:
– pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na

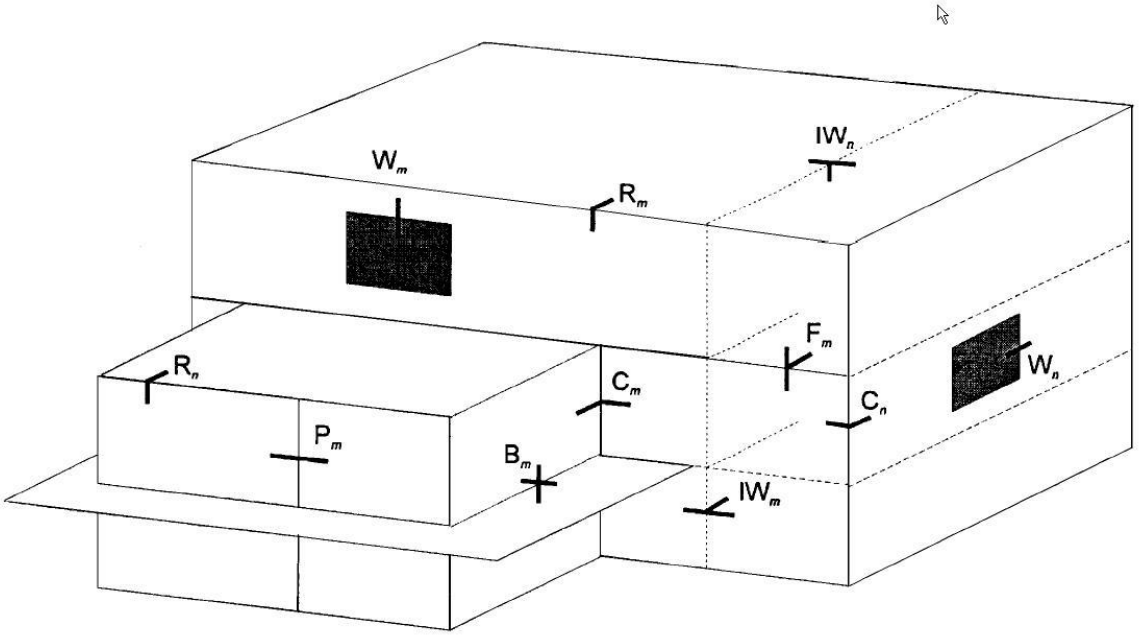
način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
– izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.
(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:
– izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
– zapisima o radovima održavanja,
– na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13- 125/19) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20).

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE
(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20).
(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
(1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje n = 0,5 h-1 ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje n = 0,2 h-1.
(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.
(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.
(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20).
(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova
(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno n50 = 1,5 h-1 kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.
(1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15- 102/20) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.
(2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 - 102/20) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.
Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.
Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:
– podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
– podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1.Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
– druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.
U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.
Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.
Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

Toplinski mostovi i način njihovog rješavanja:

Toplinski mostovi javljaju se na objektu na nekoliko karakterističnih mjesta:

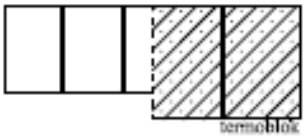


1 spoj vanjskih konstrukcija s doprozornicima i dovratnicima
2 spoj stupa i zida odnosno ploče (nadvoja) i zida
3 spoj unutarnjih zidova s vanjskim zidovima ili s krovom
4 spoj stropa/poda s vanjskim zidom
5 spoj vanjskih zidov pod kutem
  5.1 šiljati kut vanjskih zidova
  5.2 tupi kut vanjskih zidova
6 spoj vanjskih zidova i krova
7 prodor unutrnje horizontalne ili vertikalne konstrukcije kroz vanjsku
8 spoj vanjskih konstrukcija u kontaktu s tlom

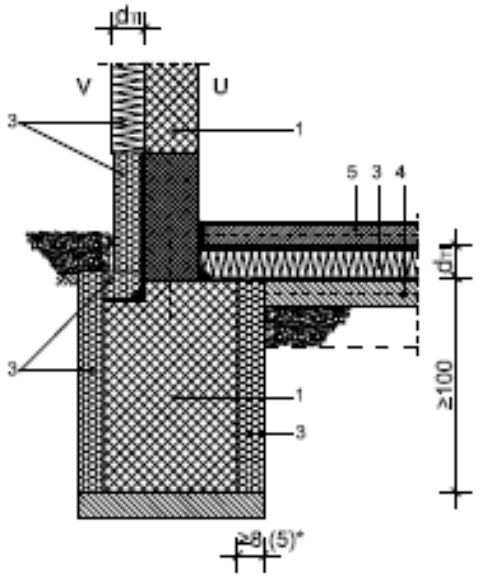
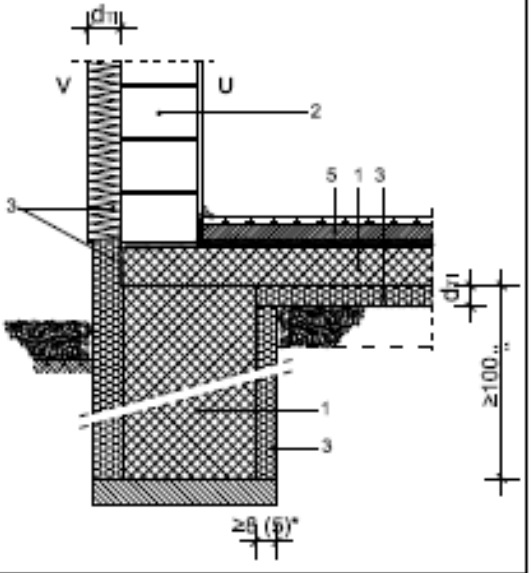
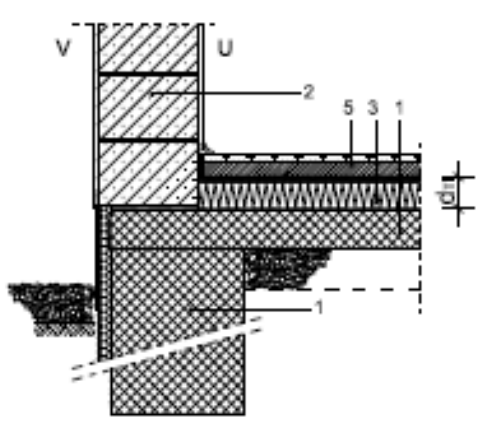
Obveza je projektanta izvedbenog projekta da u tijeku izrade izvedbenog projekta primjeni rješenja navedena u priloženom Katalogu dobro rješenih toplinskih mostova, kao i izvoditelja radova da iste detalje primjeni u tijeku izvođenja radova.

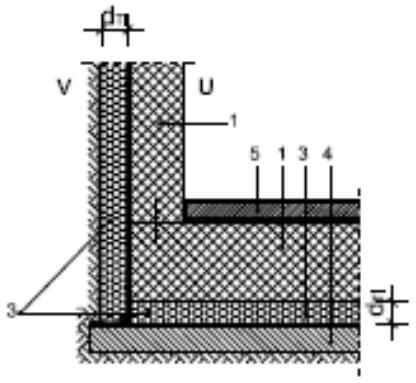
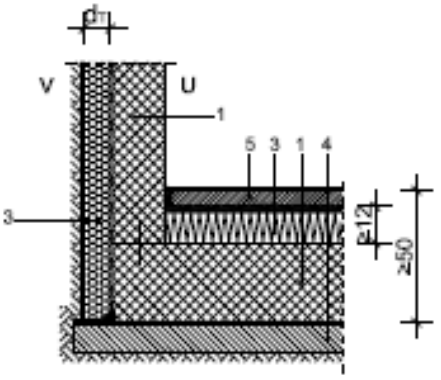
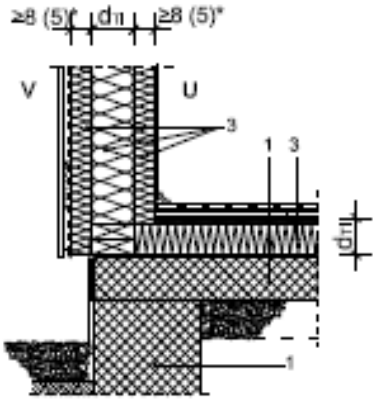
KATALOG DOBRO RIJEŠENIH TOPLINSKIH MOSTOVA NA ZGRADAMA
u skladu sa zahtjevima iz članka 35. stavak 3. Tehničkog propisa
o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

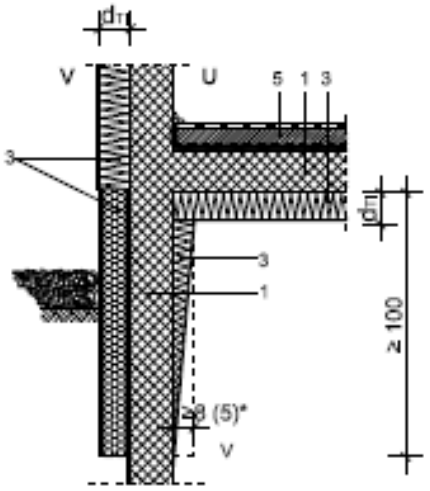
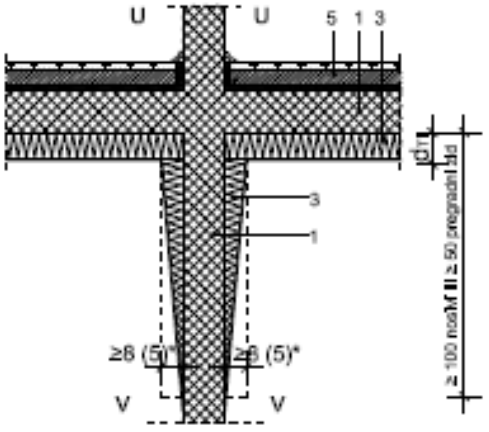
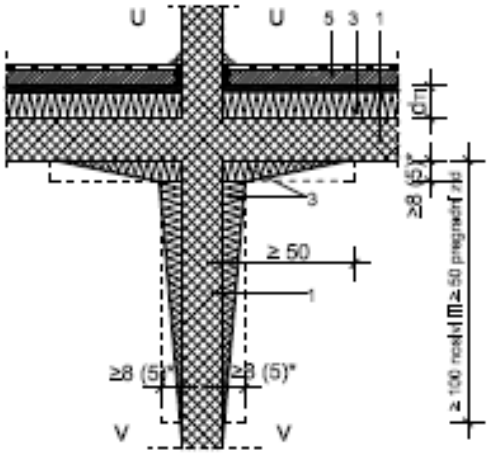
Tablica 1. Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u *Tablici 2.* PRILOGA D

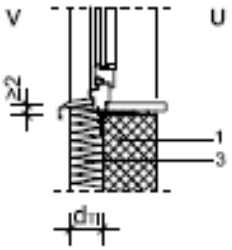
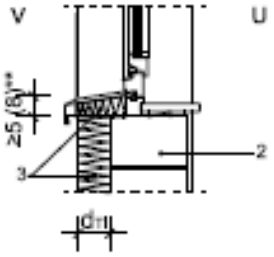
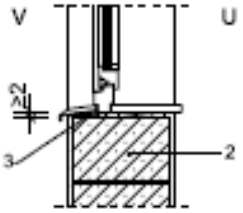
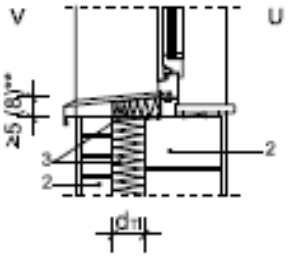
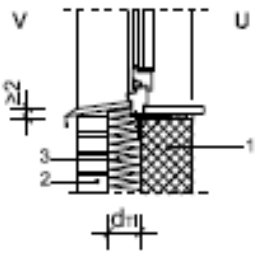
Redni broj	Materijal	Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u *Tablici 2.* PRILOGA D	Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [W/(m·K)], iz *Tablice 5.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa
1	Armirani beton		1,35 – 2,60
2	Puna i šuplja opeka i blokovi od opeke / termoblokovi od laganog betona ili opeke		puna i šuplja opeka i blokovi 1,35 – 2,60 termoblokovi 0,16 - 0,22
3	Toplinska izolacija		0,023 - 0,070
4	Nearmirani ili minimalno armirani beton		1,35 - 2,60
5	Cementni namaz (estrih)		1,60 - 2,60
-	Hidroizolacija		—
-	PE folija/ parna brana		—
6	Drvo		0,13 - 0,18
7	Ploče od prerađenog drva ili daske		0,09 - 0,24
-	Zemlja		—
-	Šljunak		—

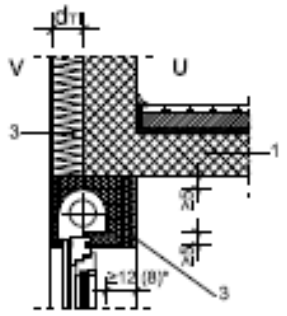
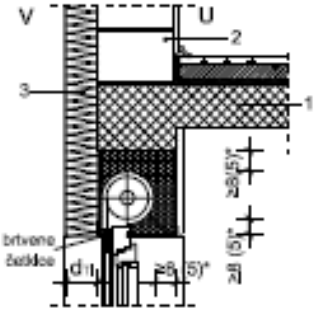
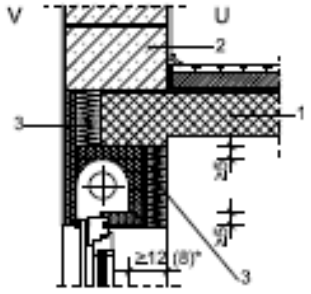
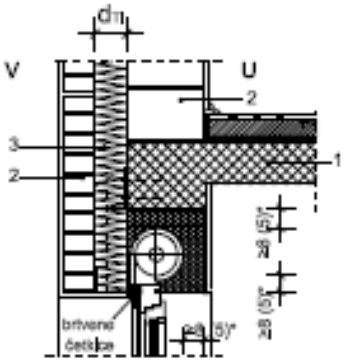
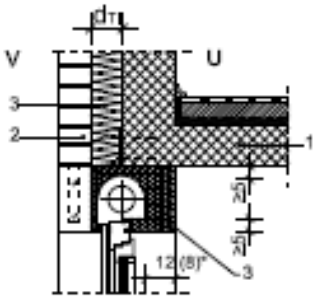
Tablica 2. Grafički prikazi detalja

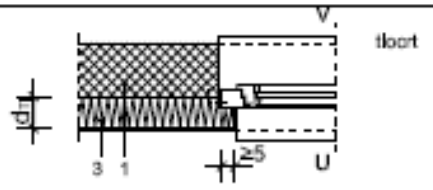
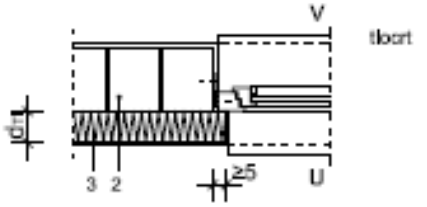
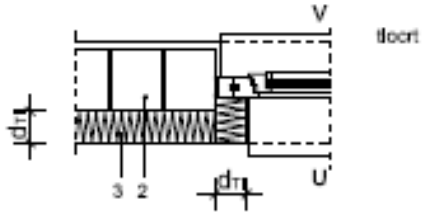
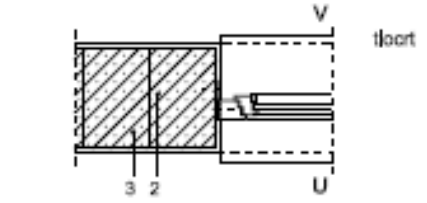
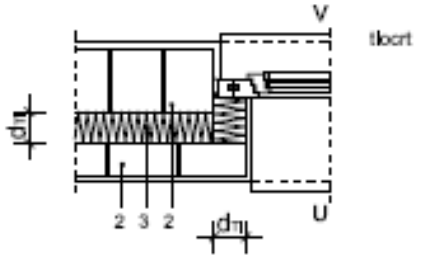
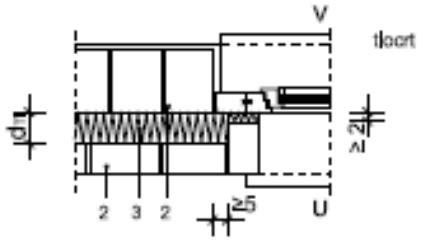
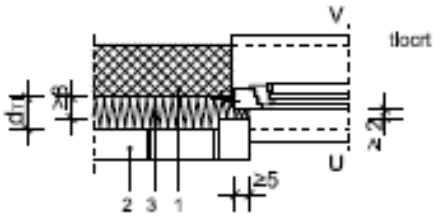
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
1.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplinska izolacija poda s unutarnje (gornje) strane		d_{TI} . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano)
2.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplinska izolacija poda s vanjske (donje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ann} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ann} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
3.	Spoj temeljne trake i masivnog zida od termoblokova - toplinska izolacija poda s unutarnje (gornje) strane		

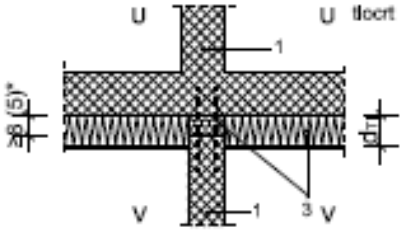
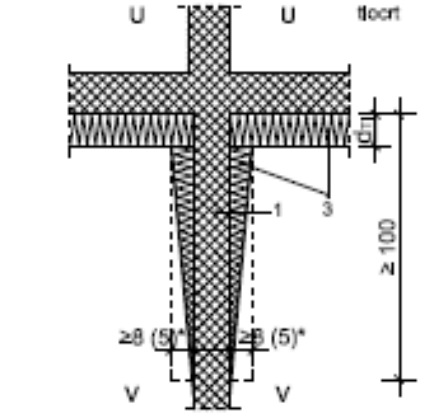
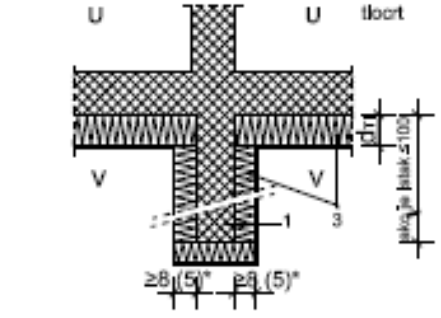
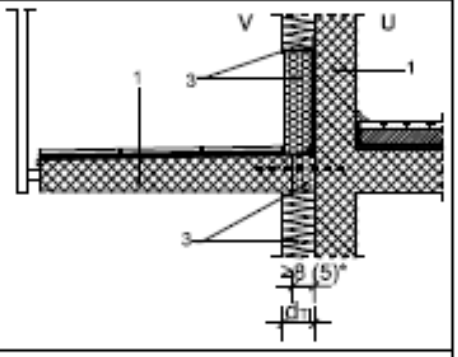
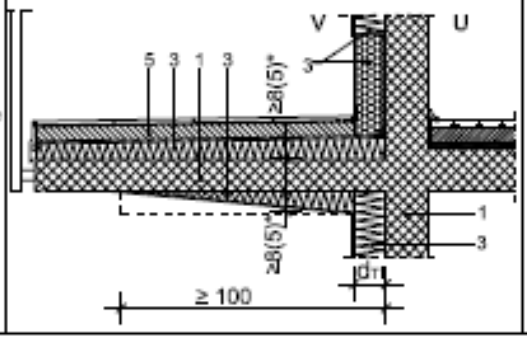
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
4.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplinski izoliran s vanjske (donje) strane		d_{TI} . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Telnničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ave,wb} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ave,wb} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
5.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplinski izoliran s unutarnje (gornje) strane		
6.	Spoj temeljne trake i zida lagane nosive konstrukcije - pod izoliran s gornje (unutarnje) strane		

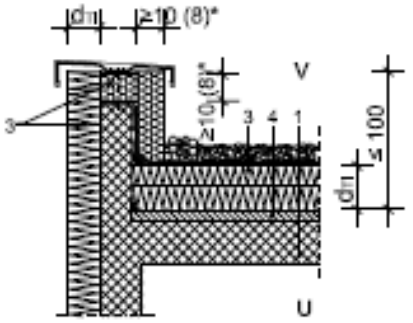
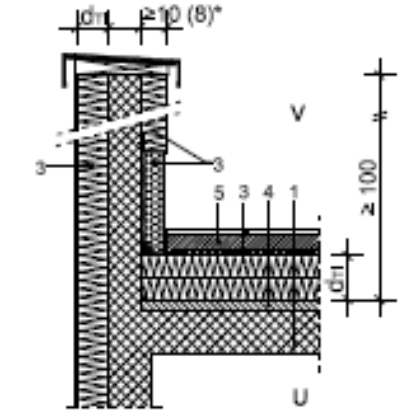
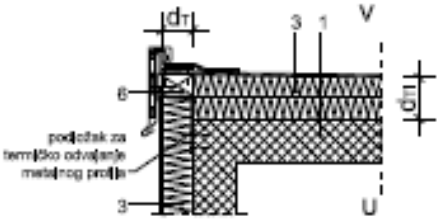
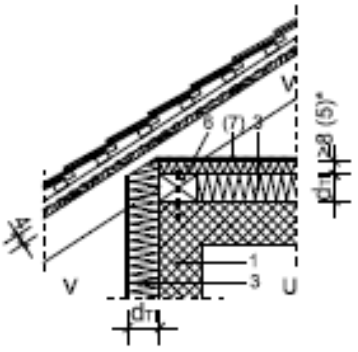
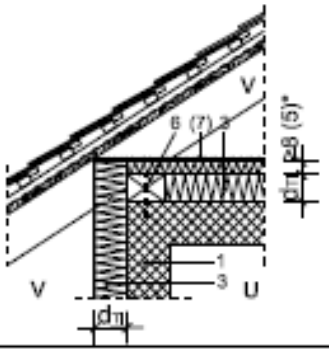
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
7.	Vanjski zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplinski izolirano s vanjske (donje) negrijane strane		d_{TI} - debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa
8.	unutarnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplinski izolirano s vanjske - negrijane (donje) strane		**V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ave,min} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ave,min} > 3$ °C
9.	unutarnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplinski izolirano s unutarnje (gornje) grijane strane		- dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

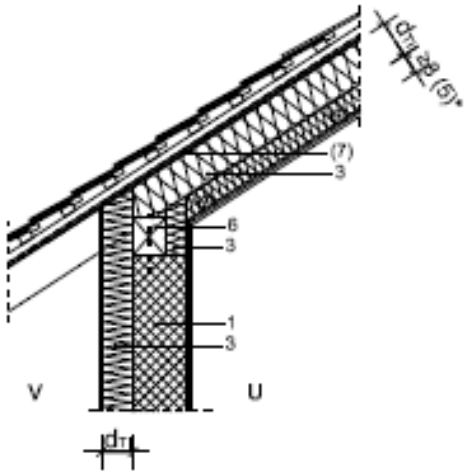
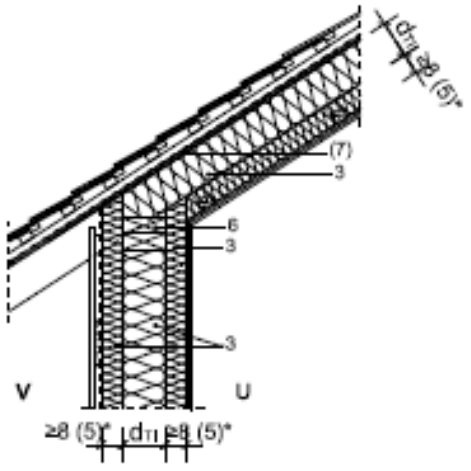
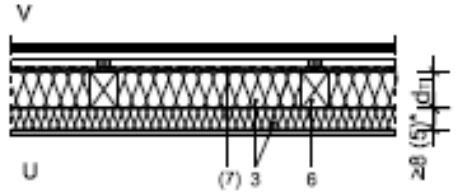
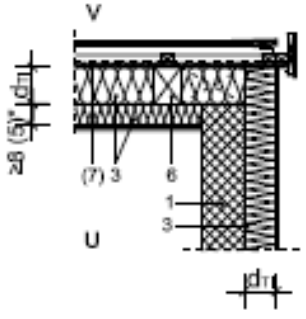
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
10.	Prozorska klupčica, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_{11} . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,rej,min} \leq 3$ °C, – dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,rej,min} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima ** - 8 cm je minimalna debljina toplinske izolacije kada je nosivi dio zida od armiranog betona - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
11.	Prozorska klupčica, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		
12.	Prozorska klupčica prozora u zidu od termo blokova		
13.	Prozorska klupčica u višeslojnom zidu s masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		
14.	Prozorska klupčica u višeslojnom zidu s masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
15.	Prozor s toplinski izoliranom kutijom za rolete, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_T - debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,mj,min} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
16.	Prozor s toplinski izoliranom kutijom za rolete, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		
17.	Prozor s toplinski izoliranom kutijom za rolete u zidu od termo blokova		
18.	Prozor s toplinski izoliranom kutijom za roletu u višeslojnom zidu s masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		
19.	Prozor s toplinski izoliranom kutijom za rolete u višeslojnom zidu s masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		

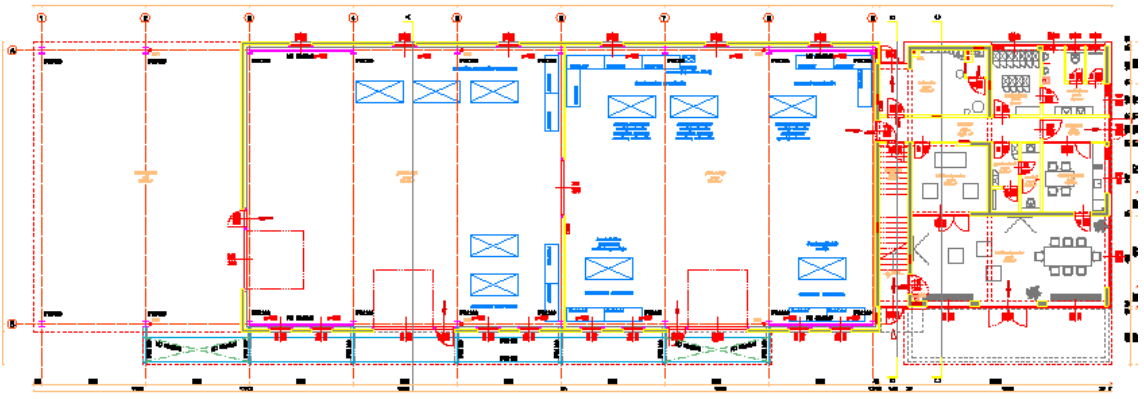
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
20.	Prozor na poziciji djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_T . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{i,min} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{i,min} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
21.	Prozor na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida		
22.	Prozor na poziciji iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		
23.	Prozor u zidu od termo blokova		
24.	Prozor u višeslojnom zidu s masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		
25.	Prozor u višeslojnom zidu s masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida		
26.	Prozor u višeslojnom zidu s masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
27.	Vanjski zid između dvije loggie - rješenje vanjskog istaka zida od betona s umetkom za konstrukcijski prekid toplinskog mosta		d_{TI} . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ave,min} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ave,min} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
28.	Vanjski zid između dvije loggie - rješenje vanjskog istaka zida od betona s oblaganjem zida toplinskom izolacijom obostrano (u slučaju zida istaknutog ≥ 100 cm)		
29.	Vanjski zid između dvije loggie - rješenje vanjskog istaka zida od betona s oblaganjem zida toplinskom izolacijom sa svih strana (u slučaju zida istaknutog ≤ 100 cm)		
30.	Balkon ili loggia - rješenje s izvedbom umetka za konstrukcijski prekid toplinskog mosta		
31.	Balkon ili loggia - rješenje s oblaganjem armiranobetonske ploče balkona/loggie toplinskom izolacijom s gornje i donje strane		

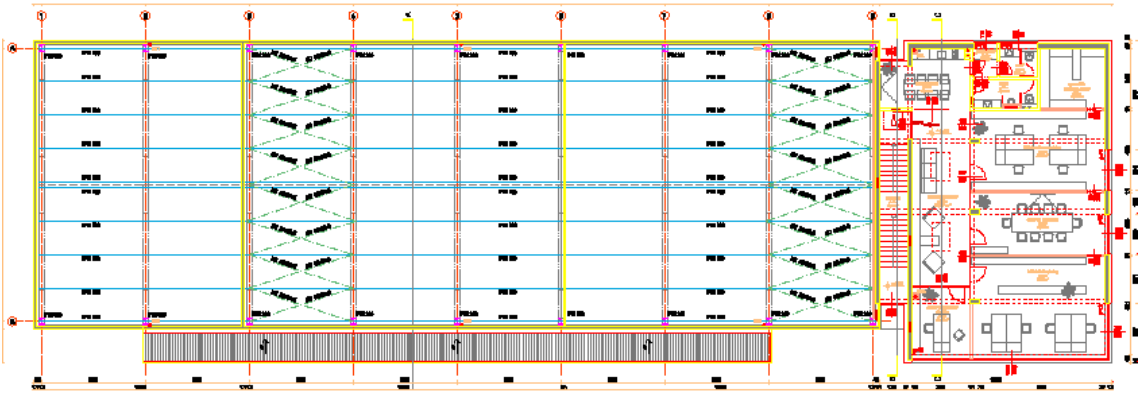
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
32.	Rubni završetak ravnog krova - nadozid visine < 100 cm - rješenje s oblaganjem cijelog nadozida toplinskom izolacijom		d_T - debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ref,min} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ref,min} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
33.	Rubni završetak ravnog krova - nadozid visine ≥ 100 cm - rješenje s obostranim oblaganjem nadozida toplinskom izolacijom		
34.	Rubni završetak ravnog krova - bez nadozida		
35.	Kosi krov - ventilirano negrijano krovište		
36.	Kosi krov - neventilirano negrijano krovište		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
37.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora		d_{TI} . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog propisa **V** - vani ili negrijano **U** - unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s: $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ref,min} \leq 3$ °C, - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz *Tablice 1.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade s $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,ref,min} > 3$ °C - dimenzije debljina slojeva toplinske izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplinske izolacije toplinske provodljivosti: $\lambda \leq 0{,}04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplinsku izolaciju s povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
38.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora - lagana nosiva konstrukcija		
39.	Kosi krov iznad grijanog prostora poprečni presjek		
40.	Kosi krov iznad grijanog prostora presjek kroz zabat		

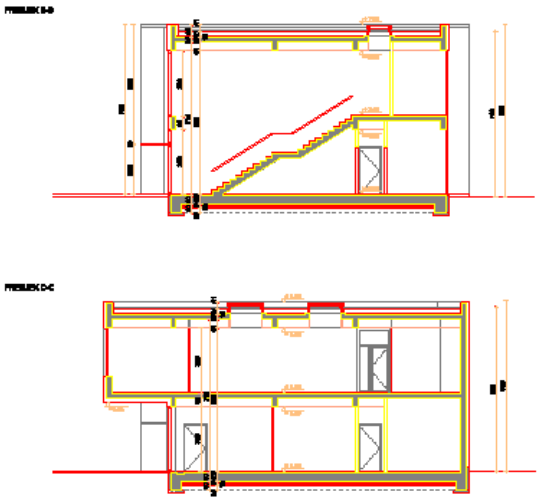
Prizemlje –
Zona I - Poslovni dio, grijano na 20 stC
Zona II – Proizvodni dio – grijano na 12-18 stC

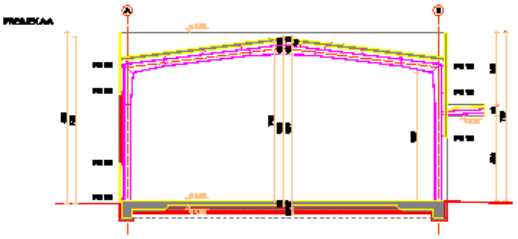


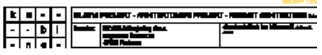
I kat –
Zona I - Poslovni dio, grijano na 20 stC



Presjeci:







Projekt zaštite od buke

napravljen za zgradu:
Poslovno-proizvodna zgrada – HIDRIS inženjering
k.č.br.: 1009/9/1 k.o. Gornje Mekušje

prema uvjetima i zahtjevima iz
područja građevinske akustike

Zgrada JE napravljena u skladu s propisma

Projektant: ovl.arh. A361, Nenad Sužnjević, dipl.ing.arh.

Karlovac, 08.03.2021.

NENAD SUŽNJEVIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A361

1. PROPISI

Projekt akustičke zaštite za ovu zgradu izrađen je u skladu sa:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09,55/13, 153/13 i 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN br. 29/13)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN br. 156/08)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u graditeljstvu (Sl. list 21/90)
- Ex norma HRN U.J6.041 ;
- Ex norma HRN U.J6.043 ;
- Ex norma HRN U.J6.045 ;
- Ex norma HRN U.J6.047 ;
- Ex norma HRN U.J6.049 ;
- Ex norma HRN U.J6.051 ;
- Ex norma HRN U.J6.151 ;
- Ex norma HRN U.J6.153 ;
- Ex norma HRN U.J6.201 ;
- Ex norma HRN U.J6.253 ;
- DIN 4109 (1989), Beiblatt 1 i Beiblatt 2 (11/89)

2. OSNOVNE PRETPOSTAVKE ZVUČNE ZAŠTITE

a)Vanjski prostor

Lokacija na kojoj se planira gradnja **Poslovno-proizvodne zgrade** nalazi se u "Poslovnoj zoni Gornje Mekušje" u Karlovcu na k.č.: 1009/9 – k.o.: Gornje Mekušje. Građevna čestica južno graniči s k.č.: 1009/10, sjeverno s k.č.: 1009/4, te istočno i zapadno s k.č.: 1009/1 (pristupna ulica), sve k.o.: Karlovac II. Građevna čestica pravilnog je pravokutnog oblika te načelno položena duljom stranicom gabarita u smjeru istok – zapad s blagim otklonom od sjevera prema istoku. Kraćim istočnim i zapadnim stranicama građevna čestica graniči s pristupnom ulicom, te je s istočne strane ostvaren kolni i pješački pristup, a njome prolazi i sva potrebna infrastruktura na koju je zgrada priključena. Teren građevne čestice je ravan. Podrobniji oblik i položaj građevne čestice kao i smještaj građevine na građevnoj čestici vidljivi su u grafičkim situacijskim prilozima u arhitektonskom projektu.

Prema odredbama važećeg prostornog plana, a u skladu s odredbama Pravilnika o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br.145/04) lokacija objekta se može kategorizirati kao "Zona gospodarske namjene", gdje najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq na granici građevne čestice ne smiju prelaziti 80 dB (A), a na granici zone ne smije perlaziti dopuštene razine zone s kojom graniči.
Sama zona zahvata ne graniči sa zonama druge namjene, već javno-prometnom površinom sa dvije strane te susjednim parcelama jednake namjene.

Nisu poznati podaci o rezidualnoj buci na terenu. Zbog specifične namjene, ne učekuje se ukupna buka na terenu po izgradnji čitavog kompleksa veće od 70 dB(A)

b) Izvori buke u zgradi

Predmetna zgrada bit će građevina gospodarske namjene (proizvodno poslovna), te će se sastojati od **proizvodnog dijela za proizvodnju rashladnih agregata, te poslovnog dijela za potrebe knjigovodstava i uprave proizvodnje**.

U prizemlju **poslovnog dijela zgrade** nalazit će se ulazni prostor sa stubištem, izložbeni i pomoćni prostori (garderobe, sanitarije, prostor za odmor radnika, spremište, kotlovnica i komunikacijski prostori (hodnik i vjetrobran). Na katu će se nalaziti uredski prostor (računovodstvo i inženjernig), prostorija za sastanke, ured direktora, arhiva, sanitarije s pretprostorom, te čajna kuhinja s društvenim prostorom.

U **proizvodnom dijelu zgrade** nalazit će se prostori namijenjeni proizvodnji i servisu rashladnih agregata. U prostorima proizvodnje i servisa vršit će se autogeno varenje acetilenom (1+1 boca), varenje argonom i električno varenje, montaža rashladne opreme (izrada limene, čelične konstrukcije rashladnih agregata, te montaža rashladne opreme, izrada električnih ormara i ožičenje).

U prostorima proizvodnje nalazit će se nekoliko radnih jedinica:

1. Radna jedinica za bravarske radove – Izrada čelične konstrukcije i limene oplate rashladnog uređaja prema dokumentaciji. Elektrlučno ručno varenje čeličnih profila, bojanje te izrada pozicija iz čeličnog lima.

2. Radna jedinica za strojarske radove – Na pripremljeno postolje ugradnja freonskih komponenta (kompresori, kondenzatori, ventilatori, regulacijska armatura, ...) te povezivanje istih u rashladni krug. Izrada bakrenog, čeličnog cjevovoda. Ugradnja sigurnosnih elemenata rashladnog kruga te ispitivanje istih. Varenje će se vrštit povremeno, a količina acetilena bit će max. do 20 kg. Boce će biti smještene u proizvodnji uz fasadu kao dnevna količina potrebna za zavarivanje.

3. Radna jedinica za električne radove – Ožičavanje i izrada elektro ormara, parametriranje kontrolera te ispitivanje. Ugradnja elektroormara na rashladni uređaj kabliranje i spajanje opreme u polju, ispitivanje.

4. Radna jedinica završne montaže i kontrole

Kontrola ugređenih elemenata, montaža limene oplate, kontrola svih ugrađenih elemenenata prema specifikaciji / narudžbi, kontrola kvalitete prema ISO standardima, izrada završne dokumentacije, uputa za upotrebu i sl., lijepljenje naljepnica na uređaj.

5. Radna jedinica pakiranja i otpreme

Pakiranje uređaja za isporuku - ovisno o veličini uređaja, postavlja se na palete i zamata folijom. Prilaže se transportna dokumentacija. Uređaj je spreman za utovar i isporuku.**

Primarni izvor „neproizvodne buke" su instalacijski sustavi i to kako slijedi:

INSTALACIJE VODOVODA I ODVODNJE, TE VATROOBRANE

Instalacije vodoopskrbe i odvodnje predmet su zasebnog dijela građevinskog projekata:

Iz predmetnog projekta je vidljivo da instalacijama vodovoda i kanalizacije nisu predviđeni nestandardni izvori buke, Eventualni šumovi u dovodnim i odvodnim cijevima daleko su u zvučnoj sjeni od ostalih izvora.

ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Elektroinstalacije predmet su zasebnog projekata:
Iz predmetnog projekta je vidljivo ove elektroinstalacije nisu izvor buke

STROJARSKE INSTALACIJE

Strojarske instalacije predmet su zasebnog projekta:

*****

Strojarskim projektom predviđene su sljedeće instalacije koje mogu stvarati buku:

GRIJANJE I HLAĐENJE

Grijanje i hlađenje (VRV sustav)

Grijanje i hlađenje prostora predviđeno je preko VRV sustava. Sustav se sastoji od više unutarnjih četverosmjernih kazetnih jedinica ugrađenih u prostor spuštenog stropa s istrujnim plenumom vidljivim ispod stropa, jedne zidne jedinice ugrađene vidljivo na zid i jedne vanjske jedinice, zrakom hlađene, u izvedbi dizalice topline.

Sustav kombinira vanjske jedinice kao izvor ogrjevnog/rashladnog učina cijelog sustava i unutarnje jedinice za lokalno grijanje/hlađenje pojedinih prostora.

Kao unutarnje jedinice odabrane su kazetne jedinice za ugradnju u spušteni strop te zidne jedinice. Jedinice rade s recirkulacijskim zrakom iz prostora. Jedinice spojiti na freonski razvod.

Unutarnje jedinice locirati na način da mjesta boravka ljudi nisu u direktnoj struji hladnog zraka. Vanjsku jedinicu smjestiti na vanjski zid u nivou prizemlja na zapadnoj strani objekta, prema grafičkom dijelu projektne dokumentacije.

Vanjska jedinica se sastoji od inverter kompresora, zrakom hlađenog kondenzatora s aksijalnim ventilatorom te isparivača odnosno hladnjaka sa svim potrebnim cjevovodima, regulacijskim i sigurnosnim elementima. Rashladni medij je ekološko dopušteni freon R410a.

RADIJATORSKO, KONVEKTORSKO I KALORIFERSKO GRIJANJE I PRIPREMA PTV-a

Priprema medija

Za pripremu ogrijevnog medija za grijanje pri niskim vanjskim temperaturama te za pripremu tople potrošne vode ugraditi dva plinska kondenzacijcka turbo (cirko) bojlera, neovisna o zraku za izgaranje iz prostora, svaki kapaciteta grijanja 35 kW koji kao gorivo koriste zemni plin.
Također za pripremu potrošne tople vode ugraditi indirektno grijani spremnik PTV-a (V=184 lit).

Cirkulacija ogrjevnog medija između plinskih bojlera i glavnog razdjelnika grijanja osigurana je cirkulacijskom pumpom u sklopu bojlera.
Cirkulacija ogrjevnog medija između glavnog razdjelnika i podžbuknih ormarića za radijatorsko grijanje osigurana je cirkulacijskim pumpama na razdjelniku.
Cirkulacija ogrjevnog medija između glavnog razdjelnika i kalorifera osigurana je cirkulacijskom pumpom na razdjelniku.
Cirkulacija ogrjevnog medija između plinskog bojlera i spremnika PTV-a osigurana je cirkulacijskom pumpom na razdjelniku.
Cirkulacija PTV-a osigurana je dodatnom recirkulacijskom pumpom.

Radijatorsko grijanje

Za zagrijavanje prostorija ugraditi dvocijevni sustav radijatorskog grijanja. Kao ogrijevna tijela projektirani su čelični pločasti radijatori.

Konvektorsko grijanje (izložbeni prostor-prizemlje)

Za zagrijavanje izložbenog prostora u prizemlju objekta ugraditi dva podna konvektora sa prisilnom konvekcijom za ugradnju uz staklene stijene koji rade s recirkulacijom zraka iz prostora.

Kalorifersko grijanje (proizvodni prostor)

Za zagrijavanje proizvodnog prostora ugraditi uređaje za grijanje recirkuliranog zraka u visokim prostorijama (kalorifere). Kalorifere smjestiti na vanjske zidove objekta.

VENTILACIJA

Svi prostori sa vanjskim prozorima će se prirodno ventilirati otvaranjem prozora i strujanjem zraka kroz prozorske fuge. Prostori bez vanjskih prozora te prostori sanitarija i garderoba će se dodatno prisilno ventilirati preko odsisnih ventilatora.

Za odsis otpadnog zraka iz sanitarija i garderoba ugraditi odsisne stropne ventilatore za podžbuknu ugradnju. Ventilatore spojiti preko zasebnih pocinčanih spiro cijevi promjera ∅100 mm do iznad krov objekta. Otvore na krovu obzidati i obavezno zaštititi protukišnim elementom.

Odsisani zrak će se nadoknaditi iz okolnih prostora.

6.2. INSTALACIJA PLINA

OPĆENITO

Za plinifikaciju navedenog objekta potrebno je projektirati plinsku instalaciju. Ovim projektom je obrađen priključak građevine, unutarnja plinska instalacija nemjerenog i mjerenog plina, mjerenje potrošnje plina i način priključenja plinskih trošila na plinsku instalaciju. Prirodni plin se koristi za pripremu ogrjevnog medija za grijanje i pripremu potrošne tople vode.
Objekt priključiti na ST mrežu.

PLINSKA TROŠILA

Za pripremu ogrjevnog medija za grijanje prostora i pripremu PTV-a predviđena su dva plinska kondenzacijska cirko bojlera, turbo izvedbe, neovisna o zraku za izgaranje iz prostora, svaki kapaciteta grijanja 35 kW.
Predviđena je ugradnja cirko bojlera, proizvod kao VAILLANT tip ecoTEC plus VU INT I 356/5-5, kapaciteta grijanja 35 kW (80/60ºC) - 2 kom

*****

Sve vrijednosti buke date su na udaljenosti 1m od izvora buke, ukoliko drugačije nije navedeno.

Od izvora buke u funkciji pogonskih instalacija u objektu je dakle predviđeno slijedeće:

- Vanjske jedinice u funkciji grijanja/hlađenja – VRV vanjske jedinice Zvučni tlak zavisi o režimu rada i izbosi maksimalno 61 dB(A)/1 m. Uređaji se nalaze na krovu poslovnog dijela zgrade maksimalno udaljen od štićenih prostora i susjednih zgrada
- Unutarnje VRV jedinice - zvučni tlak zavisi o režimu rada i izbosi 25 - 35 dB(A)/1 m.
- grijanje, - radijatorsko grijanje nije izvor buke.
- grijanje, - podni konvektori, zvučni tlak najglasnije jedinice iznosi 32 - 52 dB(A) zavisno o režimu rada
- grijanje, - kaloriferi, zvučni tlak najglasnije jedinice iznosi 52-61 dB(A) zavisno o režimu rada

- hlađenje – putem istih unutarnjih jedinica kao i grijanje te se pretpostavljaju isti nivoi buke, 25-33 dB(A) zavisno o režimu rada
- Ventilacija –Tamo gdje postoji mehanička ventilacija (sanitarije, garderobe), zvučni tlak iznosi 35-40 db(A), zavisno o režimu rada
- Ostali "neproizvodni" izvori buke su ispod gore navedenih nivoa buke pogonskih instalacija te nisu mjerodavni za dimenzioniranje.

Izvori buke od aktivnosti obuhvaćaju kako je prethodno dato u opisu namjene zgrade.

Iz gore navedenog je vidljivo da se od "proizvodnih" izvora buke može navesti da na više mjesta dolazi do razvoja buke, koja može biti neujednačena i nepredvidiva, ponekad i impulsna, ali ekvivalentna trajna razina buke Leq koju proizvodi na štićenim mjestima, mora biti ispod 65 dB(A).

Zbog nemogućnosti točnog predviđanja buke u novim objektima potrebno je izvršiti ispitivanje radnog okoliša od strane ovlaštene tvrtke te nalaze ispitivanja predočiti prilikom tehničkog pregleda zgrade.

Na svim onim štićenim mjestima gdje se mjerenjima ustanovi ekvivalentna razina buke viša od 80 dB(A), kao ocjensku razinu buke primijeniti normaliziranu dnevnu osobnu izloženost buci ili normaliziranu tjednu osobnu izloženost buci. Tada se primjenjuje uvjet da normalizirana dnevna izloženost buci Lre,8h < 85 dB(A) ili Lre,W <85 dB(A). (Na mjestima gdje su eventualno izmjerene veće vrijednosti, ista treba zapisnikom evidentirati te ih je potrebno lokalno "sanirati" I svesti buku na donju upozoravajuću granicu od 80 dB(A), koja se vrijednost pretpostavlja za Lre,8h < 85 dB(A).

Prema Pravilniku o najvišim razinama buke ..., najviša dopuštena dnevna ili tjedna razina izloženosti buci iznosi LRew je 85 dB(A),a „Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu",najviša dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u radnom dijelu s manjim zahtjevima iznosi $L_{A,eq}$ je 65/55 dB(A) (buka od djelatnosti/neproizvodna buka). U uredima te ostalim pomoćnim i pratećim sadržajima najviša dopuštena ocjenske ekvivalentna razine buke procjenjuje se na $L_{A,eq}$ je 60/50 dB(A).
Najviše dopuštene razine osnovne buke LA95 za po 10 dB su manje od navedenih.
Sve ove navedene vrijednosti vrijede kod zatvorenih vrata i prozora.

c) Utjecaj vanjske buke na građevinu

Uzevši u obzir navedeno pod:
a)- vanjska buka od max. 70 db(A)
b)- najviša dopuštena trajna ekvivalentna razina buke 65 dB(A) u radnim prostorima odnosno 50 dB(A) u uredskim prostorima te minimalnu zvučnu izolaciju vanjskih stijena koja je primarno određena zvučno-izolacionom moći prozora za uredske prostore (32 dB prema DIN 4109 i podacima proizvođača) utjecaj vanjske buke na građevinu je takav da zadovoljava tražene normative.
(Utjecaj pojednih strojarskih instalacija i uređaja u neposrednoj okolini zgrade, dat je preko utjecaja ukupne vanjske buke na procjenjeno najugroženiji ured – salu za sastanke na 1. Katu. Zbog rasporeda pojedninih strojarskih jedinica u okolini zgrade, te nivoa buke koje proizvode, iste uopće nisu mjerodavne za samostalno dimenzioniranje (niti jedna pojedinačno , niti one koje su u međusobnom suzvučju, jer na površini fasade ne proizvode buku koja je približna ukupnoj vanjskoj buci) te je postupljeno kako je navedeno)

Dat je proračun u prilogu:

PRORAČUN ZVUČNE ZAŠTITE				
OD VANJSKE BUKE:				
Naziv prostorije:		Soba za sastanke - 1. kat		
La		**70**	**dB(A)**	**Vanjka buka**
La dop		**50**	**dB(A)**	**Dozvoljena unutarnja buka**
Rw,r,1		57	db	Ponderirana zvučna izolacija zida
Rw,r,2		32	db	Ponderirana zvučn izolacija prozora
S1		10,36	m2	Površina zida
S2		4,90	m2	Površina prozora
Suk		15,27	m2	Ukupna površina prozora i zida
A		18,53	m2	Ekvivalentna apsorpcijska površina prijemne prostorije ~= 0,8* površina poda
Ao		10,00	m2	Normirana ekvivalentna apsorpcijska površina
d=		3,50	m	Udaljenost između prozora i sredine prostorije
R'w,r,res = -10 log (1/Suk(10**(Rw,r,1-Rw,r,2)/10))*				
R'w,r,res =		**36,90**	**dB**	
			ili	
R'w,r,res =Rw,r,1 -10 log (1+S2/Suk(10**(Rw,r,1-Rw,r,2)/10)-1)*				
R'w,r,res =		**36,90**	**dB**	
Rw,pot = La-La dop+10 log S/Ao+5				
Rw pot =		**27,68**	**dB**	

d) Ujecaj buke iz građevine na okoliš

Uzvevši sve prije navedeno pod a), b) i c) građevina svojom uporabom neće povećati razinu buke u okolnom prostoru iznad dozvoljenih razina. Za procjenu utjecaja na okoliš mjerodavna je buka od djelatnosti čitavog kompleksa, a ta je pretpostavljeno jednaka ili neznatno manja u zoni ispred pročelja proizvodnog dijela zgrade od pretpostavljene rezidualne buke a naročito dozvoljene buke na granici parcele.

Iz tog razloga nije bilo potrebno provoditi posebne izračune buke u točkama imisije na granici parcele.

Prije tehničkog pregleda izvršiti ispitivanje buke okoliša od strane ovlaštene pravne osobe za mjerenje buke okoliša!

e) Utjecaj reverberacijske buke

Izvršena je računska kontrola vremena odjeka za praznu prostoriju izložbenog prostora Sabineovoj formuli T=0,161V/A.

PRORAČUN VREMENA REVERBERACIJE:

Prostor:	Izložbeni prostor - prizemlje	**Volumen:**			**146,85**			
			200 Hz	**200 Hz**	**500 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**1000 Hz**
R.br.	**Šif. mat.**	**Naziv konstrukcije:**	**S(m2)**	**as(-)**	**A(m2/s)**	**as(-)**	**A(m2/s)**	**as(-)**	**A(m2/s)**
1	0.0	Pod – keramika	48,95	0,01	0,490	0,02	0,979	0,02	0,979
2	0.0	Zid i konstrukcija - beton ili žbuka	38,29	0,01	0,383	0,02	0,766	0,02	0,766
###	0.0	Prozori i vrata	50,15	0,30	15,045	0,18	9,027	0,12	6,018
###	0.0	Strop-ovješene GK ploče	48,95	0,20	9,790	0,10	4,895	0,65	0,050
###	0.0	oprema	50,00	0,25	12,500	0,45	22,500	0,35	17,500
				A (m2/s)=	**38,207**		**38,167**		**25,313**
				T (s)=	**0,619**		**0,619**		**0,934**

>85%

Prema Knudsenu, za navedeni volumen i računsko vrijeme odjeka, slogovna razumljivost govora iznosi preko 85%, što spada u kategoriju – vrlo dobra razumljivost. Obzirom se očekuje i dosta prigušnog materijala u tijeku uporabe prostora, može se očekivati i niže vrijeme odjeka. Može se konstatirati da u pogledu reverberacije navedeni prostor zadovoljava.

Obzirom na osnovnu namjenu ostalih prostora –te veličinu prostorija, koje su sve manje od navedene u m3 te standardnu obradu obodnih ploha prostorija, može se bez proračuna konstatirati da svi ostali poslovni prostori u pogledu reverberacijske buke zadovoljavaju.
U prilogu je dat proračun karakterističnih elemenata konstukcije, te veza na rezultate ispitivanja, DIN norme i sl.
U SVRHU CJELOVITE ZAŠTITE OD BUKE I VIBRACIJA POTREBNO JE POSEBNO OBRATITI PAŽNJE NA SLIJEDEĆE:

PODOVI:
U većem dijelu prizemlja, plivajući podovi na tlu po ovom projektu nisu predviđeni. Zgrada je temeljena na AB ploči te ne postoji opasnost bočnog širenja udarne buke iz prostorije u prostoriju.
Tamo gdje su predviđeni, u poslovnom dijelu, za izvedbu plivajućih podova upotrebljavati elastificirani polistiren kao EPS-T B1, s vrijednošću dinamičke krutosti s'= 30 MN/m3 ili manje. Podloga na koju se polažu ploče mora biti ravna, bez izbočina, ostataka morta i agregata. Traku elastificiranog EPS-T B1 d=10 mm za 2 cm višu od razine estriha postaviti u vertikalni položaj uzduž svih zidova, oko instalacija, proboja, dovratnika, pragova i sl. Elastificirani EPS-T B1 debljine 2*10 mm položiti slobodno na podlogu sa sljubljenim spojnicama. PE folija 0,2 mm s preklopom od 30 cm ili više polaže se preko EPS-T B1 i podiže uz rubnu traku. Preko ovog sloja izvodi se armirani cem. estrih d=5cm ili više.

ZIDOVI:
Zvučna izolacija vanjskih stijena od zračnog zvuka određena je kombinacijom izolacione moći zida i izolacione moći vanjskih otvora. Sami vanjski zidovi su takvi da je njihova izolaciona moć negdje veća, a negdje manja od zahtjevane izolacione moći prozora i vrata, što je uzeto u obzir kod ocjene utjecaja vanjske buke na objekte. Unutarnji zidovi bez vrata svojom težinom ili konstrukcijom (zidovi od gips-kartona) osiguravaju traženu izolaciju od zračnog zvuka za pretpostavljeni nivo buke. Dispozicija unutarnjih zidova je takva da zadovoljavaju i u pogledu indirektnih puteva širenja buke. Kod zidanih zidova prosječna masa reducirana na površinu obodnih konstrukcija veća je od 300 kg/m2., a tamo gdje to nije slučaj uzet je korekcijski faktor.

PROZORI I VRATA:
Svi vanjski prozori i vrata na uredskim prostorima su od metala, ostakljeni IZO staklom 4+16+4 mm, koji prema podacima proizvođača s brtvljenjem u dva falca osiguravaju min. 32 db. Ulazna vrata prema poslovnim prostorijama moraju biti klase I, dakle izolacije do 25-29 dB. Izvesti brtvljenje falceva u svrhu sprečavanja smanjenja izolacije vrata, kao i buke koja nastaje uslijed eventualnog naglog zatvaranja vrata (propuh i sl.) Isto vrijedi i za vanjske prozore.

UGRADNJA OPREME I INSTALACIJA:
Prema podacima dobivenim od glavnog projektanta objekta sva oprema koja se montira u objektu ne stvara buku koja bi te prostorije svrstala u bučne prostorije u smislu HRN., već izolacija zidova zadovoljava. Ukoliko bi u toku izvedbe objekta došlo do eventualne izmjene opreme koja bi svojom uporabom stvarala veću buku od nivoa predviđenog ovim projektom potrebno je izvesti i dodatnu izolaciju u prostorijama gdje bise takva buka mogla pojaviti.
Instalacije koje se ugrađuju u objektu moraju biti izvedene na način da ne pogoršavaju izolaciju pregrada i ne prenose buku i vibracije u susjedne prostore. Sve prodore kroz zidove i međukatne konstrukcije izvesti s omotačem od kamene vune s potpunim brtvljenjem reški trajno elastoplastičnim kitom. Odnos stranica kita max. 1:1,5.

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE U FUNKCIJI ZVUČNE ZAŠTITE

Vanjski zidovi

✓Z1a-Vanjski zid - sokl, *R'w min- nema zahtjeva*

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
4 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=12(cm), λ=0,03 (W/mK), r=18 (m), m'=3 (kg/m2)*
5 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,45 (m), m'=5,1 (kg/m2)*

Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1:605 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T1i t.2.3.2) > 57dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA
Vanjska obloga nije uzeta u obzir zbog tankoslojne žbuke!

✓Z1-Vanjski nosivi zid, *R'w min- nema zahtjeva*

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *Polimercementno ljepilo, d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
4 *mineralna vuna (MW) fasadne ploče l= 037, d=15(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,18 (m), m'=7,5 (kg/m2)*
5 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1:605 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T1i t.2.3.2) > 57dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA
Vanjska obloga nije uzeta u obzir zbog tankoslojne žbuke!

✓Z2a-Vanjski nadtemeljni zid - sokl, *R'w min- nema zahtjeva*

1 *Glet masa, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,02 (m), m'=3 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), d=0,8(cm), λ=0,17 (W/mK), r=400 (m), m'=8,4 (kg/m2)*
4 *7.03 - ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164, d=12(cm), λ=0,03 (W/mK), r=18 (m), m'=3 (kg/m2)*
5 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.17 - žbuka na bazi akrilata (1700), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,45 (m), m'=5,1 (kg/m2)*

Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1:605 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T1i t.2.3.2) > 57dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA
Vanjska obloga nije uzeta u obzir zbog tankoslojne žbuke!

✓Z2-Vanjski zid - proizvodnja, *R'w min- nema zahtjeva*

1 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
2 *Negorivi Isophenic (IPN), d=12(cm), λ=0,022 (W/mK), r=7,2 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
3 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

R'w (Prema specifikaciji proizvođača) = 25dB min
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA

Prozori

✓B-1-AL, prekinut toplinski mosti, low E, argon 4+16+4, *R'w min- nema zahtjeva*

R'w (Prema specifikaciji proizvođača) = 32dB min
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓K1a-Ravni prohodni krov - rubna zona, *R'wmin-nema zahtjeva L'wmax- 63dB*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=1,875 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
3 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
4 *2.11 - beton s laganim agregatom (1300), d=10(cm), λ=0,7 (W/mK), r=10 (m), m'=130 (kg/m2)*
5 *parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)*
6 *mineralna vuna (MW) krovne ploče l= 037, d=20(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,24 (m), m'=10 (kg/m2)*
7 *filc, polesterski filc, geotekstili, d=0,2(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0024 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
8 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,15(cm), λ=0,14 (W/mK), r=150 (m), m'=1,8 (kg/m2)*
9 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=10mm, d=1 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
10 *Umjetni kamen, d=3,8 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 :460 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) > 58dB
L n,w,eq,r (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) < 56dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓K1-Ravni neprohodni krov, *R'wmin-nema zahtjeva L'wmax- 63dB*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=1,875 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
3 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
4 *2.11 - beton s laganim agregatom (1300), d=10(cm), λ=0,7 (W/mK), r=10 (m), m'=130 (kg/m2)*
5 *parna brana - bitumenska traka 4 mm s uloškom Al folije d= 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=160 (m), m'=0,54 (kg/m2)*
6 *mineralna vuna (MW) krovne ploče l= 037, d=20(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,24 (m), m'=10 (kg/m2)*
7 *filc, polesterski filc, geotekstili, d=0,2(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0024 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
8 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,15(cm), λ=0,14 (W/mK), r=150 (m), m'=1,8 (kg/m2)*

Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 :460 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) > 58dB
L n,w,eq,r (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) < 56dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓K2-Kosi krov - proizvodnja, *R'wmin-nema zahtjeva L'wmax-nema zahtjeva*

1 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
2 *Negorivi Isophenic (IPN), d=12(cm), λ=0,022 (W/mK), r=7,2 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
3 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

R'w (Prema specifikaciji proizvođača) = 25dB min
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA

Stropovi iznad vanjskog zraka

✓MK2-Međukatna konstrukcija, *R'wmin-nema zahtjeva L'wmax- 68dB*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *Cementni estrih, d=5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=1,5 (m), m'=110 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,042 (W/mK), r=0,8 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
6 *mineralna vuna (MW) fasadne ploče l= 037, d=15(cm), λ=0,037 (W/mK), r=0,18 (m), m'=7,5 (kg/m2)*
7 *3.15 - polimerna žbuka (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
8 *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 :460 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) > 58dB
L n,w,eq,r (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) < 56dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

Kupole i svjetlosne trake

✓**B-2-Krovne kupole,** ***R'w (Prema specifikaciji proizvođača) = 25dB min***
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA

Ostali građevni dijelovi

✓**MK1-Međukatna konstrukcija,** ***R'wmin-52 dB L'wmax- 68dB***

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *Cementni estrih, d=5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=1,5 (m), m'=110 (kg/m2)*
3 *Polietilen 0,15 mm, d=0,015(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,15 (kg/m2)*
4 *STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,042 (W/mK), r=0,8 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
6 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=1,875 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
7 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 :460 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) > 58dB
L n,w,eq,r (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T12/2, T16/3, T17/3) < 56dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓**UZ1-Unutarnji nosivi zid,** ***R'w min- 42-44 dB***

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1:635 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T1i t.2.3.2) > 58dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓**UZ2-Unutarnji pregradnii zid,** ***R'w min- nema zahtjeva***

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *Porotherm 11,5 P+E, d=11,5(cm), λ=0,33 (W/mK), r=1,15 (m), m'=87,4 (kg/m2)*
3 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1:142 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T1i t.2.3.2) > 40dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓**UZ3-Unutarnji pregradnii zid,** ***R'w min- 42-44 dB***

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,2 (m), m'=22,5 (kg/m2)*
2 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=7,5(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,09 (m), m'=2,25 (kg/m2)*
3 *4.01 - gipskartonske ploče, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,2 (m), m'=22,5 (kg/m2)*
Rw (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T23) =55dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓**UZ4-Unutarnji nosivi zid - proizvodnja-poslovni dio,** ***R'w min- nema zahtjeva***

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=25(cm), λ=2,6 (W/mK), r=32,5 (m), m'=625 (kg/m2)*
3 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=7,5(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,09 (m), m'=2,25 (kg/m2)*
4 *4.01 - gipskartonske ploče, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,2 (m), m'=22,5 (kg/m2)*
Masa reducirana na površinu prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1:605 kg
R'w (Prema DIN 4109/11.89 Beiblatt 1 T1, T8) > 58dB
Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA
Ocjena indirektnih puteva širenja zvuka- ZADOVOLJAVA

✓**UZ5-Unutarnji pregradni zid - proizvodnja,** ***R'w min- nema zahtjeva***

1 *Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

2 Negorivi Isophenic (IPN), d=12(cm), λ=0,022 (W/mK), r=7,2 (m), m'=3,6 (kg/m2)

3 Profilirani čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)

R'w (Prema specifikaciji proizvođača) = 25dB min

Ocjena konstrukcije – ZADOVOLJAVA

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve Ex norme HRN U.J6.201 !

Prije tehničkog pregleda potrebno je izvršiti ispitivanja zvučne izolacije od strane ovlaštene pravne osobe te iste rezultate predočiti na tehničkom pregledu!

