"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge,
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, tel/mob: 091/ 515-3810
www.lineamenta.hr, e-mail: studio@lineamenta.hr, OIB: 52601971360

Projektantski ured :

STUDIO LINEAMENTA d.o.o.
ČULINEČKA CESTA br.24A
10 040 ZAGREB
OIB: 52601971360
e-mail: studio@lineamenta.hr

Investitor :

AKORD d.o.o.,
VELIKI KRAJ br.131,
32 270 ŽUPANJA,
OIB: 97777678206

Naziv građevine / zahvata u prostoru :

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE

Lokacija građevine / zahvata u prostoru :

ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA,
32 270 ŽUPANJA
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

Zajednička oznaka projekta (ZOP) :	Dokumentacijski broj projekta (TD) :
ZOP 8/2021-GP	**09-2021**

Redni broj mape :	Razina razrade :
MAPA 6	**GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta :

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Naziv projektiranog dijela građevine :

ARHITEKTONSKI PROJEKT - PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

Projektanti :

GLAVNI PROJEKTANT :		PROJEKTANT :	
Milivoj Cota, dipl.ing.arh., A-3884		Željka Veseljak, dipl.ing.arh., A-3245	
e-potpis	MILIVOJ COTA Digitally signed by MILIVOJ COTA Date: 2021.05.28 12:00:27 +02'00'	e-potpis	ŽELJKA VESELJAK Digitalno potpisao: ŽELJKA VESELJAK DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Signature, sn=VESELJAK, givenName=ŽELJKA, serialNumber=PNOHR-34328845156, cn=ŽELJKA VESELJAK Datum: 2021.05.28 11:49:50 +02'00'

Mjesto i datum projekta :	Odgovorna osoba u projektantskom uredu :		
Zagreb, travanj 2021. godine	direktor: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.	e-potpis	ŽELJKA VESELJAK Digitalno potpisao: ŽELJKA VESELJAK DN: c=HR, o=HRIDCA, ou=Signature, sn=VESELJAK, givenName=ŽELJKA, serialNumber=PNOHR-34328845156, cn=ŽELJKA VESELJAK Datum: 2021.05.28 11:48:53 +02'00'

SADRŽAJ DIJELA INVESTICIONO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE :

OPĆI DIO

Popis mapa koje čine Glavni projekt Zajedničke oznake projekta (ZOP): ZOP 8/2021-GP	str. 4
Registracija poduzeća	str. 6
Rješenje o imenovanju projektanta	str. 10
Rješenje o upisu projektanta u Imenik ovlaštenih arhitekata	str. 11
Izjava o usklađenosti	str. 13
Projektni zadatak	str. 18
Isprava o primijenjenim propisima zaštita od požara	str. 19

PRILOZI - DOKUMENTI

	POSEBNI UVJETI	str. 20
	(PRILOG)	

OPĆI TEHNIČKI OPIS

Vrijedi za oba dijela MAPE 6 – za PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE i za PRIKAZ MJERA ZAŠATITE OD BUKE		str. 21
	1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	str. 22
	2. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA I KOJE NAČIN IZVOĐENJA RADOVA MORA ISPUNITI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE (UGRADNJE I MEĐUSOBNOG POVEZIVANJA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA), A KOJI SU BITNI ZA ISPUNJAVANJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, TE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	str. 22
	3. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE GRAĐEVINE U CJELINI	str. 22
	4. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA ODREĐENOJ LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	str. 23
	5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	str. 23
	6. PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA KOJI SU OD UTJECAJA NA TEHNIČKA SVOJSTVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE I GRAĐEVINE U CJELINI	str. 24
	7. PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA S OBRAZLOŽENJEM POTREBE ZA POKUSNIM RADOM I VREMENOM TRAJANJA, AKO U SVRHU IZDAVANJA UPORABNE DOZVOLE POSTOJI POTREBA ISPITIVANJA ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU POKUSNIM RADOM	str. 24
	8. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE, AKO POSTOJI POTREBA DA SE DIO GRAĐEVINE POČNE RABITI PRIJE DOVRŠETKA CJELOKUPNE GRAĐEVINE	str. 24
	9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	str. 25

TEHNIČKI DIO:

MAPA 6 / dio a : PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

MAPA 6 / dio b : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD BUKE

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

KOJI SAČINJAVAJU GLAVNI PROJEKT ZA REKONSTRUKCIJU GOSPODARSKE GRAĐEVINE (POSLOVNE) U ULICI JOSIPA JURJA STROSSMAYERA, 32 270 ŽUPANJA, na k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : ZOP 8/2021-GP

MAPA 1 **ARHITEKTONSKI PROJEKT**

Projektantski ured: Cota i Cota d.o.o.,
10000 Zagreb, Strojarska 6
OIB: 01551543090
Projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh
upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: A3884
Broj projekta: 8/2021-GP
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 2 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**

Projektantski ured: KONSTRUKTA d.o.o.,
10000 Zagreb, Desinićka 20
OIB: 06674378579
Projektant: Antonio Maglov, dipl.ing.građ.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: G3775
Broj projekta: 3004-06
Datum izrade: Travanj 2021

MAPA 3 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT INSTALACIJA VODOOPSKRBE I ODVODNJE**

Projektantski ured: AVOKA-ING d.o.o.,
10090 Zagreb, Rukavec 3b
OIB: 02859099683
Projektant: Vedran Vrabec, dipl. ing.građ.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: G 3580
Broj projekta: 03-03-21
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 4 **STROJARSKI PROJEKT – GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE**

Projektantski ured: Eco Building Design d.o.o.
Medarska 69/1
OIB: 46900012019
Projektant: Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem: S 1518
Broj projekta: 88/21_S
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 5 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

Projektantski ured: NNS EL ING d.o.o.,
10000 Zagreb, Sokolgradska 22
OIB: 60045826451
Projektant: Branimir Zelanto, struč. spec. ing. el.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: E 2922
Broj projekta: 2127/21
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 6 **ARHITEKTONSKI PROJEKT - PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE**

Projektantski ured: "STUDIO LINEAMENTA" d.o.o.
10000 Zagreb, Čulinečka cesta br.24A
OIB: 52601971360
Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.
upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem: A 3245
Broj projekta: 09-2021
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 7 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA**

Projektantski ured: NNS EL ING d.o.o.,
10000 Zagreb, Sokolgradska 22
OIB: 60045826451
Projektant: Branimir Zelanto, struč. spec. ing. el.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: E 2922
Broj projekta: 2127-1/21
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 8 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA**

Projektantski ured: IPB CAR d.o.o.
Zagreb, Voćarska cesta 45
OIB: 83939994736
Projektant: Alojzije Car, dipl.ing.građ.
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem: G 1549
Broj projekta: 89021/G
Datum izrade: Travanj 2021.

MAPA 9 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE ZA VLASTITU POTROŠNJU**

Projektantski ured: WORK-ING d.o.o.,
42202 Trnovec Bartolovečki, ZONA SJEVER, Gospodarska 2
OIB: 80628159935
Projektant: Josip Barbir dipl.ing.el
upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem: E 1772
Broj projekta: GP-174/2021
Datum izrade: Travanj 2021.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

MBS:080531441
Tt-18/46891-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu po sucu pojedincu Nadi Nekić Plevko u registarskom predmetu upisa u sudski registar promjene predmeta poslovanja i izmjene odredbi Izjave o osnivanju po prijedlogu predlagatelja Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge, Zagreb, Čulinečka cesta 24a, 31.12.2018. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

promjena predmeta poslovanja i izmjena odredbi Izjave o osnivanju, u društvu s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge, sa sjedištem u Zagrebu, Čulinečka cesta 24a, u registarski uložak s MBS 080531441, OIB 52601971360, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 31. prosinca 2018. godine

S U D A C

Nada Nekić Plevko

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

D003, 2019-01-02 11:11:55 Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-18/46891-2

MBS: 080531441
Datum: 02.01.2019

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 7 za tvrtku Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

\# * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
* - djelatnost upravljanja projektom gradnje
* - djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja
* - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
* - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
* - djelatnost uređenja interijera
* - uređenje i održavanje krajolika
* - čišćenje svih vrsta objekata
* - posredovanje u prometu nekretnina
* - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
* - računovodstveni poslovi
* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
* - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje istih stranoj pravnoj osobi u Republici Hrvatskoj
* - usluge informacijskog društva
* - stručni poslovi zaštite od buke
* - prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
* - prijevoz putnika u međunarodnom cestovnom prometu
* - prijevoz tereta u unutarnjem cestovnom prometu
* - prijevoz tereta u međunarodnom cestovnom prometu
* - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
* - agencijska djelatnost u cestovnom prijevozu
* - usluge iznajmljivanja opreme za šport i rekreaciju turistima i obveze pružatelja usluge
* - usluge iznajmljivanja vozila (rent-a-car)
* - pripremanje i usluživanje jela, pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
* - pripremanje jela, pića i napitaka za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i slično) i opskrba tim jelima, pićima i napitcima (catering)
* - održavanje i izrada web stranica
* - grafički dizajn
* - iznajmljivanje uredskih strojeva, opreme i računala
* - održavanje i popravak računala i

D002, 2019-01-02 11:11:57 Stranica: 1 od 3

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-18/46891-2

MBS: 080531441
Datum: 02.01.2019

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 7 za tvrtku Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

komunikacijske opreme
* - fotografske djelatnosti
* - djelatnost pružanja audio i/ili audiovizualnih medijskih usluga
* - djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija
* - djelatnost objavljivanja audiovizualnog i radijskog programa
* - djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija
* - audiovizualne djelatnosti
* - komplementarne djelatnosti audiovizualnim djelatnostima
* - snimanje iz zraka
* - djelatnost javnog informiranja
* - djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga
* - izdavačka djelatnost
* - djelatnost nakladnika
* - tiskanje časopisa i drugih periodičkih časopisa, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igraćih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara
* - knjigoveški i završni radovi
* - distribucija tiska
* - oraniziranje seminara, tečajeva, kongresa, simpozija, tribina, kreativnih radionica, sajmova, koncerata, priredbi, revija, izložbi, festivala i zabavnih igara
* - priprema i organizacija te javno izvođenje dramskih, glazbeno-scenskih, lutkarskih i drugih scenskih djela (scenska i glazbeno-scenska djela)
* - iznajmljivanje opreme za rekreaciju i sport
* - sportska priprema
* - sportska rekreacija
* - sportska poduka
* - proizvodnja sadnog materijala
* - pakiranje, plombiranje i označavanje sadnog materijala
* - stavljanje na tržište sadnog materijala
* - uvoz sadnog materijala
* - proizvodnja namještaja
* - montaža i demontaža namještaja
* - proizvodnja i postavljanje aluminijske i pvc stolarije

D002, 2019-01-02 11:11:57 Stranica: 2 od 3

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-18/46891-2

MBS: 080531441
Datum: 02.01.2019

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 7 za tvrtku Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:
* - prerada drva

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
Odlukom osnivača društva od 14.12.2018. godine izmjenjena je Izjava o osnivanju od 06.12.2006. godine te je novi tekst Izjave o osnivanju od 14.12.2018. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.

Napomena: Podaci označeni s "#" prestali su važiti!

U Zagrebu, 02. siječnja 2019.

S U D A C
Nada Nekić Plevko

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D002, 2019-01-02 11:11:57 Stranica: 3 od 3

"STUDIO LINEAMENTA" d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, mob. 091/ 515-3810
www.lineamenta.hr, e-mail: studio@lineamenta.hr, OIB: 52601971360

Na temelju odredbi članka 51. "Zakona o gradnji" (N.N. br. 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019) "Studio Lineamenta" d.o.o. za projektiranje nadzor i usluge iz Zagreba, donosi

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

kojim se **ovl.arh. Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**

imenuje za projektanta u projektnom zadatku :

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta: **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
- PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

Investitor : **AKORD d.o.o., OIB: 97777678206**
VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA

Građevina : **REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE**

Lokacija : **ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA, 32 270 ŽUPANJA**
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

Dokumentacijski broj projekta (TD): **09-2021**
Zajednička oznaka projekta (ZOP): **ZOP 8/2021-GP**

Projektant Željka Veseljak, (OIB: 34328845156), dipl.ing.arh. nosi strukovni naziv **"Ovlaštena arhitektica"** i upisana je u Imenik ovlaštenih arhitekata kod HRVATSKE KOMORE ARHITEKATA pod rednim brojem A-3245, s danom upisa 09. 01. 2007. Klasa: UP/I-350-07/07-01/3245 Urbroj: 314-01-01-1.

Projektant Željka Veseljak, dipl.ing.arh. ispunjava uvjete iz Zakona o gradnji (N.N. br. 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019), Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 078/2015, 114/2018, 110/2019) i Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 078/2015, 118/2018, 110/2019), te odgovara da projekti koje izrađuje zadovoljavaju uvjete iz Zakona o gradnji (N.N. br. 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019) i posebnih zakona i drugih propisa.

U Zagrebu, travanj 2021. godine.

DIREKTOR : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge, 10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A

Veseljak
Studio Lineamenta d.o.o.
za projektiranje, nadzor i usluge
ZAGREB

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/07-01/ 3245
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 25. siječnja 2007.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise Razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu koji je podnijela VESELJAK ŽELJKA, dipl.ing.arh., ZAGREB , TIJARDOVIĆEVA 22, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **VESELJAK ŽELJKA** , dipl.ing.arh., ZAGREB, u stručni smjer **ovlaštena arhitektica**, pod rednim brojem **3245**, s danom upisa **09.01.2007.** godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, VESELJAK ŽELJKA, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlaštena arhitektica"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se **"arhitektonska iskaznica"** i stječe pravo na uporabu **"pečata"**.

Obrazloženje

VESELJAK ŽELJKA, dipl.ing.arh., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik arhitekata.

Odbor za upise razreda arhitekata proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99 i 112/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

DAMIR DELAČ, dipl.ing.geod., v.r.

Dostaviti:

1. ŽELJKA VESELJAK, 10000 ZAGREB, TIJARDOVIĆEVA 22
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Zabilješka:
Istovjetnost ovog otpravka s izvornikom ovjerava

Tajnica Komore:

Sunčana Rupić, dipl.iur.

Broj. 62-02/01
Zagreb, 08.07.2008. godine

Na temelju članaka 51. stavak 2 i članka 68. stavka 1 i 3 "Zakona o gradnji" (NN br. 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019) i "Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina" (NN 118/2019, 065/2020) dajem ovu

IZJAVU O USKLAĐENOSTI broj I-09-2021.

Ja : **Željka Veseljak, dipl. ing. arh.**

zaposlena u **"Studio Lineamenta"** d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, mob. 091/ 515-3810,
nosim strukovni naziv **"Ovlaštena arhitektica"** i upisana sam u Imenik ovlaštenih arhitekata kod HRVATSKE KOMORE ARHITEKATA pod rednim brojem A-3245, s danom upisa 09. 01. 2007. Klasa: UP/I-350-07/07-01/3245 Urbroj: 314-01-01-1**,**

kao Projektant u projektnom zadatku :

Investitor : **AKORD d.o.o., OIB: 97777678206**
VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA

Građevina : **REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE**

Lokacija : **ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA, 32 270 ŽUPANJA**
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta: **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
- PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

Dokumentacijski broj projekta (TD): **09-2021**
Zajednička oznaka projekta (ZOP): **ZOP 8/2021-GP**

izjavljujem :
da je Mapa 6: Arhitektonski projekt – Proračun fizikalnih svojstava zgrade izrađen (prema Mapi 1: Arhitektonskom projektu) u skladu sa važećom prostorno planskom dokumentacijom:

- Urbanističkim planom uređenja grada Županje

u dijelu koji se odnosi na ovu mapu (Mapa 6).

Ovaj projekt temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019) ispunjava bitne zahtjeve za građevinu, a usklađen je s odredbama članka 68. Zakona o gradnji (NN br. 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019), posebnim uvjetima i posebnim uvjetima priključenja, te posebnim Zakonima, Tehničkim propisima i Pravilnicima navedenima u popisu (sve u dijelu koji se odnose na ovu mapu):

Arhitektonska djelatnost
1. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 078/2015, 114/2018, 110/2019)
2. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 078/2015, 118/2018, 110/2019)
3. Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja (NN 129/2015)
4. Pravilnik o stručnom usavršavanju osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i gradnje (NN 55/2020)
5. Zakon o reguliranim profesijama i priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija (NN 082/2015)
6. Zakon o općem upravnom postupku (NN 047/2009)
7. Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/2003, 079/2007, 080/2011 141/2013, 127/2014, 062/2017)
8. Zakon o obveznim odnosima (NN 035/2005, 041/2008, 078/2015)
9. Statut Hrvatske komore arhitekata (NN 140/2015, 043/2017, 085/2019)
10. Statut Hrvatske komore arhitekata (NN 015/2021)
11. Kodeks strukovne etike članova Hrvatske komore arhitekata (NN 043/2016)

12. Zakon o upravnim pristojbama (NN 115/2016)
13. Uredba o tarifi upravnih pristojbi (NN 008/2017, 037/2017, 129/2017, 018/2019, 097/2019)
14. Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 025/2018)

Gradnja

15. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013, 065/2017, 114/2018, 039/2019, 098/2019)
16. Zakon o gradnji (NN 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019)
17. Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/2007, 056/2011)
18. Zakon o preuzimanju prije važećih propisa (NN 053/1991)
19. Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN 086/2012, 143/2013, 065/2017, 014/2019)
20. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017, 034/2018, 036/2019, 098/2019, 031/2020)
21. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013)
22. Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 093/2017)
23. Pravilnik o zahvatima u prostoru koji se ne smatraju građenjem, a za koje se izdaje lokacijska dozvola (NN 105/2017, 108/2017)
24. Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/2019, 065/2020)
25. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/2019, 065/2020)
26. Naputak o izradi nacrta akata u postupku izdavanja akata na temelju Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji te provedbi tih postupaka elektroničkim putem (NN 056/2014)
27. Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima (NN 085/2015)
28. Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 098/1999, 029/2003, 020/2017)
29. Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/2014, 098/2019)
30. Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 102/2020)
31. Odluka od donošenju Prvog Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 119/2020)
32. Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/2020)
33. Odluka od donošenju Programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 017/2021)

Građevinska inspekcija, građenje i tehnički pregled

34. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/2013)
35. Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 116/2019)
36. Pravilnik o načinu pečaćenja oruđa, strojeva i dr. sredstava za rad izvođača na gradilištu (NN 047/2012)
37. Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevne inspekcije (NN 009/2000, 099/2002)
38. Pravilnik o službenoj iskaznici i znački građevinskog inspektora (NN 042/2014)
39. Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevnih inspektora (NN 116/2019)
40. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 046/2018, 098/2019)
41. Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/2014, 107/2015, 020/2017, 098/2019, 121/2019)
42. Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 043/2009)
43. Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 043/2014)
44. Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 043/2014)
45. Klasifikacija vrsta građevina-KGV i metodološke upute za mjesečni i tromjesečni izvještaj građevinarstva (GRAĐ-21/M7OBRT, GRAĐ-2173M) (NN 11/98)
46. Pravilnik o manje složenim radovima (NN 014/2020)
47. Naputak o načinu rada građevinske inspekcije (NN 046/2020, 080/2020)

Komunalno gospodarstvo

48. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 068/2018, 110/2018 – Odluka Ustavnog suda RH, 032/2020)
49. Podatak o prosječnim troškovima građenja kubnog metra (m3) građevine u Republici Hrvatskoj (NN 098/2018)
50. Pravilniku o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (NN 015/2019)
51. Podatak o etalonskoj cijeni građenja (NN 059/2020)

Tehnički propisi

Nosiva konstrukcija

52. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 017/2017, 075/2020)
53. Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN 053/2017)
54. Pravilnik o kontroli projekata (NN 032/2014, 072/2020)
55. Pravilnik o upisu u razred revidenata (NN 050/2020)

Zgradarstvo

56. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020)
57. https://mgipu.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/Smjernice_2_dio_nZEB_mgipu.pdf
58. Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.)

59. Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrada (MGIPU, Zagreb, kolovoz 2017., u obaveznoj primijeni od 30. rujna 2017. godine)
60. Tehnički propis za prozore i vrata (NN 069/2006)
61. Odluka o popisu normi bitnih za primjenu Tehničkog propisa za prozore i vrata www.mzopu.hr
62. Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/2014, 116/2018, 025/2020, 041/2021)
63. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/2015)
64. Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 088/2017, 090/2020, 001/2021, 045/2021)
65. Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 073/2015, 133/2015, 060/2020)
66. Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 073/2015)
67. Pravilnik o sustavu obveze energetske učinkovitosti (NN 041/2019)
68. Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 088/2012)
69. Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)

Strojarske instalacije

70. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 003/2007)
71. Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 003/2007)
72. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/2008)
73. Prozračivanje u skladu s HRN U.02.201 i HRN U.02.202 (NN 053/1991, 055/1996)

Priznata tehnička pravila

74. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 21/1990)
75. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za ugljikovodične hidroizolacije krovova i terasa (Sl. list SFRJ 26/1969)
76. Naredba o obaveznom atestiranju ploča iverica za opću uporabu i građevinarstvo (Sl.list SFRJ 61/1983)
77. HRN U.F2.010/78 - Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova-
78. HRN U.F2.011/77 - Tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova.
79. HRN U.F2.012/78 - Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova.
80. HRN U.F2.016/77 - Tehnički uvjeti za izvođenje parketarskih radova.
81. HRN U.FS.017/78 - . Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih podloga.
82. HRN U.F2.024/80 - . Tehnički uvjeti izvođenja izolacijskih radova na ravnim krovovima.
83. HRN U.F3.050/78 - Tehnički uvjeti za izvođenje teracerskih radova.
84. HRN U.F7.010/68 - Prirodni kamen. Tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama.

Građevni proizvodi

85. Zakon o građevnim proizvodima (NN 076/2013, 030/2014, 130/2017, 039/2019, 118/2020)
86. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 030/2009, 139/2010, 014/2014, 032/2019)
87. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 080/2013, 014/2014)
88. Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/2019)
89. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/2008, 147/2009, 087/2010, 129/2011) – izvan snage osim odredbi članka 4. stavaka 4. i 5., članka 16. i Tablice 1.
90. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/2008)
91. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 035/2018, 104/2019)
92. Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 046/2013)
93. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 004/2015, 024/2015, 093/2015, 133/2015, 036/2016, 058/2016, 104/2016, 028/2017, 088/2017, 029/2018, 043/2019)

Opća sigurnost proizvoda

94. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 030/2009, 139/2010, 014/2014)
95. Pravilnik o obavješćivanju o proizvodu koji je opasan za potrošače (NN 055/2010)
96. Popis oznaka usklađenih hrvatskih normi u području opće sigurnosti proizvoda (NN 017/2021)

Normizacija, akreditacija mjeriteljstvo

97. Zakon o normizaciji (NN 080/2013)
98. Zakon o akreditaciji (NN 158/2003, 075/2009, 056/2013)
99. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/2014)
100. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 088/2015, 016/2020)
101. Pravilnik o tehničkim i mjeriteljskim zahtjevima koji se odnose na mjerila (NN 085/2013)

Zaštita okoliša i prirode i kulturnih dobara

102. Zakon o zaštiti okoliša (NN 080/2013, 078/2015, 012/2018, 118/2018)
103. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 061/2014, 003/2017)
104. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/2019)
105. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 081/2020)
106. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 038/2008)
107. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 069/2016)
108. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 094/2013, 173/2017, 014/2019, 098/2019)
109. Zakon o zaštiti prirode (NN 080/2013, 015/2018, 014/2019, 127/2019)
110. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 079/2007, 113/2008, 043/2009)

111. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 069/1999, 151/2003, 157/2003 - ispravak, 100/2004, 087/2009, 088/2010, 061/2011, 025/2012, 136/2012, 157/2013, 152/2014, 098/2015, 044/2017, 090/2018, 032/2020, 062/2020)
112. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 014/2019)

Zaštita na radu

113. Zakon o zaštiti na radu (NN 071/2014, 118/2014-ispravak, 154/2014-uredba Vlade RH, 091/2018, 096/2018)
114. Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/2018)
115. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
116. Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 048/1997)
117. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 42/68, 45/68-ispravak)
118. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018)

Zaštita od buke

119. Zakon o zaštiti od buke (NN 030/2009, 055/2013, 153/2013, 041/2016, 114/2018, 014/2021)
120. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004)
121. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 046/2008)
122. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 091/2007)
123. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/2008)
124. HRN U.J6.001/82 - akustika u građevinarstvu: Termini i definicije
125. HRN U.J6.151/82 - akustika u građevinarstvu: Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
126. HRN U.J6.201/89 - akustika u građevinarstvu: Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
127. HRN U.J6.153/89 - akustika u građevinarstvu: Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem
128. HRN U.J6.205/90 - akustika u građevinarstvu: Akustičko zoniranje prostora
129. HRN U.J6.216/82 - akustika u građevinarstvu: Akustička kvaliteta malih i srednje velikih prostorija
130. HRN EN ISO 16283-1:2014 (zvučna izolacija)

Zaštita od požara

131. Zakon o zaštiti od požara (NN 092/2010)
132. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategoriji ugroženosti o požara (NN 062/1994, 032/1997)
133. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 056/2012, 061/2012-ispravak)
134. Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 051/2012)
135. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 035/1994, 055/1994-ispravak, 142/2003)
136. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/2011, 074/2013)
137. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 008/2006)
138. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 056/1999)
139. Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/2011)
140. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 088/2011)
141. Pravilnik o revidentima iz zaštite od požara (NN 141/2011)
142. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/2011)
143. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 029/2013, 087/2015)
144. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl. list SFRJ 7/84)
145. Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/2011)

Vodno gospodarstvo

146. Zakon o vodama (NN 066/2019)
147. Uredba o visini vodnog doprinosa (NN 078/2010, 076/2011, 019/2012, 151/2013, 083/2015, 042/2019, 073/2020)
148. Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 078/2010, 079/2013, 009/2014)
149. Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/2014)
150. Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 083/2010)
151. Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda (NN 084/2010, 146/2012)
152. Pravilnik o obračunu i naplati naknade za uređenje voda (NN 083/2010)
153. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 056/2013, 064/2015)
154. Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN 020/2011)
155. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 047/2008)

Sanitarno – tehnički uvjeti

156. Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/2008, 088/2010)
157. Pravilnik o sadržaju i načinu davanja potvrde o usklađenosti glavnog projekta sa sanitarno-tehničkim uvjetima gradnje i vrstama građevina koje podliježu sanitarnom nadzoru (NN 093/1999)
158. Pravilnik o građevinama koje podliježu sanitarnom nadzoru te načinu obavljanja sanitarnog nadzora tijekom njihove gradnje (NN 048/2000, 042/2008)
159. Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 025/2013, 041/2014, 114/2018)
160. Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/2017, 039/2020)
161. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 125/2009, 031/2013)

162. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 026/2020)
163. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 003/2011)
164. Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (NN 009/2020)
165. Pravilnik o graničnim vrijednostima, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 094/2008)

U Zagrebu, travanj 2021. godine.

PROJEKTANT :

Željka Veseljak, dipl.ing.arh.



PROJEKTNI ZADATAK

za REKONSTRUKCIJU GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE

Na zahtjev Investitora
AKORD d.o.o.,
VELIKI KRAJ br.131,
32 270 ŽUPANJA,
OIB: 97777678206

treba izraditi:

ARHITEKTONSKI PROJEKT - PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE
koji se sastoji od
Proračuna racionalne uporabe energije i toplinske zaštite
i
Prikaza mjera zaštite od buke

za dobivanje dozvole za REKONSTRUKCIJU GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE, na lokaciji u Županji, Ulica Josipa Jurja Strossmayera, na k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA.

Gore navedenim dijelovima Arhitektonskog projekta – Proračuna fizikalnih svojstava zgrade potrebno je dokazati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu koja je predmet ovog zahvata u vezi temeljnog zahtjeva

- higijene, zdravlja i okoliša: u području koje se odnosi na uvjet da nema prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine
- zaštite od buke
- gospodarenje energijom i očuvanje topline: u području koje se odnosi na uvjet racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade.

U Zagrebu, travanj 2021. godine.

"STUDIO LINEAMENTA" d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, mob. 091/ 515-3810
www.lineamenta.hr, e-mail: studio@lineamenta.hr, OIB: 52601971360

Na temelju čl. 25 "Zakona o zaštiti od požara" (N.N. br. 092/2010) daje se ova

ISPRAVA PROJEKTANTA O PRIMIJENJENIM PROPISIMA ZAŠTITE OD POŽARA
broj : 09-2021

Investitor : **AKORD d.o.o., OIB: 97777678206**
VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA

Građevina : **REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE**

Lokacija : **ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA, 32 270 ŽUPANJA**
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta: **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
- PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

Dokumentacijski broj projekta (TD): **09-2021**
Zajednička oznaka projekta (ZOP): **ZOP 8/2021-GP**

kojom se potvrđuje sljedeće:

- Izvršena je provjera ovog dijela tehničke dokumentacije za građevinu koja je predmet ovog zahvata (Arhitektonski projekt - Proračun fizikalnih svojstava zgrade)
- Mjere zaštite od požara i tehnička rješenja primijenjena u ovoj tehničkoj dokumentaciji udovoljavaju Zakonu o zaštiti od požara (NN 092/2010), posebnim uvjetima uređenja prostora te tehničkim propisima i normama.

U Zagrebu, travanj 2021. godine.

PROJEKTANT :

Željka Veseljak, dipl.ing.arh.



DIREKTOR : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge, 10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A

Studio Lineamenta d.o.o.
za projektiranje, nadzor i usluge
ZAGREB

PRILOZI - DOKUMENTI

	POSEBNI UVJETI
	REPUBLIKA HRVATSKA, DRŽAVNI INSPEKTORAT, PODRUČNI URED OSIJEK, Ispostava u Županji
	Sanitarno tehnički uvjeti i uvjeti zaštite od buke, Klasa: 540-02/21-03/3128, Urbroj: 443-02-01-22-21-2 od 22.03.2021. godine
	REPUBLIKA HRVATSKA, Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Osijek, Služba civilne zaštite Vukovar
	Posebni uvjeti građenja, Klasa: 214-02/21-03/2586, Urbroj: 511-01-386-21-1 od 22. ožujka 2021. godine

U Zagrebu, travanj 2021. godine.

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI INSPEKTORAT
PODRUČNI URED OSIJEK
ISPOSTAVA U ŽUPANJI

KLASA: 540-02/21-03/3128
URBROJ: 443-02-01-22-21-2
Županja, 22. 03. 2021.

Viša sanitarna inspektorica Državnog inspektorata, Ispostava u Županji u predmetu utvrđivanja posebnih uvjeta u postupku ishođenja lokacijske dozvole po zahtjevu, Domagoj Ivanović, Zagreb, Hećimovićeva 3, OIB 74928532029, od 19. ožujka 2021. godine, na temelju članka 6. Zakona o državnom inspektoratu („Narodne novine“, broj 115/18) utvrđuje

SANITARNO-TEHNIČKE UVJETE I UVJETE ZAŠTITE OD BUKE

za rekonstrukciju građevine gospodarske namjene – proizvodno poslovna u Županji J.J.Strossmayera, na 422/3, k.o. Štitar

INVESTITOR: Akord d.o.o., Veliki kraj 131, 32270 Županja, OIB 9777767806

1. Predmetnu građevinu locirati prema lokacijskoj dozvoli nadležnog tijela graditeljstva, te sukladno Idejnom rješenju, TD: 11/2021-IR, Zagreb, ožujak 2021. godine, izrađen od Cota i Cota d.o.o. Zagreb, Strojarska 6, glavni projektant Milivoj Cota, dipl.ing.arh., OIB 01551543090.

2.Vodosnabjevanje riješiti priključkom na gradsku vodovodnu mrežu, a na tehničkom pregledu priložiti Zapisnik o provedenoj tlačnoj probi, dezinfekciji vodovodnih cijevi i analitičko izvješće o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

3.Odvodnju otpadnih voda riješiti priključkom na kanalizacionu mrežu, a na tehničkom pregledu priložiti Zapisnik o provedenoj tlačnoj probi i vodonepropusnosti kanalizacione mreže.

4 Na tehničkom pregledu priložiti Analitičko izvješće o ispitivanju unutarnje mreže (sistem cijevi, ventila..) na zdravstvenu ispravnost.

5. Projektirati i izvesti učinkovito provjetravanje svih prostorija i prostora u građevini putem otvorenih prozora u obimnim (fasadnim) zidovima i / ili u skladu s Tehničkim propisom o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije zgrada („Narodne novine“ broj 03/07), te drugim važećim propisima.

6. Pri projektiranju i izgradnji predvidjeti mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke iz građevine u okoliš, ali isto tako i iz okoliša u predmetnu građevinu, kao i mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke u susjedne boravišne i radne prostore, primjenjujući odredbe:
- Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04 i 46/08),
- HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu („Narodne novine“ br. 53/91 i 55/96).
- U tehničkoj dokumentaciji dati prikaz mjera vezanih za buku koja nastaje prilikom obavljanja djelatnosti. Na tehničkom pregledu priložiti Izvještaj o mjerenju buke po ovlaštenoj pravnoj osobi.

Viša sanitarna inspektorica

DOSTAVITI
e-konferencija
1. V-S-Ž, Služba za prostorno planiranje, gradnju i zaštitu okoliša, Županja, J.J.Strossmayera 18,
2.Pismohrana.

REPUBLIKA HRVATSKA 113 DRŽAVNI INSPEKTORAT ZAGREB

Slavica Vodanović, dipl.ing.preh.teh.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE OSIJEK
SLUŽBA CIVILNE ZAŠTITE VUKOVAR

P / 2374708

KLASA: 214-02/21-03/2586
URBROJ: 511-01-386-21-1
Vinkovci, 22. ožujka 2021.

VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA
Služba za prostorno planiranje gradnju
i zaštitu okoliša.
ŽUPANJA

PREDMET: AKORD d.o.o. Županja, V. Kraj 131.
-posebni uvjeti građenja

VEZA Vaš broj: klasa:350-05/21-28/000110
Urbroj: 2196/1-14-03-21-0003 od 18.03.2021.

Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Osijek, Služba civilne zaštite Vukovar, Odjel inspekcije Vinkovci temeljem članka 24. stavaka 3. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) i članka 81. stavka 3. Zakona o gradnji(NN 153/13 i 20/17) iz područja zaštite od požara za zahvat u prostoru: rekonstrukcija građevine gospodarske namjene (proizvodno-poslovna)u Županji, J.J. Strossmayera na k.č.br. 422/3 k.o. Županja investitora AKORD d.o.o. Županja, V. Kraj 131., daje posebne uvjeta građenja kako slijedi: Sustav zaštite od požara građevine mora biti cjeloviti skup tehničkih i organizacijskih mjera zaštite od požara utvrđenih idejnim projektom.

I Sve mjere zaštite od požara projektirati u skladu s važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku te primijeniti Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN,29/13 i 87/15).

II. Prije izrade glavnog projekta izraditi prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara u arhitektonskom projektu te za svaku primijenjenu mjeru navesti odredbu primijenjenog propisa ili norme, sukladno Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/2012).

III. U glavnom projektu, unutar programa kontrole i osiguranja kvalitete, navesti norme, propise i postupak osiguranja i dokazivanja kvalitete u vezi zaštite od požara za izvedene radove, ugrađene materijale, proizvode i opremu.

IV. Ishoditi potvrdu od strane ovog tijela na glavne projekte.

Navedeni uvjeti utvrđeni uvidom u Idejno rješenje T.D. 11/2021-IR izrađeno od projektnom uredu Cota i Cota Zagreb.

DOSTAVITI:
1. naslovu(putem elektroničkog sustava eKonferencija)
2. Pismohrana, ovdje

REPUBLIKA HRVATSKA - MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA - RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE OSIJEK

VODITELJ INSPEKCIJE:
Mato Žulj, dipl. ing. kemije

OPĆI TEHNIČKI OPIS

Vrijedi za oba dijela MAPE 6 – za PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE i za PRIKAZ MJERA ZAŠATITE OD BUKE		
	1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	
	2. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA I KOJE NAČIN IZVOĐENJA RADOVA MORA ISPUNITI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE (UGRADNJE I MEĐUSOBNOG POVEZIVANJA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA), A KOJI SU BITNI ZA ISPUNJAVANJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, TE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	
	3. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE GRAĐEVINE U CJELINI	
	4. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA ODREĐENOJ LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	
	5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	
	6. PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA KOJI SU OD UTJECAJA NA TEHNIČKA SVOJSTVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE I GRAĐEVINE U CJELINI	
	7. PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA S OBRAZLOŽENJEM POTREBE ZA POKUSNIM RADOM I VREMENOM TRAJANJA, AKO U SVRHU IZDAVANJA UPORABNE DOZVOLE POSTOJI POTREBA ISPITIVANJA ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU POKUSNIM RADOM	
	8. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE, AKO POSTOJI POTREBA DA SE DIO GRAĐEVINE POČNE RABITI PRIJE DOVRŠETKA CJELOKUPNE GRAĐEVINE	
	9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	

U Zagrebu, travanj 2021. godine.

1. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

ZAVRŠNA OBRADA

Sva toplinska izolacija na konstrukcijama koje je potrebno izolirati biti će usklađena sa Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), te projektirana da zadovolji nZEB kategorizaciju zgrade.

Konstrukcija istake iz obodnih konstrukcija grijanih prostora prema otvorenom odnosno negrijanom prostoru (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) bit će obostrano prevučena slojem toplinske izolacije minimalne debljine 8 cm s odgovarajućim završnim slojem, u duljini minimalno 100 cm od kontakta izolirane površine i istake, kako bi se produljili toplinski mostovi. Vidi rješenja toplinskih mostova u Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015). Ili su riješena ugradnjom odgovarajućih Isokorb elemenata.

Sve toplinske mostove obavezno će se rješavati prema Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) gdje god je to tehnički moguće izvesti.

VANJSKA I UNUTARNJA STOLARIJA

Ostakljene stijene, prozori i vrata ugrađivati će se u ravnini toplinske izolacije ili preklopljeni toplinskom izolacijom, tako da se izbjegava nastajanje linijskih gubitaka topline kod otvora. Kako uslijed visokog brtvljenja predviđene bravarije i male paropropusnosti fasadne obloge ne bi dolazilo do prekomjernog povećanja vlažnosti i temperature u zraku boravišnih prostora iznad projektnih vrijednosti i efekta površinske kondenzacije i zadržavanja potrošenog zraka u prostoru (osiguranje kvalitete zraka u zatvorenim boravišnim prostorima), uz mogućnost prirodne ventilacije otvaranjem dijela elemenata fasade predviđeno je osiguravanje propisanog odgovarajućeg broja izmjena zraka u svim boravišnih prostorima i sustavom za prisilnu ventilaciju s maksimalno učinkovitim sustavima mehaničke ventilacije rekuperacijom topline iz otpadnog zraka.
Obavezna je izvedba nekog vida zaštite od insolacije na svim prozorima vanjskom zaštitom od sunca u vidu g vrijednosti, odnosno kod nekih prostora unutarnjim roloima (ili sličnom unutarnjom zaštitom od sunca) bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti.
Predviđena je RAL ugradnja prozora i vrata, odnosno svih staklenih stijena.
Puna vrata grijanih prostora prema negrijanim ili otvorenim prostorima izvode se kao puna vrata s ispunom krila toplinskom izolacijom mineralnom vunom.

2. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA I KOJE NAČIN IZVOĐENJA RADOVA MORA ISPUNITI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE (UGRADNJE I MEĐUSOBNOG POVEZIVANJA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA), A KOJI SU BITNI ZA ISPUNJAVANJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE, TE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

NE PROPISUJU SE POSEBNI UVJETI KOJI MORAJU BITI ISPUNJEN PRI IZVOĐENJU RADOVA, OSIM POŠTIVANJA TEHNIČKIH PROPISA I OSTALIH VAŽEĆIH ZAKONA, NORMI I PRAVILNIKA, ODNOSNO POŠTIVANJA UPUTA PROIZVOĐAČA.

3. OPIS UTJECAJA NAMJENE I NAČINA UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE UTJECAJA OKOLIŠA NA SVOJSTVA UGRAĐENIH GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA, TEHNIČKIH SVOJSTAVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE TE GRAĐEVINE U CJELINI

NEMA POSEBNOG UTJECAJA NAMJENA I NAČINA UPORABNE ZGRADE ILI OKOLIŠA NA SVOJSTVA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA I TEHNIČKIH SVOJSTAVA ZGRADE.

4. OPIS ISPUNJENJA UVJETA GRADNJE NA ODREĐENOJ LOKACIJI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

NEMA POSEBNOG UTJECAJA NAMJENA I NAČINA UPORABNE ZGRADE ILI OKOLIŠA NA SVOJSTVA GRAĐEVNIH I DRUGIH PROIZVODA I TEHNIČKIH SVOJSTAVA ZGRADE.

5. OPIS ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:
- rušenja cijele građevine ili nekog njezinog dijela
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nesrazmjerna izvornom uzroku.

za detaljnije vidjeti: MAPA 2.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Građevina je projektirana tako da u slučaju izbijanja požara:
- nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
- nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
- širenje požara na okolne građevine je ograničeno
- korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
- sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir

za detaljnije vidjeti: MAPA 1.

HIGJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Građevina je projektirana tako da ne ugrožava higijenu i zdravlje ljudi, radni i životni okoliš, posebice zbog:
- oslobađanja opasnih plinova, para i drugih štetnih tvari (onečišćenje zraka i sl.),
- opasnih zračenja,
- onečišćenja voda i tla,
- nestručnog odvođenja otpadnih voda, dima, plinova te tekućeg otpada,
- nestručnog zbrinjavanja krutog otpada,
- sakupljanja vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine.

Gradiva, oprema i građevni proizvodi izabrat će se i izvesti tako da zbog kemijskih, fizikalnih ili drugih utjecaja ne može doći do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine.

za detaljnije vidjeti: MAPA 1.

SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Građevina je projektirana tako da se tijekom njezina korištenja izbjegnu moguće ozlijede korisnika građevine koje mogu nastati od pokliznuća, pada, sudara, opeklina, udara struje, požara i eksplozije.

za detaljnije vidjeti: MAPA 1.

ZAŠTITA OD BUKE

Građevina je projektirana na način da zvuk što ga osobe koje borave u građevini ili u njezinoj blizini zamjećuju bude na takvoj razini da ne ugrožava zdravlje te da osigurava noćni mir i zadovoljavajuće uvjete za odmor i rad.
Ne predviđaju se posebni izvori buke za zgrade. Vanjski utjecaj buke na građevine sveden je na minimum sa izvedbom građevnih elemenata čiji je sastav naveden u projektu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.
Zgrada neće svojom uporabom povećati razinu buke u okolnom prostoru.

Svi podovi izvode se kao plivajući. Zidovi i prozori imaju zvučnu izolaciju predviđenu propisima. Oprema i instalacije ugrađuju se na način da ne proizvode buku i ne prenose vibracije kroz konstrukciju.
za detaljnije vidjeti: MAPA 6 – dio b.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje su projektirane tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također projektirana kao energetski učinkovita, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.
za detaljnije vidjeti: MAPA 6 – dio a, MAPA 1 i MAPA 4.

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevina će biti projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno zadovoljava sljedeće:
1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.
za detaljnije vidjeti: MAPA 6 – dio a, MAPA 1 i MAPA 4.

Sukladno članku 27. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (NN 118/2019 i 065/2020) za pitanja koja nisu uređena propisom ispunjenje temeljnih zahtjeva dokazat će se proračunima i drugim prikladnim metodama prema pravilima struke.

6. PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA KOJI SU OD UTJECAJA NA TEHNIČKA SVOJSTVA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE I GRAĐEVINE U CJELINI

U SVRHU ISRADE PREDMETNOG PROJEKTA NISU RAĐENA PRETHODNA ISTRAŽIVANJA.

7. PODACI BITNI ZA PROVEDBU POKUSNOG RADA S OBRAZLOŽENJEM POTREBE ZA POKUSNIM RADOM I VREMENOM TRAJANJA, AKO U SVRHU IZDAVANJA UPORABNE DOZVOLE POSTOJI POTREBA ISPITIVANJA ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU POKUSNIM RADOM

POKUSNI RAD NIJE PREDVIĐEN.

8. MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE, AKO POSTOJI POTREBA DA SE DIO GRAĐEVINE POČNE RABITI PRIJE DOVRŠETKA CJELOKUPNE GRAĐEVINE

FAZNA IZGRADNJA NIJE PREDVIĐENA.

9. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Proračunski uporabni vijek građevine iznosi 50 godina tijekom kojeg je potrebno provoditi redovito održavanje građevine, koje obuhvaća servisiranje, inspekciju (vizualna kontrola), obnovu i poboljšanje, sve prema utvrđenom stanju i potrebi.

U Zagrebu, travanj 2021. godine

Projektant : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge,
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, tel/mob: 091/ 515-3810
www.lineamenta.hr, e-mail: studio@lineamenta.hr, OIB: 52601971360

Projektantski ured :

STUDIO LINEAMENTA d.o.o.
ČULINEČKA CESTA br.24A
10 040 ZAGREB
OIB: 52601971360

Investitor :

AKORD d.o.o.,
VELIKI KRAJ br.131,
32 270 ŽUPANJA,
OIB: 97777678206

Naziv građevine / zahvata u prostoru :

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE

Lokacija građevine / zahvata u prostoru :

ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA,
32 270 ŽUPANJA
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

Zajednička oznaka projekta (ZOP) :	Dokumentacijski broj projekta (TD) :
ZOP 8/2021-GP	**09-2021**

Redni broj mape :	Razina razrade :
MAPA 6 / dio a	**GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta :

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Naziv projektiranog dijela građevine :

PRORAČUN RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Projektanti :

PROJEKTANT :	SURADNIK
Željka Veseljak, dipl.ing.arh., A-3245	Neno Veseljak, CAD specijalist

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

Mjesto i datum projekta :	Odgovorna osoba u projektantskom uredu :	
Zagreb, travanj 2021. godine	direktor: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.	Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge ZAGREB

Proračun racionalne uporabe energije i toplinske zaštite izrađen je na temelju slijedećih važećih zakona, normi i pravilnika:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013, 065/2017, 114/2018, 039/2019, 098/2019)
- Zakon o gradnji (NN 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019)
- Zakon o normizaciji (NN 080/2013)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/2019, 065/2020)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/2019, 065/2020)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 069/2006)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.)
- Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrada (MGIPU, Zagreb, kolovoz 2017., u obaveznoj primjeni od 30. rujna 2017. godine)
- HRN U.J5.600 (1987.) Toplinska tehnika u građevinarstvu: tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/2014, 116/2018, 025/2020)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 088/2017, 090/2020, 001/2021)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/2008)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 003/2007)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 076/2013, 030/2014, 130/2017, 039/2019)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 080/2013, 014/2014)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 035/2018, 104/2019)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/2008)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 017/2017, 075/2020)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN 053/2017)
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 003/2007)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/2019)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/2008, 147/2009, 087/2010, 129/2011) – izvan snage osim odredbi članka 4. stavaka 4. i 5., članka 16. i Tablice 1.
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 21/1990)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/2014, 098/2019)

Napomena izvođaču:

Proračun racionalne uporabe energije i toplinske zaštite izrađen je na osnovu navedenih zakona, tehničkih propisa i pravilnika kojih se treba pridržavati i izvođač pri izvedbi.
U slučaju promjene vrste materijala i koncepcije konstrukcija iz ovog dijela Arhitektonskog projekta, treba tražiti suglasnost projektanta, a novi materijal i nova koncepcija konstrukcije ne smije imati lošije karakteristike od karakteristika utvrđenih ovim dijelom glavnog projekta, niti narušiti postignuti nivo toplinske zaštite i uštede energije.
Za sve ugrađene materijale treba pribaviti ateste od u Hrvatskoj mjerodavnih institucija kojima se potvrđuju svojstva čijim se vrijednostima koristilo u ovom proračunu.
Materijali se trebaju ugrađivati u klimatskim uvjetima koji su odgovarajući toj vrsti materijala, a izvedba-ugradba se treba povjeriti ekipama stručnim za odgovarajuću vrstu radova.

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 -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SADRŽAJ

A)	**TEHNIČKI OPIS**	str. 6
	1. OPĆENITO	str. 6
	1.1. Lokacija, kategorizacija, prostorna dispozicija	str. 6
	1.2. Konstrukcija i koncepcija toplinske zaštite	str. 10
	2. SLOJEVI OBODNIH KONSTRUKCIJA	str. 13
B)	**PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**	str. 36
	U ODNOSU NA GRAĐEVNE PROIZVODE KOJI SE UGRAĐUJU U ZGRADU U SVRHU UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	
	1. UVOD	str. 36
	2. GRAĐEVNI PROIZVODI	str. 38
	3. 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	str. 42
	4. NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS	str. 43
	5. TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE	str. 43
	6. DOPUŠTENA ZRAKOPROPUSNOST OVOJNICE ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE	str. 44
	7. PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 069/2006))	str. 46
	8. UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU	str. 47
C)	**PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE - POSTOJEĆE STANJE (PUNIONICA PIVA)**	str. 49
	(PRILOG) *Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 20*	
	+ ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE *(sažetak dobivenih podataka)*	
D)	**PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE - ENERGETSKA OBNOVA POSTOJEĆE ZGRADE (PUNIONICA PIVA)**	str. 50
	(PRILOG) *Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 23*	
	+ ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE *(sažetak dobivenih podataka)*	
E)	**ZAKLJUČAK - UŠTEDE ENERGIJE ENERGETSKOM OBNOVOM POSTOJEĆE ZGRADE (PUNIONICA PIVA)**	str. 51
F)	**PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE - REKONSTRUKCIJA ZGRADE**	str. 53
	(PRILOG) *ZONA 1 i ZONA 2 - Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 46*	
	(PRILOG) *ZONA 3 i ZONA 4 - Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 25*	
G)	**NACRTI**	str. 54
	(PRILOG) *list. 1 - list. 8*	

H)	**KATALOG DOBRO RJEŠENIH TOPLINSKIH MOSTOVA NA ZGRADAMA - prilog D Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015)**	str. 55
	(PRILOG) *list. 1 - 10*	

A) TEHNIČKI OPIS

1. OPĆENITO

1.1. Lokacija, kategorizacija, prostorna dispozicija

Na parceli koja se nalazi u Županji, u Ulici Josipa Jurja Strossmayera, na k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA, se predviđa **REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE – poslovne namjene**. Namjena cijele zgrade je gospodarska zgrada namijenjena proizvodnim potrebama poduzeća Akord d.o.o. sa svim pratećim zatvorenim i otvorenim prostorima. Etažnost zgrade je: prizemlje + djelomično kat. Zgrada je poluugrađena na istočnu među parcele. Teren na parceli je ravan.

Gospodarska građevina će se sastojati od postojeće proizvodne hale u kojoj je planirana proizvodnja namještaja, te dogradnje skladišta sa njene sjeverne strane sa pomoćnim prostorijama sa sanitarijama, garderobama i prostorom za jelo zaposlenika (pomoćnih prostorija u službenosti proizvodnog procesa). Sa južne strane je planirana dvoetažna dogradnja zgrade sa izložbenim prostorom u prizemlju i uredskim prostorima za upravu.

Građevina je prema namjeni i korištenju prostora, prema načinu grijanja / hlađenja te prema temperaturama na koje je grijana / hlađena, podijeljena na četiri (4) zone:

- ZONA 1 – proizvodni pogon – dio zgrade grijan na +20°C, a hlađen na +22°C (prema Algoritmu)
- ZONA 2 – izložbeno - uredski dio zgrade sa popratnim sadržajima sve u službenosti proizvodnog pogona – dio zgrade grijan na +20°C, a hlađen na +22°C (prema Algoritmu)
- ZONA 3 – skladište - dio zgrade grijan je na +16°C (prema zahtjevima namjene prostora).
- ZONA 4 – pomoćne prostorije sanitarija sve u službenosti proizvodnje – dio zgrade grijan na +20°C, a hlađen na +22°C (prema Algoritmu)

Svi boravični prostori u zgradi grijati će se na prosječnu temperaturu od +20°C. dok će se skladišni dio zgrade grijati na prosječnu temperaturu od +16°C. Cijela zgrada će se grijati sistemom centralnog grijanja sa toplovodnim postrojenjem na bio masu koje je smješteno u zasebnim prostorijama sa sjeverne strane zgrade. Proizvodna hala i skladište će se grijati preko stropnih radijacijskih panela, dok će se pomoćne prostorije uz skladište grijati putem radijatora. U izložbenom i uredskom dijelu zgrade predviđeno je podno grijanje. Tako se ne postavljaju posebni zahtjevi za toplinsko izolacionu vrijednost pregrada između grijanih prostorija istog korisnika.

Priprema medija za hlađenje prostora u zgradi se radi centralno u VRF sustavima na električnu energiju čije vanjske jedinice su smještene na krovu iznad uredskog dijela. Svi prostori u proizvodnom dijelu zgrade te izložbeno – uredskim prostorijama hladiti će se na prosječnu temperaturu od +22°C ,dok će se skladišni dio zgrade hladiti na prosječnu temperaturu od +26°C, sve u skladu sa Algoritmom (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.)

Svi boravišni prostori su prirodno osvijetljeni. Svi boravišni prostori u građevini su prirodno ventilirani (mogućnost otvaranja prozora). Oni prostori koji nemaju prozora su umjetno ventilirani (mehanička ventilacija sa sanitarnim ventilatorima) putem ventilacionog kanala preko krova zgrade.
U svim boravišnim prostorijama (proizvodnja, uredi) postoji mehaničko provjetravanje s izmjenjivačem topline (rekuperatorom) koji se nalazi u podstroplju (sustav za povrat topline – rekuperacija sa najmanje 70%).

U zgradi koja je predmet ovog projekta postoji negrijani prostori, koji čine kotlovnice, filter prostorije i manje skladište sa sjeverne strane zgrade. Prostorije bez zasebnih grijaćih tijela unutar grijanih zona zgrade su posredno grijane prostorije (unutar pojedine cjeline zgrade). Zgrada je toplinski izolirana prema svim vanjskim i negrijanim prostorima sve u skladu sa Algoritmom (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.).

Priprema potrošne tople vode (PTV) predviđena je preko ranije navedenog toplovodnog postrojenjg na bio masu s kojim se vrši i grijanje zgrade.
Kao zahvat u prostoru je planirana i elektrana za proizvodnju električne energije sa fotonaponskim panelima, sve detaljnije obrađeno u projektu elektroinstalacija (MAPA 9).

Vrsta zgrade prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) :

- ZONA 1: ostale nestambene zgrade (koje se griju na temperaturu +18°C ili višu) – proizvodnja.
- ZONA 2: uredske zgrade (uredi i popratne prostorije u službnosti proizvodnog pogona)
- ZONA 3: zona s unutarnjom temperaturom ispod +18°C (zgrade grijane na temperaturu višu od +12°C, a manju od +18°C) - skladište
- ZONA 4: ostale nestambene zgrade (koje se griju na temperaturu +18°C ili višu) – sanitarije / garderobe i sl. uz proizvodnju.

Klimatski podaci (vanjski) – vezano na lokaciju građevine :

- Referentna meteorološka postaja: Županja
- Nadmorska visina meteorološke postaje: 84 m
- Nadmorska visina lokacije zgrade: cca 84 m (±0,00 m = 83,65 mnv)
- Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka, najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade: $\Theta_{e,mj,min}$ [°C] = +0,5°C
- Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka, najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade: $\Theta_{e,mj,max}$ [°C] = +22,6°C
- Referentna klima: Kontinentalna Hrvatska

Klimatski podaci (unutarnji) – vezano na prostore u građevini :

ZONA 1 – proizvodnja
- prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja unutar prostora se procjenjuje na +20°C
- prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja unutar prostora se procjenjuje na +22°C
- prosječna unutarnja vlažnost prostorija se procjenjuje na 45-65%

ZONA 2 – izložbeno-uredski dio zgrade
- prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja unutar prostora se procjenjuje na +20°C
- prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja unutar prostora se procjenjuje na +22°C
- prosječna unutarnja vlažnost prostorija se procjenjuje na 45-65%

ZONA 3 – skladišni dio
- prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja unutar prostora se procjenjuje na +16°C
- prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja unutar prostora se procjenjuje na +26°C
- prosječna unutarnja vlažnost prostorija se procjenjuje na 45-65%

ZONA 4 – pomoćne prostorije uz skladišni i proizvodni dio zgrade
- prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja unutar prostora se procjenjuje na +20°C
- prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja unutar prostora se procjenjuje na +22°C
- prosječna unutarnja vlažnost prostorija se procjenjuje na 45-65%

Projektom su definirani svi slojevi konstrukcija, a pomoću računalnog programa su izračunati:

- koeficijenti prolaska topline,
- difuzija vodene pare,
- transmisijski gubici topline,
- toplinski dobici,
- zaštita od sunčevog zračenja
- potrebna toplina za grijanje

Priložene su iskaznice s potrebnim podacima o zgradi.

U Iskaznici energetskih svojstava zgrade za ZONU 1 i 2 su prema podatcima od glavnog projektanta i projektanta strojarskog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o načinu grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode dok su prema podatcima od projektanta elektrotehničkog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o rasvjeti, odnosno o obnovljivim izvorima energije i njihovom udjelu u ukupnoj potrebnoj energiji korištenoj u predmetnoj zgradi.

Iskaznica energetskih svojstava zgrade za ZONU 3 i 4 je definirana prema pravilima za zonu s unutarnjom temperaturom ispod +18°C (zgrade grijane na temperaturu višu od +12°C, a manju od +18°C).

U svakom pojedinom dijelu proračunskih cjelina predložene konstrukcije su zadovoljile postavljene kriterije.

Tablica 1. Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline, U [W/(m²·K)], građevnih dijelova novih zgrada, i nakon rekonstrukcije postojećih zgrada:

Redni broj	Građevni dio	U [W/(m²·K)]			
		Θi ≥ 18 °C		12°C < Θi < 18 °C	
		Θe,mj, min ≤3 °C	Θe,mj, min >3 °C	Θe,mj, min ≤3 °C	Θe,mj, min >3 °C
1.	Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, zidovi prema provjetravanom tavanu	0,30	0,45	0,50	0,60
2.	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, ostali prozirni elementi ovojnice zgrade	1,60	1,80	2,50	2,80
3.	Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, prozirnih elemenata ovojnice zgrade (U_g)	1,10	1,40	1,40	1,40
4.	Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu	0,25	0,30	0,40	0,50
5.	Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	0,25	0,30	0,40	0,50
6.	Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C	0,40	0,60	0,90	1,20
7.	Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,40	0,50[1)]	0,65[1)]	0,80[1)]
8.	Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom ili provjetravanom prostoru	2,00	2,40	2,90	2,90
9.	Stjenke kutija za rolete	0,60	0,80	0,80	0,80
10.	Stropovi i zidovi između stanova ili između različitih grijanih posebnih dijelova zgrade (poslovni prostori i sl.)	0,60	0,80	1,20	1,20
11.	Kupole i svjetlosne trake	2,50	2,50	2,50	2,50
12.	Vjetrobrani, promatrano u smjeru otvaranja vrata	3,00	3,00	3,00	3,00

Napomena: $\Theta_{e,mj,min}$ je srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade.
[1)] Kod podova na tlu zahtjev vrijedi do dubine poda prostorije 5 m od vanjskog zida, zida prema tlu ili negrijanog prostora, osim u slučaju projektiranja podnog grijanja.

Sustavi u zgradi:
- grijanje: toplovodno postrojenje na bio masu
- hlađenje: dizalice topline (VRF sustavi)
- PTV: toplovodno postrojenje na bio masu
- ventilacija: prirodna + prisilna sanitarnim ventilatorima bez povrata topline za pomoćne prostorije (sanitarije) + mehanička (prisilna) s povratom topline za boravišne prostorije (proizvodnja, uredi, izložbeni prostor).

Prema tablici 8.a za proračun isporučene i primarne energije uzima se u obzir:
za proizvodni dio - ZONA 1
- sustav grijanja
- sustav mehaničke ventilacije i klimatizacije ukoliko postoji.
- sustav rasvjete

za izložbeno-uredski dio - ZONA 2
- sustav grijanja
- sustav hlađenja
- sustav mehaničke ventilacije i klimatizacije ukoliko postoji i
- sustav rasvjete

za pomoćni dio - ZONA 4
- sustav grijanja

- sustav mehaničke ventilacije i klimatizacije ukoliko postoji.
- sustav rasvjete

Tablica 8.a – Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije

	Vrsta zgrade	SUSTAV GRIJANJA	SUSTAV HLAĐENJA	SUSTAV PRIPREME PTV-a	SUSTAV MEH. VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE	SUSTAV RASVJETE
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE	Uzima se u obzir ukoliko postoji	DA
9	Ostale nestambene zgrade	DA	NE	NE	Uzima se u obzir ukoliko postoji	DA

** Za izračun udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji mogu se koristiti isporučene energije svih tehničkih sustava ugrađenih u zgradi.*

Proračun je proveden prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) za stvarne meteorološke podatke meteorološke postaje: Županja.

Za ZONU 1 (proizvodnja) u proračun su uzeti referentni parametri rada sustava: rad sustava sa prekidom grijanja za namjenu zgrade: radionice i proizvodne hale, vrijeme rada sustava grijanja određeno je u skladu sa Algoritmom za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.), te iznosi 14h/dan, 5 dana u tjednu; projektna unutarnja temperatura grijanja od 20°C; projektna unutarnja temperatura hlađenja od 22°C; unutarnji toplinski dobitak 6 W/m^2 (nestambene zgrade), prirodna ventilacija s brojem izmjena zraka u iznosu od 0,5 (1/h) odnosno mehaničko provjetravanje sanitarija odnosno pomoćnih prostorija bez povrata topline + mehaničko provjetravanje boravišnih prostorija (proizvodnja, uredi) s povratom topline (rekuperacija: 70%).

Za ZONU 2 (izložbeni salon i uredske prostorije) u proračun su uzeti referentni parametri rada sustava: rad sustava sa prekidom grijanja za namjenu zgrade: uredska zgrada, vrijeme rada sustava grijanja određeno je u skladu sa Algoritmom za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.), te iznosi 13h/dan, 5 dana u tjednu; projektna unutarnja temperatura grijanja od 20°C; projektna unutarnja temperatura hlađenja od 22°C; unutarnji toplinski dobitak 6 W/m^2 (nestambene zgrade), prirodna ventilacija s brojem izmjena zraka u iznosu od 0,5 (1/h) odnosno mehaničko provjetravanje sanitarija odnosno pomoćnih prostorija bez povrata topline + mehaničko provjetravanje boravišnih prostorija (proizvodnja, uredi) s povratom topline (rekuperacija: 70%).

Za ZONU 4 (pomoćne prostorije sanitarija) u proračun su uzeti referentni parametri rada sustava: rad sustava sa prekidom grijanja za namjenu zgrade: radionice i proizvodne hale, vrijeme rada sustava grijanja određeno je u skladu sa Algoritmom za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.), te iznosi 14h/dan, 5 dana u tjednu; projektna unutarnja temperatura grijanja od 20°C; projektna unutarnja temperatura hlađenja od 22°C; unutarnji toplinski dobitak 6 W/m^2 (nestambene zgrade), prirodna ventilacija s brojem izmjena zraka u iznosu od 0,5 (1/h) odnosno mehaničko provjetravanje sanitarija odnosno pomoćnih prostorija bez povrata topline + mehaničko provjetravanje boravišnih prostorija (proizvodnja, uredi) s povratom topline (rekuperacija: 70%).

Sve je određeno u skladu sa Algoritmom za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (MGIPU, Zagreb, svibanj 2017.).

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenata prolaska topline U (W/m^{2}K) svakog građevinskog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM}=0,05 W/m^{2}K uz obavezno izvođenje toplinskih mostova prema Prilogu D – Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama u skladu sa zahtjevima iz članka 33. stavak 3. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020).

Prema podatcima iz strojarskog projekta i elektroprojekta u prostorima građevine se za rad sustava u zgradi koristi oko 202,40% energije iz obnovljivih izvora energije: grijanje na bio masu, hlađenje sa dizalicom topline + elektrana za proizvodnju električne energije (fotonaponske ćelije). Time je prema članku 42. stavku 2 paragrafu 1 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), ispunjen zahtjev u pogledu primjene obnovljivih izvora energije, te jedan od parametara u pogledu zahtjeva zgrade za kategorijom nZEB (>30%).
Drugi parametar za ispunjenje zahtjeva zgrade za kategorijom nZEB je da je E_{prim} niža od vrijednosti iskazanih u tablici 8 istog Tehničkog propisa. Kako Tehnički propis za predmetnu kategorizaciju zgrade nema definiranu najvišu vrijednost, izračunata vrijednost od E_{prim} = -87,32 [kWh/(m²·a)] zadovoljava u pogledu zahtjeva zgrade za kategorijom nZEB.
Isto tako je potrebno i zadovoljavanje vrijednosti Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] prema članku 9. stavku (1) i (8) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) što je isto tako zadovoljeno.

Time predmetna zgrada zadovoljava kategoriju nZEB prema udjelu obnovljivih izvora energije i E_{prim}, te Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)].
ZONA 3 gospodarske građevine nema navedenih kriterija (grijanje ispod 18°C).

1.2. Konstrukcija i koncepcija toplinske zaštite

Nosiva konstrukcija zgrade je konstrukcija armiranobetonskih stupova 60cm x 60cm i 40cm x 40cm. Konstrukcija je ukrućena punim armiranobetonskim pločama debljine 20cm. Zgrada je temeljena na temeljima samcima povezanim trakastim temeljima i podnom armiranobetonskom pločom.

Podovi prema tlu grijanih prostorija su predviđeni sa dodatnom toplinskom izolacijom (toplinsko izolacijskim pločama), te isto tako zaštićeni hidroizolacijom. U podu prema tlu ispod lagano armirane betonske podloge (tzv. cementne glazure) su ugrađene ploče ekstrudiranog polistirena XPS debljine 10 cm, te 2 cm elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS-T koji je u funkciji i toplinske i zvučne izolacije.
U podu prema tlu hale proizvodnje i skladišta ispod armirano betonske podne ploče su predviđene ploče ekstrudiranog polistirena XPS debljine 10 cm.

Međukatne konstrukcije su predviđena kao puna armiranobetonske stropne ploče debljine 22cm. Sve međukatne konstrukcije predviđene su u izvedbi s prigušnim slojem elastificiranog ekspandiranog polistirena kao toplinskom, a ujedno i zvučnom izolacijom između etaža. U plivajućem podu međukatnih konstrukcija osim 2 cm elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS-T se nalaze još dodatno i ploče samogasivog ekspandiranog polistirena EPS-150 (ili EPS-100) debljine 2 cm.

Krov iznad uredskog dijela zgrade je ravni teški neprohodni krov sa teškom punom armiranobetonskom stropnom pločom debljine 20 cm kao nosivim dijelom krova. Toplinska izolacija krova je predviđena pločama tvrde mineralne vune za ravne krovove debljine 20 cm položenim na stropnu nosivu ploču, te hidroizolacijom krova postavljenom iznad toplinske izolacije i parnom branom ispod toplinske izolacije. Beton za pad se postavlja ispod parne brane, a kao završna obloga krova je predviđen zaštitni sloj oblutaka.

Konstrukcija istake iz obodnih konstrukcija grijanih prostora prema otvorenom prostoru (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) mora biti obostrano prevučena slojem toplinske izolacije minimalne debljine 8 cm s odgovarajućim završnim slojem, u duljini minimalno 100 cm od kontakta izolirane površine i istake, kako bi se produljili toplinski mostovi. Vidi rješenja toplinskih mostova u Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020).

Krov iznad proizvodnog dijela zgrade je predviđen kao laki s montažnim krovnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 20cm (debljine toplinske izolacije 200 mm) na postojećoj krovnoj konstrukciji; ispuna montažnog panela je tvrdom mineralnom vunom.

Krovni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 200 je min. U = 0,21 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Krov iznad skladišnog dijela zgrade je predviđen kao laki s montažnim krovnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 10cm (debljine toplinske izolacije 100 mm, ukupna debljina panela s valom je 208 mm, val je s donje strane samonosivog panela) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge krova; ispuna montažnog panela je negorivim FireSafe Isophenicom (IPN)
Prema katalogu proizvođača krovni paneli se sastoje iz donje profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine nosivog lima 0,9 – 1,1 mm), gornje PVC hidromembrane, te konstrukcijskog punila iz negorivog FireSafe Isophenica (IPN), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) tog panela za d = 100 je U = 0,200 W/m^{2}K.
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE min.23 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Svi vanjski zidovi su predviđeni sa oblogom s montažnim fasadnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 15cm (debljine toplinske izolacije 150 mm) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge zida; ispuna montažnog panela tvrdom mineralnom vunom.
Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Neki zidovi grijanog prostora su dodatno toplinski izolirani s unutarnje strane, pa je tako s toplije strane obložen lakom predstijenkom s gipskartonskim pločama kao završnom oblogom zida na metalnoj podkonstrukciji. Laka predstijenka navedenog zida je u međuprostoru ispunjena s toplinskom izolacijom u vidu mineralne vune debljine min.5cm.

Unutarnji pregradni zidovi su predviđeni kao lake montažne pregradne stijene od gipskartonskih ploča na metalnoj podkonstrukciji (debljine minimalno 10cm, 12,5cm odnosno 15cm), s ispunom međuprostora mineralnom vunom debljine 5cm odnosno 10cm.
Pregrade je potrebno izvoditi do nosive konstrukcije, iznad razine spuštenog stropa (ukoliko on postoji kao interijerska završna obrada stropa).
Iz razloga zvučne izolacije se projektirana debljina zida ne smije tanjiti (prilikom montiranja instalacija), te je iz razloga provođenja instalacija potrebno izvoditi dodatni parapetni zid (u prostorijama sanitarija). Sva unutarnja stolarija je predviđena drvena.

Prozori, ostakljena vrata i staklene stijene su predviđene u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekinutim toplinskim mostom i toplinski poboljšanim svojstvima, ostakljenje IZO staklom dva sloja stakla min. 4+16+6 mm (4 LowE + 16/argon + 6). Minimalni razmak između stakla je 12 mm, jedno staklo mora biti low energie staklo (vanjska strana unutarnjeg stakla), a međurazmak je ispunjen plinom argonom.
Prema potrebi unutarnje staklo sigurnosno lamelirano – veće staklene površine i prema potrebi prostora.
Svi prozori imaju mogućnost otvaranja zbog prirodne ventilacije prostora.
Prozori i balkonska vrata su otklopno zaokretni ili klizni.
<u>Zaštita od sunčevog zračenja:</u>
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.

Prozore, ostakljena vrata i staklene stijene obavezno izvoditi (ugrađivati) prema uputama i preporukama proizvođača **– RAL ugradnja**.

Akrilna kupola se nalazi iznad svih uredskih prostorija i iznad prostora stubišta (odimljavanje). Energetski učinkovito dvostruko IZO staklo je ugrađeno u plastični okvir i zaštićeno s akrilnom kupolom u prozirnoj ili mliječnoj izvedbi.
Zaštita od sunčevog zračenja:
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

Vanjska vrata grijanih prostora (neprozirno vratno krilo) su vrata predviđena u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekidom toplinskog mosta i toplinski poboljšanim svojstvima s ispunom punog glatkog sendvič krila toplinskom izolacijom. Moguće je manje ostakljenje IZO staklo 4+12+4 mm, a ispuna (sendvič panel) prema izboru projektanta.

Podizna "garažna" vrata proizvodnje su čelična sekciona garažna vrata u čeličnim okvirima s prekinutim toplinskim mostom, sa ispunom podiznih lamela (ili sekcija) toplinskom izolacijom PU pjenom, neke sekcije vrata moguće predvidjeti sa ostakljenjem.

Sve obodne konstrukcije predviđene su tako da se postižu dobre vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, da plošna temperatura obodnih konstrukcija grijanih prostora bude zadovoljavajuća, te da unutar sastava obodnih konstrukcija ne dolazi do stvaranja kondenzata vodene pare koja se neće moći isušiti.

Sve konstrukcije s istakama iz obodnih konstrukcija grijanih prostora prema otvorenom prostoru (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) moraju biti obostrano prevučene slojem toplinske izolacije u vidu ploča mineralne vune ili (odgovarajućeg) polistirena (EPS-F, XPS), minimalne debljine 8 cm odnosno mineralnih termoizolacijskih ploča Ytong Multipor ili kombi pločama debljine 10 cm, s odgovarajućim završnim slojem (obloga gipskartonskim pločama, žbuka i sl.), u duljini minimalno 100 cm od kontakta izolirane površine i istake, kako bi se produljili toplinski mostovi. Sve površine obodnih konstrukcija moraju biti neizostavno izvedene sa oblogom od toplinske izolacije.

2. SLOJEVI OBODNIH KONSTRUKCIJA

(slojevi prikazani odozgo prema dolje kod horizontalnih konstrukcija, te iznutra prema van kod vertikalnih)

POSTOJEĆE STANJE - PUNIONICA PIVA

Uz materijale koji su sastavni dio konstrukcija ispisane su pretpostavljene klase gorivosti postojećih materijala.

Podovi na tlu :

P1-p Pod na tlu grijanog prostora

- završna hodna obloga – keramičke pločice	*≥ 1 cm*
- postojeća lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m³) – cementni estrih (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 6 cm*
- polietilenska folija (1000 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	*0,02 cm*
- ekspandirani polistiren (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	*4 cm*
- postojeća hidroizolacija trakama za zavarivanje (1000 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + hladni bitumenski prednamaz	*cca 1 cm*
- postojeća armiranobetonska podna ploča (2500 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*≥ 20 cm*
- nabijeno tlo / zamjenski kameni agregat (ovisno o terenu) / nasip dobro nabijene batude (dobro nabijena u dva sloja) ≥ 20 cm	*-*

U = 0,71 W/m²K > 0,40 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))

Krovovi :

K2-p Kosi krov - postojeće

- postojeći pokrov profiliranim aluminijskim limom	*cca 0,05 cm*
- postojeća tvrda mineralna vuna (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*8 cm*
- postojeće krovne armiranobetonske ploče (2500 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*3 cm*
- postojeća armiranobetonska konstrukcija nosača krova	*75 - 180 cm*

U = 0,47 W/m²K > 0,25 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))

Vanjski zidovi :

Z1-p Postojeći vanjski zid od opeke

- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeća blok opeka (1200 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*30 cm*
- postojeća tvrda mineralna vuna (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) + drvene gredice kao podkonstrukcija nosača limene obloge	*5 cm*
- postojeća obloga profiliranim aluminijskim limom	*cca 0,05 cm*

U = 0,48 W/m²K > 0,30 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))

Z1b-p Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede

- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeći armirani beton (2500 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*60 cm*
- postojeća vanjska žbuka (1500 kg/m³) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*≥ 2 cm*

U = 2,32 W/m²K > 0,30 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))

Z2-p Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel

- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeći armiranobetonski fasadni sendvič panel koji se sastoji od: armirani beton debljine 5cm + ekspandirani polistiren debljine 5cm + armirani beton debljine 5cm (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*15 cm*

U = 0,62 W/m²K > 0,30 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))

Ostakljeni elementi pročelja i otvori:

PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće)
Staklene stijene na višim dijelovima hale (osiguranje potrebnog osvjetljenja) su izvedene s dvostrukim kopilit staklom, 2x kopilit staklo s neventiliranim zračnim prostorom između debljine 10cm.
Nema mogućnosti otvaranja.
Ukupni koeficijent prolaza topline za navedene staklene stijene prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 i vremenu izgradnje je Uw = 2,80 W/m²K.
U = 2,80 W/m²K > 1,60 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))
g = 0,40

V1 Vanjska metalna vrata - neprozirno vratno krilo (postojeće)
Puna vrata u metalnim profilima bez prekida toplinskog mosta. Moguće manje ostakljenje jednostrukim staklom.
Ukupni koeficijent prolaza topline za navedena vrata prema Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 i vremenu izgradnje je Uw = 2,80 W/m²K.
U = 5,20 W/m²K > 2,00 W/m²K
(NE zadovoljava vrijednost U prema prilogu B tablici 1 Tehničkog propisa (NN 128/2015))

NOVO STANJE

Konstrukcija istake iz obodnih konstrukcija grijanih prostora prema otvorenom odnosno negrijanom prostoru (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) mora biti obostrano prevučena slojem toplinske izolacije minimalne debljine 8 cm s odgovarajućim završnim slojem, u duljini minimalno 100 cm od kontakta izolirane površine i istake, kako bi se produljili toplinski mostovi. Vidi rješenja toplinskih mostova u Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020). Ili su riješena ugradnjom odgovarajućih Isokorb elemenata.
Sve toplinske mostove obavezno rješavati prema Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) gdje god je to tehnički moguće izvesti.

Prema Prikazu mjera zaštite od požara i članku 4. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 029/2013, 087/2015) predmetna zgrada se nalazi u podskupini ZPS3 prema zahtjevnosti zaštite od požara.

Podovi na tlu :
Kod svih "plivajućih podova" gornja ploča iznad mekoelastičnog sloja elastificiranog ekspandiranog polistirena (EPS-T) mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom EPS-a debljine 1 cm; gornji slojevi su "plivajući"; PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.
ZPS3: kod izvedbe podnih konstrukcija toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E, uz uvjet da je nosiva podna konstrukcija razreda reakcije na požar A2 propisane otpornosti na požar (armiranobetonska ploča), te da se iznad toplinske izolacije nalazi sloj materijala od najmanje 5 cm debljine razreda reakcije na požar A2 (cementna glazura i sl.), odnosno da ne postoji mogućnost izravnog prijenosa požara na toplinsku izolaciju, prema mišljenju Ministarstva unutarnjih poslova, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, Zagreb (Mišljenje, Klasa: 214-02/18-21/4, Urbroj: 511-01-208-18-2 od 18. siječnja 2018. godine).

P1 Pod na tlu grijanog prostora - proizvodnja

- završna hodna obloga – antistatički pod, industrijski podni protuprašni premaz, protuprašni epoxy premaz ili samonivelirajući epoxy lijevani pod izvedba sa svim potrebnim predradnjama i prema uputama proizvođača odabranog materijala	cca 0,3 cm
- armiranobetonska podna ploča (2500 kg/m^3) beton s dodatkom za vodonepropusnost (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekstrudiranog polistirena XPS (cca 40 kg/m^3) – ploča povećane tlačne čvrstoće 500 kPa; (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	10 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- hidroizolacija TPO/FPO membrana (1000 kg/m^3) ili varena PVC hidroizolacija (1000 kg/m^3); ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E); hidroizolacija predviđena za hidroizoliranje konstrukcija u tlu, izvedba sve prema uputama i preporukama proizvođača odabrane hidroizolacije	0,15 – 0,2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- podložni beton, donja betonska podloga, armirana i zaglađena (2500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	10 cm
- nabijeno tlo / zamjenski kameni agregat / nasip dobro nabijene batude (dobro nabijena u dva sloja) ≥ 20 cm (ovisno o terenu)	-

U = 0,35 W/m^{2}K < 0,40 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima je C_{fl}-s1 za hodnike i stubišta.

P2 Pod na tlu grijanog prostora – grijano skladište (na +16°C) i negrijanih prostorija

- završna hodna obloga – antistatički pod, industrijski podni protuprašni premaz, protuprašni epoxy premaz ili samonivelirajući epoxy lijevani pod izvedba sa svim potrebnim predradnjama i prema uputama proizvođača odabranog materijala	cca 0,3 cm
- armiranobetonska podna ploča (2500 kg/m^3) beton s dodatkom za vodonepropusnost (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekstrudiranog polistirena XPS (cca 40 kg/m^3) – ploča povećane tlačne čvrstoće 500 kPa; (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	10 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- hidroizolacija TPO/FPO membrana (1000 kg/m^3) ili varena PVC hidroizolacija (1000 kg/m^3); ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E); hidroizolacija predviđena za hidroizoliranje konstrukcija u tlu, izvedba sve prema uputama i preporukama proizvođača odabrane hidroizolacije	0,15 – 0,2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- podložni beton, donja betonska podloga, armirana i zaglađena (2500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	10 cm
- nabijeno tlo / zamjenski kameni agregat / nasip dobro nabijene batude (dobro nabijena u dva sloja) ≥ 20 cm (ovisno o terenu)	-

U = 0,35 W/m^{2}K < 0,65 W/m^{2}K (grijano na <18°C)

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima je C_{fl}-s1 za hodnike i stubišta.

P2a Pod na tlu u sanitarijama grijanog prostora – pomoćne prostorije uz grijano skladište

- završna hodna obloga – lijepljene protuklizne keramičke pločice, lijepljene protuklizne gres porculanske pločice / gres stoneware (lijepljene fleksibilnim građevinskim ljepilom prema uputama za lijepljenje na navedenoj hidroizolaciji), sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 1 cm
- hidroizolacija u vlažnim prostorijama, brzosušeća, fleksibilna, tekuća membrana za unutarnju hidroizolaciju / hidroizolacijski elastični premaz; d=2-4 mm; izvedba prema uputama i preporukama proizvođača odabranog proizvoda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: C-s1, d0)	0,2 – 0,4 cm
- armiranobetonska podna ploča (2500 kg/m^3) beton s dodatkom za vodonepropusnost (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekstrudiranog polistirena XPS (cca 40 kg/m^3) – ploča povećane tlačne čvrstoće 500 kPa; (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	10 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- hidroizolacija TPO/FPO membrana (1000 kg/m^3) ili varena PVC hidroizolacija (1000 kg/m^3); ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E); hidroizolacija predviđena za hidroizoliranje konstrukcija u tlu, izvedba sve prema uputama i preporukama proizvođača odabrane hidroizolacije	0,15 – 0,2 cm

- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- podložni beton, donja betonska podloga, armirana i zaglađena (2500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	10 cm
- nabijeno tlo / zamjenski kameni agregat / nasip dobro nabijene batude (dobro nabijena u dva sloja) ≥ 20 cm (ovisno o terenu)	-

U = 0,34 W/m^{2}K < 0,40 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima je C_{fl}-s1 za hodnike i stubišta.

P3 Pod na tlu grijanog prostora – izložbeni salon + podno grijanje

- završna hodna obloga - ovisno o namjeni prostora; lijepljene protuklizne keramičke pločice, lijepljene protuklizne gres porculanske pločice / gres stoneware (lijepljene fleksibilnim građevinskim ljepilom prema uputama za lijepljenje)... sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda na podnom grijanju	≥ 1 cm
- lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m^3); cementna glazura sa staklenim nitima za armiranje s dodatkom aditiva za podno grijanje; minimalna debljina sloja iznad cijevi podnog grijanja je 5 cm, odnosno ukupno minimalno 7,5 cm zajedno sa cijevima podnog grijanja (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 5 cm
- cijevi podnog grijanja s nosačima – sistem cijevi s modularnim letvice oko kojih se motaju ovalne cijevi ili sistem cijevi koje se postavljaju na tipske podložne ploče sa čepovima ispod kojih je postavljen sloj izolacije (čepasti EPS PG) od ukupno 4cm ili jednakovrijedni materijali	2,5 – 4 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, postavlja se u funkciji razdjelnog sloja i parne brane u vidu sprječavanja prodora kondenzata / vlage prema slojevima poda s podnim grijanjem, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekstrudiranog polistirena XPS (cca 40 kg/m^3); (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,033-0,036 W/mK, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	10 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS – T (15 kg/m^3) u dva sloja (2x1 cm) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + elastificirani ekspandirani polistiren na spoju poda sa zidom (rubno uza zid) debljine 10 mm ili jednakovrijedno; područje dodira podnog sustava potrebno je trakom iz elastificiranog ekspandiranog polistirena do visine gotovog poda odvojiti/dilatirati od bočnih zidova; postavlja se prije početka ugradnje cementne glazure (lagano armirane betonske podloge)	2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- hidroizolacija TPO/FPO membrana (1000 kg/m^3) ili varena PVC hidroizolacija (1000 kg/m^3); ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E); hidroizolacija predviđena za hidroizoliranje konstrukcija u tlu, izvedba sve prema uputama i preporukama proizvođača odabrane hidroizolacije	0,15 – 0,2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- armiranobetonska podna ploča (2500 kg/m^3), beton s dodatkom za vodonepropusnost, zaglađene gornje površine pogodne za postavu odabrane hidroizolacije, priprema gornje površine sve prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3), prema potrebi (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	0,02 cm
- nabijeno tlo / zamjenski kameni agregat / nasip dobro nabijene batude (dobro nabijena u dva sloja) ≥ 20 cm (ovisno o terenu)	-

U = 0,26 W/m^{2}K < 0,40 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)
U = 0,26 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K - podno grijanje

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima je C_{fl}-s1 za hodnike i stubišta.

P3a Pod na tlu u sanitarijama grijanog prostora – izložbeni salon + podno grijanje

- završna hodna obloga – lijepljene protuklizne keramičke pločice, lijepljene protuklizne gres porculanske pločice / gres stoneware (lijepljene fleksibilnim građevinskim ljepilom prema uputama za lijepljenje na navedenoj hidroizolaciji i podnom grijanju), sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 1 cm
- hidroizolacija u vlažnim prostorijama, brzosušeća, fleksibilna, tekuća membrana za unutarnju hidroizolaciju / hidroizolacijski elastični premaz; d=2-4 mm; izvedba prema uputama i preporukama proizvođača odabranog proizvoda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: C-s1, d0)	0,2 – 0,4 cm
- lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m^3); cementna glazura sa staklenim nitima za armiranje s dodatkom aditiva za podno grijanje; minimalna debljina sloja iznad cijevi podnog grijanja je 5 cm, odnosno ukupno minimalno 7,5 cm zajedno sa cijevima podnog grijanja (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 5 cm
- cijevi podnog grijanja s nosačima – sistem cijevi s modularnim letvice oko kojih se motaju ovalne cijevi ili sistem cijevi koje se postavljaju na tipske podložne ploče sa čepovima ispod kojih je postavljen sloj izolacije (čepasti EPS PG) od ukupno 4cm ili jednakovrijedni materijali	2,5 – 4 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, postavlja se u funkciji razdjelnog sloja i parne brane u vidu sprječavanja prodora kondenzata / vlage prema slojevima poda s podnim grijanjem, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekstrudiranog polistirena XPS (cca 40 kg/m^3); (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,033-0,036 W/mK, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	10 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS – T (15 kg/m^3) u dva sloja (2x1 cm) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + elastificirani ekspandirani polistiren na spoju poda sa zidom (rubno uza zid) debljine 10 mm ili jednakovrijedno; područje dodira podnog sustava potrebno je trakom iz elastificiranog ekspandiranog polistirena do visine gotovog poda odvojiti/dilatirati od bočnih zidova; postavlja se prije početka ugradnje cementne glazure (lagano armirane betonske podloge)	2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- hidroizolacija TPO/FPO membrana (1000 kg/m^3) ili varena PVC hidroizolacija (1000 kg/m^3); ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E); hidroizolacija predviđena za hidroizoliranje konstrukcija u tlu, izvedba sve prema uputama i preporukama proizvođača odabrane hidroizolacije	0,15 – 0,2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (150-300 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- armiranobetonska podna ploča (2500 kg/m^3), beton s dodatkom za vodonepropusnost, zaglađene gornje površine pogodne za postavu odabrane hidroizolacije, priprema gornje površine sve prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3), prema potrebi (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	0,02 cm
- nabijeno tlo / zamjenski kameni agregat / nasip dobro nabijene batude (dobro nabijena u dva sloja) ≥ 20 cm (ovisno o terenu)	-

U = 0,26 W/m^{2}K < 0,40 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

U = 0,26 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K - podno grijanje

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima je C_{fl}-s1 za hodnike i stubišta.

Međukatne konstrukcije :

Kod svih "plivajućih podova" gornja ploča iznad mekoelastičnog sloja elastificiranog ekspandiranog polistirena (EPS-T) mora biti bočno odijeljena od zidova vertikalnom trakom EPS-a debljine 1 cm; gornji slojevi su "plivajući"; PE foliju podignuti vertikalno uz rubove.

ZPS3: kod izvedbe podnih konstrukcija toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E, uz uvjet da je nosiva podna konstrukcija razreda reakcije na požar A2 propisane otpornosti na požar (armiranobetonska ploča), te da se iznad toplinske izolacije nalazi sloj materijala od najmanje 5 cm debljine razreda reakcije na požar A2 (cementna glazura i sl.), odnosno da ne postoji mogućnost izravnog prijenosa požara na toplinsku izolaciju, prema mišljenju Ministarstva unutarnjih poslova, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, Zagreb (Mišljenje, Klasa: 214-02/18-21/4, Urbroj: 511-01-208-18-2 od 18. siječnja 2018. godine).

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima u hodniku i u stubištu je C_{fl}-s1.

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge, je za klasificirani sustav D-d0, odnosno (s izvedbom sa slijedećim klasificiranim komponentama) za podkonstrukciju A2, za izolacijski sloj C-d0 i za oblogu odnosno spušteni strop D-d0.

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za stropne obloge na evakuacijskim putevima je za hodnike i stubišta C-s1, d0.

M1 Međukatna konstrukcija između ureda i izložbenog salona + podno grijanje

- završna hodna obloga - ovisno o namjeni prostora; troslojni parket, tapison ili sl.... sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda na podnom grijanju	≥ 1 cm
- lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m^3); cementna glazura sa staklenim nitima za armiranje s dodatkom aditiva za podno grijanje; minimalna debljina sloja iznad cijevi podnog grijanja je 5 cm, odnosno ukupno minimalno 7,5 cm zajedno sa cijevima podnog grijanja (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 5 cm
- cijevi podnog grijanja s nosačima – sistem cijevi s modularnim letvice oko kojih se motaju ovalne cijevi ili sistem cijevi koje se postavljaju na tipske podložne ploče sa čepovima ispod kojih je postavljen sloj izolacije (čepasti EPS PG) od ukupno 4cm ili jednakovrijedni materijali	2,5 – 4 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, postavlja se u funkciji razdjelnog sloja i parne brane u vidu sprječavanja prodora kondenzata / vlage prema slojevima poda s podnim grijanjem, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekspandiranog polistirena EPS 150 ili EPS 100 (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: min. λ_D = 0,036 W/mK ili bolje, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	2 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS – T (15 kg/m^3) u dva sloja (2x1 cm) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + elastificirani ekspandirani polistiren na spoju poda sa zidom (rubno uza zid) debljine 10 mm ili jednakovrijedno; područje dodira podnog sustava potrebno je trakom iz elastificiranog ekspandiranog polistirena do visine gotovog poda odvojiti/dilatirati od bočnih zidova; postavlja se prije početka ugradnje cementne glazure (lagano armirane betonske podloge)	2 cm
- armiranobetonska stropna ploča (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m^3) / produžna žbuka (1800 kg/m^3); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

U = 0,65 W/m^{2}K

Za završnu oblogu stropova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima u hodniku i u stubištu je C_{fl}-s1.

Opaska:

Na dijelu međukatnih konstrukcija se u podlged postavlja spušteni strop, a podgled armiranobetonske ploče nije potrebno gletati/žbukati:

- elastično ovješena potkonstrukcija limenih profila (CD 60x27) + neventilirani zračni prostor između potkonstrukcije; ovisno o poziciji visina spuštenog stropa je cca 25cm (podkonstrukcija spuštenog stropa mora imati reakciju na požar A2 za ZPS3)	≥ 5 cm

- spušteni strop na elastično ovješenoj metalnoj potkonstrukciji, gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 1 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0) ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0); (završna stropna obloga spuštenog stropa mora imati reakciju na požar najmanje D-d0 za ZPS3)	≥ 1,25 cm

M2 Međukatna konstrukcija između hodnika ureda i izložbenog salona + podno grijanje

- završna hodna obloga – lijepljene protuklizne keramičke pločice, lijepljene protuklizne gres porculanske pločice / gres stoneware (lijepljene fleksibilnim građevinskim ljepilom prema uputama za lijepljenje na navedenoj hidroizolaciji i podnom grijanju), sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 1 cm
- lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m^3); cementna glazura sa staklenim nitima za armiranje s dodatkom aditiva za podno grijanje; minimalna debljina sloja iznad cijevi podnog grijanja je 5 cm, odnosno ukupno minimalno 7,5 cm zajedno sa cijevima podnog grijanja (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 5 cm
- cijevi podnog grijanja s nosačima – sistem cijevi s modularnim letvice oko kojih se motaju ovalne cijevi ili sistem cijevi koje se postavljaju na tipske podložne ploče sa čepovima ispod kojih je postavljen sloj izolacije (čepasti EPS PG) od ukupno 4cm ili jednakovrijedni materijali	2,5 – 4 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, postavlja se u funkciji razdjelnog sloja i parne brane u vidu sprječavanja prodora kondenzata / vlage prema slojevima poda s podnim grijanjem, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekspandiranog polistirena EPS 150 ili EPS 100 (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: min. λ_D = 0,036 W/mK ili bolje, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	2 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS – T (15 kg/m^3) u dva sloja (2x1 cm) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + elastificirani ekspandirani polistiren na spoju poda sa zidom (rubno uza zid) debljine 10 mm ili jednakovrijedno; područje dodira podnog sustava potrebno je trakom iz elastificiranog ekspandiranog polistirena do visine gotovog poda odvojiti/dilatirati od bočnih zidova; postavlja se prije početka ugradnje cementne glazure (lagano armirane betonske podloge)	2 cm
- armiranobetonska stropna ploča (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m^3) / produžna žbuka (1800 kg/m^3); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

U = 0,65 W/m^{2}K

Za završnu oblogu stropova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima u hodniku i u stubištu je C_{fl}-s1.

Opaska:
Na dijelu međukatnih konstrukcija se u podlged postavlja spušteni strop, a podgled armiranobetonske ploče nije potrebno gletati/žbukati:

- elastično ovješena potkonstrukcija limenih profila (CD 60x27) + neventilirani zračni prostor između potkonstrukcije; ovisno o poziciji visina spuštenog stropa je cca 25cm (podkonstrukcija spuštenog stropa mora imati reakciju na požar A2 za ZPS3)	≥ 5 cm
- spušteni strop na elastično ovješenoj metalnoj potkonstrukciji, gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 1 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0) ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0); (završna stropna obloga spuštenog stropa mora imati reakciju na požar najmanje D-d0 za ZPS3)	≥ 1,25 cm

M2a Međukatna konstrukcija u sanitarijama ureda i izložbenog salona + podno grijanje

- završna hodna obloga – lijepljene protuklizne keramičke pločice, lijepljene protuklizne gres porculanske pločice / gres stoneware (lijepljene fleksibilnim građevinskim ljepilom prema uputama za lijepljenje na navedenoj hidroizolaciji i podnom grijanju), sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 1 cm
- hidroizolacija u vlažnim prostorijama, brzosušeća, fleksibilna, tekuća membrana za unutarnju hidroizolaciju / hidroizolacijski elastični premaz; d=2-4 mm; izvedba prema uputama i preporukama proizvođača odabranog proizvoda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: C-s1, d0)	0,2 – 0,4 cm
- lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m^3); cementna glazura sa staklenim nitima za armiranje s dodatkom aditiva za podno grijanje; minimalna debljina sloja iznad cijevi podnog grijanja je 5 cm, odnosno ukupno minimalno 7,5 cm zajedno sa cijevima podnog grijanja (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 5 cm
- cijevi podnog grijanja s nosačima – sistem cijevi s modularnim letvice oko kojih se motaju ovalne cijevi ili sistem cijevi koje se postavljaju na tipske podložne ploče sa čepovima ispod kojih je postavljen sloj izolacije (čepasti EPS PG) od ukupno 4cm ili jednakovrijedni materijali	2,5 – 4 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, postavlja se u funkciji razdjelnog sloja i parne brane u vidu sprječavanja prodora kondenzata / vlage prema slojevima poda s podnim grijanjem, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekspandiranog polistirena EPS 150 ili EPS 100 (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: min. λ_D = 0,036 W/mK ili bolje, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	2 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS – T (15 kg/m^3) u dva sloja (2x1 cm) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + elastificirani ekspandirani polistiren na spoju poda sa zidom (rubno uza zid) debljine 10 mm ili jednakovrijedno; područje dodira podnog sustava potrebno je trakom iz elastificiranog ekspandiranog polistirena do visine gotovog poda odvojiti/dilatirati od bočnih zidova; postavlja se prije početka ugradnje cementne glazure (lagano armirane betonske podloge)	2 cm
- armiranobetonska stropna ploča (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m^3) / produžna žbuka (1800 kg/m^3); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

U = 0,65 W/m^{2}K

Za završnu oblogu stropova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima u hodniku i u stubištu je C_{fl}-s1.

Opaska:
Na dijelu međukatnih konstrukcija se u podlged postavlja spušteni strop, a podgled armiranobetonske ploče nije potrebno gletati/žbukati:

- elastično ovješena potkonstrukcija limenih profila (CD 60x27) + neventilirani zračni prostor između potkonstrukcije; ovisno o poziciji visina spuštenog stropa je cca 25cm (podkonstrukcija spuštenog stropa mora imati reakciju na požar A2 za ZPS3)	≥ 5 cm
- spušteni strop na elastično ovješenoj metalnoj potkonstrukciji, gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 1 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0) ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0); (završna stropna obloga spuštenog stropa mora imati reakciju na požar najmanje D-d0 za ZPS3)	≥ 1,25 cm

M3 Međukatna konstrukcija između galerije / 1. kata i proizvodnje

- završna hodna obloga – antistatički pod, industrijski podni protuprašni premaz, protuprašni epoxy premaz ili samonivelirajući epoxy lijevani pod izvedba sa svim potrebnim predradnjama i prema uputama proizvođača odabranog materijala	cca 0,3 cm
- armiranobetonska tlačna ploča (2500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	8 cm
- armiranobetonska prednapregnuta ploča (505 kg/m^2) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	12 cm
- čelična nosiva konstrukcija, sve prema statičkom proračunu	cca 30 cm

Za završnu oblogu stropova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima u hodniku i u stubištu je C_{fl}-s1.

M4 Međukatna konstrukcija između galerije skladišta i tehničkih prostorija

- završna hodna obloga – antistatički pod, industrijski podni protuprašni premaz, protuprašni epoxy premaz ili samonivelirajući epoxy lijevani pod izvedba sa svim potrebnim predradnjama i prema uputama proizvođača odabranog materijala	cca 0,3 cm
- lagano armirana betonska podloga zaglađena (2200 kg/m^3); cementna glazura sa staklenim nitima za armiranje (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 8 cm
- polietilenska folija (1000 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), preklopi od 10-20 cm odnosno sve prema uputama proizvođača; razdjelni sloj, polietilenska (PE) folija se povlači i uz bočne zidove do završne visine cementne glazure	0,02 cm
- ploče ekspandiranog polistirena EPS 150 ili EPS 100 (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: min. λ_D = 0,036 W/mK ili bolje, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	3 cm
- elastificirani ekspandirani polistiren EPS – T (15 kg/m^3) u dva sloja (2x1 cm) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + elastificirani ekspandirani polistiren na spoju poda sa zidom (rubno uza zid) debljine 10 mm ili jednakovrijedno; područje dodira podnog sustava potrebno je trakom iz elastificiranog ekspandiranog polistirena do visine gotovog poda odvojiti/dilatirati od bočnih zidova; postavlja se prije početka ugradnje cementne glazure (lagano armirane betonske podloge)	2 cm
- armiranobetonska stropna ploča (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m^3) / produžna žbuka (1800 kg/m^3); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

U = 0,55 W/m^{2}K < 0,60 W/m^{2}K
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu podnu oblogu na evakuacijskim putevima u hodniku i u stubištu je C_{fl}-s1.

Opaska:
Na dijelu međukatnih konstrukcija se u podlged postavlja spušteni strop, a podgled armiranobetonske ploče nije potrebno gletati/žbukati:

- elastično ovješena potkonstrukcija limenih profila (CD 60x27) + neventilirani zračni prostor između potkonstrukcije; ovisno o poziciji visina spuštenog stropa je cca 25cm (podkonstrukcija spuštenog stropa mora imati reakciju na požar A2 za ZPS3)	≥ 5 cm
- spušteni strop na elastično ovješenoj metalnoj potkonstrukciji, gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 1 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0) ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0); (završna stropna obloga spuštenog stropa mora imati reakciju na požar najmanje D-d0 za ZPS3)	≥ 1,25 cm

M5 Međukatna konstrukcija kraka armiranobetonskog stubišta

- završna hodna obloga - lijepljene tanje kamene ploče, lijepljene protuklizne gres porculanske pločice / gres stoneware (lijepljene fleksibilnim građevinskim ljepilom prema uputama za lijepljenje), sve izvedeno prema uputama za izvedbu odabrane završne obrade poda (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 1 cm
- armiranobetonska ploča (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	≥ 16 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m^3) / produžna žbuka (1800 kg/m^3); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

OPASKA:
Stubišni krakovi predviđaju se u izvedbi dilatirani od obodnih zidova, vezani samo na podeste, dok se između kraka stubišta i bočnog zida postavlja toplinska izolacija kao i na ostatku pripadajućeg zida (u istoj vrsti toplinske izolacije i istoj debljini) radi sprečavanja toplinskih mostova.

Krovovi :

Konstrukcija istake iz obodnih konstrukcija grijanih prostora prema otvorenom odnosno negrijanom prostoru (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) mora biti obostrano prevučena slojem toplinske izolacije minimalne debljine 8 cm s odgovarajućim završnim slojem, u duljini minimalno 100 cm od kontakta izolirane površine i istake, kako bi se produljili toplinski mostovi. Vidi rješenja toplinskih mostova u Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015).
ZPS3: kod izvedbe podnih/krovnih konstrukcija toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E, uz uvjet da je nosiva podna konstrukcija razreda reakcije na požar A2 propisane otpornosti na požar (armiranobetonska ploča), te da se iznad toplinske izolacije nalazi sloj materijala od najmanje 5 cm debljine razreda reakcije na požar A2 (cementna glazura i sl.), odnosno da ne postoji mogućnost izravnog prijenosa požara na toplinsku izolaciju, prema mišljenju Ministarstva unutarnjih poslova, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, Zagreb (Mišljenje, Klasa: 214-02/18-21/4, Urbroj: 511-01-208-18-2 od 18. siječnja 2018. godine).
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge, je za klasificirani sustav D-d0, odnosno (s izvedbom sa slijedećim klasificiranim komponentama) za podkonstrukciju A2, za izolacijski sloj C-d0 i za oblogu odnosno spušteni strop D-d0.
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završnu stropnu oblogu na evakuacijskim putevima je C-s1,d0 za hodnike i za stubišta.

K1 Ravni neprohodni krov grijanog prostora (iznad ureda)

- zaštitni sloj oblutaka 16-32	min. 7 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (300-500 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- sintetička krovna hidroizolacijska membrana za izložene neprohodne krovove (odnosno balastne prohodne, neprohodne i zelene krovove sa karakteristikom B_{ROOF} (t1)) na bazi TPO/FPO; jednoslojna FPO hidroizolacijska membrana s produljenim životnim vijekom, armirana poliesterskim pletivom ili staklenim voalom (1200 – 1600 kg/m^3), mehanički pričvršćena, visoke kemijske otpornosti, UV- stabilna ili sintetička krovna hidroizolacijska membrana na bazi PVC-a (1200 – 1600 kg/m^3) mehanički pričvršćena s pomoću vijaka i pločica ili tuba ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E; Vanjsko ispitivanje na požar prema ENV 1187, klasificirano prema EN 13501-5: B_{ROOF} (t1)) izvedba sve prema uputama i preporukama proizvođača odabranog sustava hidroizolacije i toplinske izolacije, obavezno brtvljenje svih prodora kroz hidroizolaciju	0,15 – 0,2 cm
- razdjelni sloj, filc od netkanog staklenog voala (300-500 g/m^2) – geotekstil, termički obrađen PES geotekstil (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E), postava prema uputama proizvođača odabrane hidroizolacije	-
- tvrde ploče mineralne vune za ravne krovove, ploče polagane po slojevima na ravnoj armiranobetonskoj ploči (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038	20 cm

W/mK ili bolje, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1), ploče sa rubnim preklopom ili polagane u dva sloja; mogućnost izbora i dvoslojnih ploča za ravne neprohodne krovove istih karakteristika	
- parna brana od alu-folije ili s uloškom alu-folije (položena ili punoplošno lijepljena); Sd vrijednost = 130m ili veća, sve prema uputama proizvođača odabranog sustava toplinske izolacije i hidroizolacije (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) + kod parnih brana koje nisu punoplošno lijepljene: sloj za izjednačenje, sintetički voal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E) postava sve prema preporukama proizvođača parne brane	0,02 – 0,4 cm
- lagani beton u nagibu (cca 1000 – 1500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1); u padu ≥ 1,5 % prema slivnicima radi oborinskih voda	≥ 3 cm
- armiranobetonska stropna ploča (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m^3) / produžna žbuka (1800 kg/m^3); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

U = 0,18 W/m^{2}K < 0,25 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

Za završnu oblogu stropova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za ravni krov sa gornjim slojem od minimalno 5cm šljunka ili istovjetnog materijala je za hidroizolaciju E, a za toplinsku izolaciju položenu na armiranobetonsku ploču odnosno negorivu podlogu D, što gore navedeni sustav zadovoljava, prema mišljenju Ministarstva unutarnjih poslova, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, Zagreb (Mišljenju o mogućnosti primjene gorivih toplinskih izolacija obloženih negorivim materijalima, Klasa: 214-02/17-14/60, Urbroj: 511-01-208-17-2 od 20. lipnja 2017. godine).

Opaska:
Na dijelu međukatnih konstrukcija se u podlged postavlja spušteni strop, a podgled armiranobetonske ploče nije potrebno gletati/žbukati:

- elastično ovješena potkonstrukcija limenih profila (CD 60x27) + neventilirani zračni prostor između potkonstrukcije; ovisno o poziciji visina spuštenog stropa je cca 25cm (podkonstrukcija spuštenog stropa mora imati reakciju na požar A2 za ZPS3)	≥ 5 cm
- spušteni strop na elastično ovješenoj metalnoj potkonstrukciji, gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 1 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0) ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0); (završna stropna obloga spuštenog stropa mora imati reakciju na požar najmanje D-d0 za ZPS3)	≥ 1,25 cm

K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima

- krovni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni krovni paneli debljine toplinske izolacije 200 mm na postojećim slojevima kosog krova ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolja, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	20 cm
- postojeći pokrov profiliranim aluminijskim limom	*cca 0,05 cm*
- postojeća tvrda mineralna vuna (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*8 cm*
- postojeće krovne armiranobetonske ploče (2500 kg/m^3) *(Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)*	*3 cm*
- postojeća armiranobetonska konstrukcija nosača krova	*75 - 180 cm*

U = 0,15 W/m^{2}K < 0,25 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

Krovni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 200 je min. U = 0,21 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

K3 Blago kosi laki krov iznad grijanog prostora (montažni paneli) – grijano skladište (na +16°C)

- montažni krovni kompozitni izolacijski panel s ispunom d = 10cm (debljine toplinske izolacije 100 mm, ukupna debljina panela s valom je 208 mm, val je s donje strane samonosivog panela) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge krova; gornja obloga krovnog panela je PVC hidromembrana (prosječna proračunska debljina panela 11,5cm) ispuna montažnog panela negorivim FireSafe Isophenicom (IPN), λ_D = 0,0224 W/mK, završna PVC hidroizolacijska membrana ima Klasu gorivosti po HRN EN 13501-1 B_{krov} (t1) montirani na podkonstrukciju sve prema statičkom proračunu za izabrane montažne panele	10 cm
- armiranobetonski krovni nosači	-

U = 0,20 W/m²K < 0,30 W/m²K – za lake konstrukcije (grijano na <18°C)

Prema katalogu proizvođača krovni paneli se sastoje iz donje profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine nosivog lima 0,9 – 1,1 mm), gornje PVC hidromembrane, te konstrukcijskog punila iz negorivog FireSafe Isophenica (IPN), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m²K) tog panela za d = 100 je U = 0,200 W/m²K.

ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE min.23 dB (A).

Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

K3a Blago kosi laki krov iznad negrijanog prostora (montažni paneli) na armiranobetonskoj ploči

- montažni krovni kompozitni izolacijski panel s ispunom d = 10cm (debljine toplinske izolacije 100 mm, ukupna debljina panela s valom je 208 mm, val je s donje strane samonosivog panela) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge krova; gornja obloga krovnog panela je PVC hidromembrana ispuna montažnog panela negorivim FireSafe Isophenicom (IPN), λ_D = 0,0224 W/mK, završna PVC hidroizolacijska membrana ima Klasu gorivosti po HRN EN 13501-1 B_{krov} (t1) montirani na podkonstrukciju sve prema statičkom proračunu za izabrane montažne panele	10 cm
- armiranobetonski krovni nosači	-
- armiranobetonska stropna ploča (2500 kg/m³) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	20 cm
- cementna glet masa (2100 kg/m³) / produžna žbuka (1800 kg/m³); ovisno o tome kako je izveden podgled stropne ploče (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,3 - 1 cm

U = 0,20 W/m²K

Prema katalogu proizvođača krovni paneli se sastoje iz donje profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine nosivog lima 0,9 – 1,1 mm), gornje PVC hidromembrane, te konstrukcijskog punila iz negorivog FireSafe Isophenica (IPN), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m²K) tog panela za d = 100 je U = 0,200 W/m²K.

ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE min.23 dB (A).

Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Vanjski zidovi :

ZPS3: Ukoliko se radi o neklasificiranom kontaktnom sustavu pročelja toplinska izolacija pročelja može biti razreda reakcije na požar i E kategorije, ali samo u zoni podnožja i područja prskanja vodom u visini do 50 cm od uređenog tla ili druge negorive završne obloge podloge, te u slučajevima kada je toplinska izolacija zatrpana (zasuta) negorivim materijalom, prema mišljenju Ministarstva unutarnjih poslova, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, Zagreb (Mišljenju o mogućnosti primjene gorivih toplinskih izolacija obloženih negorivim materijalima, Klasa: 214-02/17-14/60, Urbroj: 511-01-208-17-2 od 20. lipnja 2017. godine).

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završne unutarnje obrade zida u evakuacijskim putevima su za klasificirani sustav C, dok je na evakuacijskim putevima završni sloj zida C-s1, d0 za hodnike i stubišta.

ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za unutarnje obloge zida (izuzev evakuacijskih puteva) su za klasificirani sustav D, odnosno (s izvedbom sa slijedećim klasificiranim komponentama) za zidnu oblogu D i izolaciju C.

Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli

- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeća blok opeka (1200 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*30 cm*
- postojeća tvrda mineralna vuna (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) + drvene gredice kao podkonstrukcija nosača limene obloge	*5 cm*
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,17 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K – (grijano na ≥18°C)

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom

- postojeće staklene stijene na višim dijelovima hale (osiguranje potrebnog osvjetljenja) izvedene s dvostrukim kopilit staklom, 2x kopilit staklo s neventiliranim zračnim prostorom između debljine 10cm.	*cca 12 cm*
- neprovjetravani zračni sloj	cca 20 cm
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,23 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K – (grijano na ≥18°C)

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli

- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeći armirani beton (2500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*60 cm*
- postojeća vanjska žbuka (1500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*≥ 2 cm*
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,24 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K – (grijano na ≥18°C)

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).

Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Z2 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- polietilenska parna brana ili parna brana od alu-folije, Sd vrijednost = 130m ili veća, obavezno lijepljenje preklopa i rubna lijepljenja (brtvljenje ljepljivim trakama), postava sve prema uputama proizvođača odabranog tipa toplinske izolacije, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	≥ 0,02 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak profila zidne obloge je 10 cm	10 cm
- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeći armiranobetonski fasadni sendvič panel koji se sastoji od: armirani beton debljine 5cm + ekspandirani polistiren debljine 5cm + armirani beton debljine 5cm (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*15 cm*

U = 0,23 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K

Na tako izvedenu nosivu / pregradnu stijenu, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se u unutarnji prostor postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija, kuhinje i sl.).
Za završnu oblogu zidova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.

Z2a Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- polietilenska parna brana ili parna brana od alu-folije, Sd vrijednost = 130m ili veća, obavezno lijepljenje preklopa i rubna lijepljenja (brtvljenje ljepljivim trakama), postava sve prema uputama proizvođača odabranog tipa toplinske izolacije, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	≥ 0,02 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak profila zidne obloge je 12,5 cm	12,5 cm
- postojeća unutarnja žbuka (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*cca 1 cm*
- postojeći armirani beton (2500 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*60 cm*
- postojeći armiranobetonski fasadni sendvič panel koji se sastoji od: armirani beton debljine 5cm + ekspandirani polistiren debljine 5cm + armirani beton debljine 5cm (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1), na spojevima je armirani beton debljine 15cm – toplinski mostovi	*15 cm*

U = 0,26 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K

Na tako izvedenu nosivu / pregradnu stijenu, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se u unutarnji prostor postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija, kuhinje i sl.).
Za završnu oblogu zidova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.

Z3 Vanjski laki zid s montažnim panelima – grijano skladište (na +16°C)

- nosiva armiranobetonska konstrukcija stupova i greda + čelična potkonstrukcija nosača završne obloge pročelja	-
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,26 W/m^{2}K < 0,35 W/m^{2}K – za lake konstrukcije (grijano na <18°C)

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) d=5cm + neventilirani zračni prostor d=5cm ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak profila zidne obloge je 10 cm	5 cm + 5cm
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,18 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije

- cementna glet masa (2100 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	0,5 cm
- armirani beton (2500 kg/m^3) u glatkoj oplati (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) – armiranobetonski stup 60x60cm nosiva armiranobetonska konstrukcija stupova i greda	40 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) d=5cm + čelična potkonstrukcija nosača završne obloge pročelja	5 cm
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,19 W/m^{2}K < 0,30 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Z5 Vanjski laki zid s montažnim panelima kao obloga zidanog zida – grijano skladište (na +16°C)

- produžna žbuka (1800 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm
- blok opeka (1100 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1), debljine 20cm, 25cm odnosno 30cm ovisno o poziciji	≥ 20 cm
- čelična potkonstrukcija nosača završne obloge pročelja	-
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

U = 0,23 W/m^{2}K < 0,50 W/m^{2}K (grijano na <18°C)
Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Unutarnji zidovi :
Kod pregradnih zidova između prostora koji imaju zahtjeve za zvučnom izolacijom (boravišni prostori), nije dozvoljeno smanjenje projektirane debljine zida prorezima za vođenje instalacija (vodovod, kanalizacija, vodokotlići i sl…). Sve potrebne instalacije treba voditi u dodatnom parapetnom obzidu visine min.90 cm (sanitarije), kako ne bi došlo do opadanja zvučnoizolacijskih karakteristika pregrade, te toplinskih karakteristika pregrade ukoliko se nalaze između grijanih i negrijanih/vanjskih prostora.
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za završne unutarnje obrade zida u evakuacijskim putevima su za klasificirani sustav C, dok je na evakuacijskim putevima završni sloj zida C-s1, d0 za hodnike i stubišta.
ZPS3: minimalna dopuštena reakcija na požar za unutarnje obloge zida (izuzev evakuacijskih puteva) su za klasificirani sustav D, odnosno (s izvedbom sa slijedećim klasificiranim komponentama) za zidnu oblogu D i izolaciju C.

U1 Postojeći unutarnji zid od opeke, d=30cm (EI90)

- produžna žbuka (1800 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm
- postojeća blok opeka (1200 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	*30 cm*
- produžna žbuka (1800 kg/m3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm

U = 1,08 W/m^{2}K
Na tako izvedenu nosivu / pregradnu stijenu, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se u unutarnji prostor postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija, kuhinje i sl.).
Za završnu oblogu zidova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.

U2 Postojeći ili novi unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90)

- produžna žbuka (1800 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm
- postojeća ili nova blok opeka (1200 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	25 cm
- produžna žbuka (1800 kg/m3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm

U = 1,22 W/m^{2}K

Na tako izvedenu nosivu / pregradnu stijenu, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se u unutarnji prostor postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija, kuhinje i sl.).
Za završnu oblogu zidova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.

U3 Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid pomoćnih prostorija uz grijano skladište prema negrijanom prostoru

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- polietilenska parna brana ili parna brana od alu-folije, Sd vrijednost = 130m ili veća, obavezno lijepljenje preklopa i rubna lijepljenja (brtvljenje ljepljivim trakama), postava sve prema uputama proizvođača odabranog tipa toplinske izolacije, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	≥ 0,02 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) d=7,5cm + neventilirani zračni prostor d=5cm ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak profila zidne obloge je 12,5 cm	7,5 cm + 5cm
- blok opeka (1200 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	25 cm
- produžna žbuka (1800 kg/m3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm

U = 0,33 W/m^{2}K < 0,40 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

Na tako izvedenu nosivu / pregradnu stijenu, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se u unutarnji prostor postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija, kuhinje i sl.).
Za završnu oblogu zidova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.

U3a Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid grijanog skladišta (na +16°C) prema negrijanom prostoru

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili vatrootporne prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- polietilenska parna brana ili parna brana od alu-folije, Sd vrijednost = 130m ili veća, obavezno lijepljenje preklopa i rubna lijepljenja (brtvljenje ljepljivim trakama), postava sve prema uputama proizvođača odabranog tipa toplinske izolacije, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: E)	≥ 0,02 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,038 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) d=5cm ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak profila zidne obloge je 5cm	5 cm
- blok opeka (1200 kg/m^3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	25 cm
- produžna žbuka (1800 kg/m3) (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	1 - 2 cm

U = 0,45 W/m^{2}K < 0,90 W/m^{2}K (grijano na <18°C)

Na tako izvedenu nosivu / pregradnu stijenu, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se u unutarnji prostor postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija, kuhinje i sl.).
Za završnu oblogu zidova (interijer) površine se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.

U4 **Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK pločama**

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 7,5 cm	7,5 cm
- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 7,5 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 7,5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 12,5 cm JE 55 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.
OTPORNOST NA POŽAR stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 12,5cm JE min.EI 60 – prema specifikacijama više proizvođača.
U = 0,41 W/m^{2}K

U4v **Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK protupožarnim pločama**

- protupožarne gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 7,5 cm	7,5 cm
- protupožarne gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 7,5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s protupožarnim gipskartonskim pločama, debljine zida 12,5 cm JE 57 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.
OTPORNOST NA POŽAR stijene pregradnog zid s protupožarnim gipskartonskim pločama, debljine zida 12,5 cm JE min.EI 90 – prema specifikacijama više proizvođača.
U = 0,41 W/m^{2}K

U5 **Unutarnji laki pregradni zid debljine 10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK pločama**

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 5 cm	5 cm
- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 5 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 10,0 cm JE 54 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.
OTPORNOST NA POŽAR stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 10,0 cm JE min.EI 60 – prema specifikacijama više proizvođača.
U = 0,56 W/m^{2}K

U5v **Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK protupožarnim pločama**

- protupožarne gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 5 cm	5 cm
- protupožarne gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 5 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s protupožarnim gipskartonskim pločama, debljine zida 10,0 cm JE 56 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.
OTPORNOST NA POŽAR stijene pregradnog zid s protupožarnim gipskartonskim pločama, debljine zida 10,0 cm JE min.EI 90 – prema specifikacijama više proizvođača.
U = 0,56 W/m^{2}K

U6 **Unutarnji laki pregradni zid debljine 15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK pločama**

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 10 cm	10 cm
- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 10 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 10 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 15,0 cm JE 58 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.
OTPORNOST NA POŽAR stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 15,0 cm JE min.EI 60 – prema specifikacijama više proizvođača.
U = 0,32 W/m^{2}K

U6v **Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK protupožarnim pločama**

- protupožarne gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 10 cm	10 cm
- protupožarne gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; prema mjerama zaštite od požara ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 10 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 10 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s protupožarnim gipskartonskim pločama, debljine zida 15,0 cm JE 59 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.
OTPORNOST NA POŽAR stijene pregradnog zid s protupožarnim gipskartonskim pločama, debljine zida 15,0 cm JE min.EI 90 – prema specifikacijama više proizvođača.
U = 0,32 W/m^{2}K

Ostakljeni elementi pročelja i otvori:

PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi

Prozori, ostakljena vrata i staklene stijene su predviđene u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekinutim toplinskim mostom i toplinski poboljšanim svojstvima, ostakljenje IZO staklom dva sloja stakla min. 4+16+6 mm (4 LowE + 16/argon + 6). Minimalni razmak između stakla je 12 mm, jedno staklo mora biti low energie staklo (vanjska strana unutarnjeg stakla), a međurazmak je ispunjen plinom argonom.
Prema potrebi unutarnje staklo sigurnosno lamelirano – veće staklene površine i prema potrebi prostora.
Svi prozori imaju mogućnost otvaranja zbog prirodne ventilacije prostora.
Prozori i balkonska vrata su otklopno zaokretni ili klizni.
Koeficijent prolaza topline za staklo Ug min. = 1,10 W/m^{2}K, dok koeficijent prolaza topline za okvir U_{okvira} min. = 2,00 W/m^{2}K. *Navedene vrijednosti su najveće vrijednosti koeficijenta prolaza topline za staklo i za okvir, te prilikom izbora ostakljenih dijelova pročelja Investitor je dužan pridržavati ih se, a izbor boljeg stakla odnosno okvira će rezultirati i boljom toplinskom zaštitom.*
Ukupni koeficijent prolaza topline prozora treba iznositi maximalno Uw = 1,60 W/m^{2}K (ovisno o udjelu profila u površini prozora), odnosno u prosjeku Uw = 1,32 W/m^{2}K (udio ostakljenja u ploštini otvora odnosno udio ostakljenja u odnosu na okvir je 0,75).
U = 1,32 W/m^{2}K < 1,60 W/m^{2}K
Zaštita od sunčevog zračenja:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Određeno staklo (boju) odabrati prema podatku da je maksimalni g = 0,60, 0,59 odnosno 0,55.
g = 0,60 – unutarnja zaštita na uredima
g = 0,59 – bez zaštite na hali
g = 0,55 – velike staklene stijene prizemlja uredskog dijela, bez zaštite na hali

PR2 Krovna kupola – svjetlo i izlaz na krov, odimljavanje stubišta

Akrilna kupola se nalazi iznad svih uredskih prostorija i iznad prostora stubišta (odimljavanje). Energetski učinkovito dvostruko IZO staklo je ugrađeno u plastični okvir i zaštićeno s akrilnom kupolom u prozirnoj ili mliječnoj izvedbi.
Propisuje se Uw_{max} = 2,00 W/m^{2}K, te će prema tome projektant izabrati vrstu kupole. Koeficijent prolaza topline za staklo Ug min. = 1,10 W/m^{2}K.
U = 2,00 W/m^{2}K ≤ 2,50 W/m^{2}K
Zaštita od sunčevog zračenja:
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.
Određeno staklo (boju) odabrati prema podatku da je maksimalni g = 0,59.
g = 0,59

V1 Vanjska vrata grijanih prostora - neprozirno vratno krilo

Vanjska vrata grijanih prostora (neprozirno vratno krilo) su vrata predviđena u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekidom toplinskog mosta i toplinski poboljšanim svojstvima s ispunom punog glatkog sendvič krila toplinskom izolacijom. Moguće je manje ostakljenje IZO staklo 4+12+4 mm, a ispuna (sendvič panel) prema izboru projektanta. Ukupni koeficijent prolaza topline vrata mora iznositi Ud=2,00 W/m^{2}K.
U = 2,00 W/m^{2}K ≤ 2,00 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

V2 Vanjska vrata negrijanih prostora - neprozirno vratno krilo

Vanjska vrata grijanih prostora (neprozirno vratno krilo) su vrata predviđena u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekidom toplinskog mosta i toplinski poboljšanim svojstvima s ispunom punog glatkog sendvič krila toplinskom izolacijom. Moguće je manje ostakljenje IZO staklo 4+12+4 mm, a ispuna (sendvič panel) prema izboru projektanta.

U = 3,50 W/m^{2}K

V3 Podizna "garažna" vrata – proizvodnja

Podizna "garažna" vrata proizvodnje su čelična sekciona garažna vrata u čeličnim okvirima s prekinutim toplinskim mostom, sa ispunom podiznih lamela (ili sekcija) toplinskom izolacijom PU pjenom, neke sekcije vrata moguće predvidjeti sa ostakljenjem. Ukupni koeficijent prolaza topline podiznih vrata mora iznositi maksimalno Ud = 2,00 W/m^{2}K.

ZVUČNA IZOLACIJA vrata JE 25 dB (A) ili bolje – prema specifikacijama više proizvođača

U = 2,00 W/m^{2}K < 2,00 W/m^{2}K (grijano na ≥18°C)

V4 Podizna "garažna" vrata – grijano skladište (na +16°C)

Podizna "garažna" vrata grijanog skladišta su čelična sekciona garažna vrata u čeličnim okvirima s prekinutim toplinskim mostom, sa ispunom podiznih lamela (ili sekcija) toplinskom izolacijom PU pjenom, neke sekcije vrata moguće predvidjeti sa ostakljenjem. Ukupni koeficijent prolaza topline podiznih vrata mora iznositi maksimalno Ud = 2,90 W/m^{2}K.

ZVUČNA IZOLACIJA vrata JE 25 dB (A) ili bolje – prema specifikacijama više proizvođača

U = 2,90 W/m^{2}K < 2,90 W/m^{2}K (grijano na <18°C)

V5 Vanjska vrata grijanih prostora (grijano skladište (na +16°C)) prema negrijanom prostoru - neprozirno vratno krilo

Vanjska vrata grijanih prostora (neprozirno vratno krilo) su vrata predviđena u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekidom toplinskog mosta i toplinski poboljšanim svojstvima s ispunom punog glatkog sendvič krila toplinskom izolacijom. Moguće je manje ostakljenje IZO staklo 4+12+4 mm, a ispuna (sendvič panel) prema izboru projektanta. Ukupni koeficijent prolaza topline podiznih vrata mora iznositi maksimalno Ud = 2,90 W/m^{2}K.

U = 2,90 W/m^{2}K < 2,90 W/m^{2}K (grijano na <18°C)

U Zagrebu, travanj 2021. godine

Projektant : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

B) PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

U ODNOSU NA GRAĐEVNE PROIZVODE KOJI SE UGRAĐUJU U ZGRADU U SVRHU UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

1. UVOD

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 076/2013, 030/2014, 130/2017, 039/2019) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:
1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. **gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.
Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda. Isto tako:
- tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- u tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacrte i ilustracije.
- tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova obavezna je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.
Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:
- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, [W/(mK)] i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u

Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018).
Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.
Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

NAPOMENA ZA UGRADNJU MATERIJALA ZA TOPLINSKU, ZVUČNU I PROTUPOŽARNU IZOLACIJU:

Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):
- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda od mineralne vune manje i veće gustoće, proizvod od mineralne vune manje gustoće se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda veće gustoće, pri čemu debljina proizvoda veće gustoće ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi od mineralne vune za ravne krovove namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
  a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije;
  b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge;
  c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).
- kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Podovi:
- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune,obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim "recepturama" proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

2. GRAĐEVNI PROIZVODI

Građevni proizvodi koji se ugrađuju u predmetnu zgradu radi ispunjenja zahtjeva uštede toplinske energije i toplinske zaštite zgrade, ili pored ostalih funkcija značajnije doprinose ispunjenju tog zahtjeva, su:

Elastificirani ekspandirani polistiren za prigušenje udarnog zvuka u plivajućim podovima (EPS T, EPS EL…)
Elastificirani ekspandirani polistiren za prigušenje udarnog zvuka u podovima ima zadaću prigušenja udarnog zvuka i povećanja izolacije protiv zračnog zvuka te osiguranja propisane minimalne vrijednosti toplinske izolacije.
Namjena zvučno izolacijskog ekspandiranog polistirena **(**stiropora) je da se spriječi kontakt hodne obloge poda sa nosivom konstrukcijom (tzv "plivajući pod"). Ukoliko je potrebna zvučna izolacija i dodatna toplinska izolacija, elastificirani ekspandirani polistiren (stiropor) se ugrađuje kao prvi sloj na nosivu stropnu konstrukciju.
Najnovija tehnologija izrade elastificiranog ekspandiranog polistirena osigurava najbolju izolaciju protiv udarnog zvuka (topota) jer daje niske vrijednosti dinamičke krutosti pri maloj stišljivosti.
Karakteristike elastificiranog ekspandiranog polistirena: zatvorena struktura ćelija – ne upija vodu, odličan toplinski izolator, postojan i trajan, jednostavan za ugradnju, mala promjena debljine ploče pod opterećenjem (stišljivost najviše do 3 mm), sprječava nastanka građevinskih oštećenja zbog kondenzacije vodene pare koja difuzijom ulazi u građevinski dio zgrade, dobra mehanička svojstva pri maloj težini, prihvatljiv za ljudsko zdravlje i okoliš, teško zapaljiv i ne podržava gorenje, otporan na organska otapala (npr. resitol, lakovi na bazi nitra, benzin i sl.).
Ploče ekspandiranog polistirena koje će se ugrađivati moraju zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13163:2012+A2:2016 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča u ugrađenom stanju d = 10 mm (11/10mm) odnosno d = 20 mm (22/20mm),
- nazivna duljina ploča l = 1000 mm,
- nazivna širina ploča b = 500 mm,
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti elastificiranog ekspandiranog polistirena $\lambda \leq 0{,}042$ W/(mK) ili bolja
- koeficijent difuzijskog otpora vodenoj pari μ: 20 - 40
- mala dinamička krutost (SD = 15 do 30 MN/m^3), koja omogućuje visoku zvučnu izolaciju (ΔLw,R) od 19 do 30 dB ovisno o debljini sloja = smanjenje provođenja zvuka udara (d = 1cm / 2cm / 3cm) = 19 / 22 / 26 ΔLw [dB],
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): E,
- ugrađeni proizvod mora imati svojstva navedena u donjoj kodiranoj oznaci ili povoljnija:
  EPS - HRN EN 13163 - L3 - W3 - T1 - S5 - P10 - CP4 – SD30/SD15

Ekspandirani polistiren (stiropor), u funkciji toplinske izolacije poda (EPS)
Ekspandirani polistiren u sastavu konstrukcija ima funkciju zadovoljenja propisane toplinske izolacije podova (poda na tlu, međukatnih konstrukcija, poda iznad negrijanog, poda iznad otvorenog prostora i sl.) s normalnim opterećenjem. U podove se ugrađuju višenamjenske izolacijske ploče od ekspandiranog polistirena, EPS 100 ili EPS 150. Ploče je moguće ugraditi sa i bez preklopa.
Karakteristike elastificiranog ekspandiranog polistirena: odličan toplinski izolator, postojan i trajan, dimenzijski stabilan, jednostavan za ugradnju, sprječava nastanka građevinskih oštećenja zbog kondenzacije vodene pare koja difuzijom ulazi u građevinski dio zgrade, dobra mehanička svojstva pri maloj težini, teško zapaljiv i ne podržava gorenje, prihvatljiv za ljudsko zdravlje i okoliš, otporan na organska otapala (npr. resitol, lakovi na bazi nitra, benzin i sl.).
Ploče ekspandiranog polistirena koje će se ugrađivati moraju zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13163:2012+A2:2016 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča d = 20 mm – 300 mm,
- nazivna duljina ploča l = 1000 mm / l = 2000 mm
- nazivna širina ploča b = 500 mm / b = 1000 mm
- tlačna čvrstoća pri 10% def.: 100 kPa / 150 kPa
- progibna čvrstoća: 150 kPa / 200 kPa
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti ekspandiranog polistirena $\lambda \leq 0{,}040$ W/(mK) ili bolja
- koeficijent difuzijskog otpora vodenoj pari μ: 30 - 70
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): E,
- ugrađeni proizvod mora imati svojstva navedena u donjoj kodiranoj oznaci (za EPS 100) ili povoljnija:
  EPS - HRN EN 13163 – L2 – W2 - T1 – S2 – P5 - DS(N)5 – BS150 - CS(10)100

Ekstrudirani polistiren u funkciji toplinske izolacije u vlažnoj zoni (XPS)

Ekstrudirani polistiren u konstrukciji ima prvenstveno funkciju zadovoljenja propisane toplinske izolacije u konstrukcijama koje su izložene vlazi (u obrnutim i zelenim ravnim krovovima, ispod temeljne ploče, zidovi u zemlji, podnožje fasade - sokl). Ploče ekstrudiranog polistirena za ETISC sustav u podnožju zidova (sokl) mora imati hrapavu površinu za prihvat polimercementnog ljepila. Ploče je moguće ugraditi sa i bez preklopa.

Karakteristike elastificiranog ekspandiranog polistirena: podnosi vrlo visoka tlačna opterećenja, praktički ne upija vodu, otporan na vlagu, otporan na smrzavanje, odličan toplinski izolator, postojan i trajan, dimenzijski stabilan, jednostavan za ugradnju, dobra mehanička svojstva pri maloj težini, adekvatna paropropusnost, prihvatljiv za ljudsko zdravlje i okoliš (bez prisutnosti CFC, HCFC i HFC spojeva), teško zapaljiv i ne podržava gorenje, otporan na organska otapala (npr. resitol, lakovi na bazi nitra, benzin i sl.).

Ploče ekstrudiranog polistirena koje će se ugrađivati moraju zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13164:2012+A1:2015 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča d = 20 mm – 180 mm,
- nazivna duljina ploča l = 1250 mm
- nazivna širina ploča b = 600 mm
- tlačna čvrstoća pri 10% def.: ≥ 200 kPa
- vlačna čvrstoća okomito na površinu: > 400 kPa
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti ekstrudiranog polistirena $\lambda = 0{,}033 – 0{,}036$ W/(mK) ovisno o debljini ploča
- koeficijent difuzijskog otpora vodenoj pari μ: 50
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): E,
- ugrađeni proizvod mora imati svojstva navedena u donjoj kodiranoj oznaci ili povoljnija:
  XPS - EN 13164 - T3 - CS(10)300 - TR 400 - DS(70,90) - DLT(2)5 - WL(T)1,5 - MU50

Mineralna vuna u međukatnim, krovnim i podnim konstrukcijama (tvrde ploče mineralne vune)

Mineralna vuna u međukatnim, krovnim i podnim konstrukcijama ima prvenstveno zadaću toplinske izolacije, ali i zvučne izolacije između etaža (međukatna konstrukcija).

Karakteristike mineralne vune: gusta, vlaknasta struktura materijala, odličan toplinski izolator, negoriv proizvod, vodoodbojan, otporan na starenje, otporan na visoke temperature, kemijski neutralan.

Ploče mineralne vune koje će se ugrađivati moraju zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13162:2012+A1:2015 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča d = 40 mm – 140 mm,
- nazivna duljina ploča l = 2000 mm / 2400 mm
- nazivna širina ploča b = 600 mm / 1200 mm
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti mineralne vune $\lambda \leq 0{,}040$ W/(mK) ili bolja
- tlačna čvrstoća pri 10% def.: ≥ 50 kPa
- faktor otpora difuziji vodene pare μ: 1
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): A1,
- ugrađeni proizvod mora imati svojstva navedena u donjoj kodiranoj oznaci ili povoljnija:
  MW - HRN EN 13162 -T5 - DS(TH) - CS(10)30 – TR10 - PL(5)450 – WS - WL(P) - AF5 – MU1

Mineralna vuna u lakim zidovima, lakim predstijenkama i spuštenim stropovima (mekša kamena vuna ili staklena vuna)

Mineralna vuna u kao ispuna u lakim zidovima, lakim predstijenkama i spuštenim stropovima ima prvenstveno zadaću osiguranja potrebne vrijednosti toplinske izolacije, ali i povećanja vrijednosti zvučne izolacije (od zračnog zvuka) uz optimalnu protupožarnu zaštitu.

Karakteristike mineralne vune: gusta, vlaknasta struktura materijala, odličan toplinski izolator, veliki otpor uzdužnom strujanju zraka, negoriv proizvod, vodoodbojan, otporan na starenje, otporan na visoke temperature, kemijski neutralan.

Ploče / role mineralne vune koje će se ugrađivati moraju zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13162:2012+A1:2015 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča / rola d = 50 mm / 75 mm / 100 mm,
- nazivna duljina ploča l = 1000 mm; rola 15000 mm / 11000 mm / 8000 mm
- nazivna širina ploča b = 625 mm; rola b = 2 x 625 mm
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti mineralne vune $\lambda \leq 0{,}040$ W/(mK) ili bolja
- uzdužni otpor strujanju zraka: r > 5 kNs/m^2
- faktor otpora difuziji vodene pare μ: 1
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): A1,
- ugrađeni proizvod mora imati svojstva navedena u donjoj kodiranoj oznaci ili povoljnija:
  MW - HRN EN 13162 - T5 – WS - AF5 - MU1
  odnosno za staklenu vunu: MW - HRN EN 13162 - T2 – WS - WL(P) - AF5 - MU1

Kod postave toplinske izolacije u lakim konstrukcijama i prilikom postavljanja toplinske izolacije sa unutarnje strane obodnih zidova grijanog prostora, obavezna je postava parne brane s toplije strane toplinske izolacije.

Blok opeka u zidovima

Blok opeka u vanjskim zidovima pored ostalih zadaća koje obavlja doprinosi i zadovoljenju zahtjeva koji se odnose na uštedu energije i toplinsku zaštitu zgrade. Zato se na blok opeku i zid od blok opeke postavljaju zahtjevi i u pogledu njihovih toplinskih karakteristika.

Toplinske značajke vanjskog zida od blok opeke treba odrediti prema HRN EN 1745:2012, i trebaju zadovoljiti slijedeće zahtjeve:

- projektna vrijednost toplinske provodljivosti zida od blok opeke $\lambda \leq 0{,}480$ W/(mK) ili bolja
- faktor otpora difuziji vodene pare μ: 10
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): A1,
- sve prema: HRN EN 771-1:2011+A1:2015 / SIST EN 771-1/A 1:2005

Negorivi Isophenic (IPN) ili poliuretan (PUR) u funkciji toplinske izolacije u lakim montažnim panelima ili kao ploče

Tvrda jezgra od negorivog Isophenica (IPN) / poliuretana (PUR) u konstrukciji ima prvenstveno funkciju zadovoljenja propisane toplinske izolacije u vanjskim konstrukcijama (zid / krov). Ukoliko se postavljaju ploče PUR pjene (krovovi) one se mogu jednostrano ili obostrano kaširati mineralnim filcem ili alu folijom (od 50 μm).

Karakteristike PIR/PUR pjene: optimalna vrijednost toplinske izolacije i kod manjih debljina, velika tlačna čvrstoća, dimenzijski stabilna, neosjetljiva na vlagu i otporna, jednostavna za ugradnju.

Tvrda jezgra od negorivog Isophenica (IPN) / poliuretana (PUR) koja će se ugrađivati mora zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13165:2012+A2:2016 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča d = 20 mm – 200 mm,
- nazivna duljina ploča l = 1200 mm
- nazivna širina ploča b = 600 mm
- tlačna čvrstoća: ≥ 100 kPa
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti $\lambda \leq 0{,}026$ W/(mK) ili bolja
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): E.

Mineralna vuna u funkciji toplinske izolacije u lakim montažnim panelima (tvrde ploče mineralne vune)

Mineralna vuna u konstrukciji ima prvenstveno funkciju zadovoljenja propisane toplinske izolacije u vanjskim konstrukcijama (zid / krov).

Karakteristike mineralne vune: gusta, vlaknasta struktura materijala, odličan toplinski izolator, negoriv proizvod, vodoodbojan, otporan na starenje, otporan na visoke temperature, kemijski neutralan.

Tvrda jezgra od mineralne vune koje će se ugrađivati moraju zadovoljiti zahtjeve iz točke 4.2 norme HRN EN 13162:2012+A1:2015 i slijedeće zahtjeve:

- nazivna debljina ploča d = 60 mm – 200 mm,
- nazivna duljina ploča l = 1200 mm
- nazivna širina ploča b = 600 mm / 1200 mm
- projektna vrijednost toplinske provodljivosti mineralne vune $\lambda \leq 0{,}040$ W/(mK) ili bolja
- tlačna čvrstoća pri 10% def.: ≥ 50 kPa
- reakcija na požar (prema HRN EN 13501-1): A1.

Ostakljeni fasadni elementi

Koeficijent prolaska topline ostakljenih fasadnih elemenata treba biti manji od
$U = 1{,}60$ W/(m^{2}K).
Dokazuje se proračunom ili mjerenjem metodom vruće komore prema HRN EN ISO 12567-1:2011.
Zrakonepropusnost reški prozora i vanjskih vrata mjeri se prije njihove ugradnje i mora zadovoljiti razred zrakopropusnosti 3 prema HRN EN 12207-1:2017.

Polistiren koji se upotrebljava za toplinsku izolaciju s vanjske strane hidroizolacije u vlažnoj zoni, je ekstrudirani polistiren XPS gustoće 40 kg/m³, ploče s rubnim preklopom;
Polistiren u slojevima poda u ulozi zvučne izolacije je elastificirani samogasivi ekspandirani polistiren prostorne mase 15 kg/m^3, prethodno u skladištu odležan 3 mjeseca.
Polistiren mora biti prethodno odležan u skladištu 3 mjeseca prije ugradnje kako bi bile dimenzionalno stabilne.
Polietilenske folije se ne smiju zamijeniti PVC folijama, a ploče ekspandiranog ili ekstrudiranog polistirena u kontaktu s PVC folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES filc ili sl.
Svi ugrađeni materijali trebaju imati ateste od u Hrvatskoj mjerodavnih institucija.

U nastavku se navodi popis svih normi koji se moraju primjenjivati, a odnose se na materijale i ispitivanja u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu.

3. 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 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)

HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)

HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)

HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)

HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)

HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)

HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012).

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).

4. NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

HRN EN 674:2012 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

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

HRN EN 12207:2017 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:2016)

HRN EN ISO 12412-2:2004 Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011 Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

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

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

5. TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

"(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:
– je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
– je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
– je propisno označen,
– ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:
– toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
– povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
– zide i proizvodi za zidanje

(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.

(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda."

Izvor: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020)

Zahtjevi za građevni proizvod ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja moraju se detaljnije razraditi u izvedbenom projektu

6. DOPUŠTENA ZRAKOPROPUSNOST OVOJNICE ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

"(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine ovojnicu grijanog prostora zgrade, uključivo spojnice između pojedinih građevnih dijelova i otvora ili prozirnih elemenata koji nemaju mogućnost otvaranja, budu minimalne zrakopropusnosti 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 4. iz Priloga »B« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020).
(3) Iznimno od stavka 2. članka 26. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) 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.
(4) Spojnice između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnicama).

(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 sa zakonom kojim se uređuje gradnja 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) Za izračun $Q_{H,nd}$ prilikom projektiranja novih zgrada i rekonstrukcije postojećih zgrada, potrebno je broj izmjena zraka izračunati prema Algoritmu.
(4) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. članka 27. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) 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 nije moguće izvesti prirodnu ventilaciju za ispunjavanje kvalitete zraka u prostoru u skladu s propisima koji uređuju ventilaciju i klimatizaciju zgrada, može se projektirati i izvesti sistem hibridne ili mehaničke ventilacije.
(2) Energetska učinkovitost ventilacijskog sustava ispunjava se izborom energetski učinkovitih uređaja i pripadajućih elemenata, energetski učinkovitim razvodom, najmanjom potrebnom količinom zraka, uravnoteženom regulacijom kvalitete zraka u zgradi, pojedinim dijelovima ili prostorima.
(3) Ugrađeni mehanički ili hibridni sustavi ventilacije zgrada moraju ispuniti povrat topline iz istrošenog zraka sa sljedećim minimalnim stupnjevima korisnosti η:

– kružni cirkulacijski sustav povrata topline: ukupni $\eta \geq 0{,}55$ (primjena samo u slučaju razdvojene montaže tlačne i odsisne ventilacijske jedinice),
– ostali sustavi povrata topline: ukupni $\eta \geq 0{,}70$.

(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. članka 29. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) 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 4. iz Priloga »B« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020).

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakopropusnosti iz odredbi članka 26. stavaka 1., 3, i 4. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) dokazuje se ispitivanjem na izgrađenoj novoj ili rekonstruiranoj postojećoj zgradi prema HRN EN 9972:2015, metoda određivanja 1, prije tehničkog pregleda zgrade (blower door test).
(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. članka 30. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni protok zraka, sveden na obujam unutarnjeg zraka, ne smije biti veći od vrijednosti n_{50}= 3,0 h^{-1} kod zgrada ili pojedinih toplinskih zona zgrada bez mehaničkog uređaja za ventilaciju, odnosno n_{50} = 1,5 h^{-1} kod zgrada ili pojedinih toplinskih zona zgrada s mehaničkim uređajem za ventilaciju.
(3) Obvezna primjena zahtjeva iz stavka 1. članka 30. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) odnosi se na zgrade gotovo nulte energije i zgrade koje se projektiraju na:
– $Q''_{H,nd} \leq 25$ kWh/($m^2 \cdot$a) kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest > 3 °C prema podacima iz Meteoroloških podataka, odnosno
– $Q''_{H,nd} \leq 50$ kWh/($m^2 \cdot$a) kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest ≤3 °C prema podacima iz Meteoroloških podataka.

(1) Za stambene zgrade koje imaju više od jednog stana zahtjevi iz članka 26., 27., 28., 29 i 30. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) moraju biti ispunjeni za svaki stan.
(2) Za nestambene zgrade zahtjevi iz članaka 26., 27., 28., 29 i 30. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) odnose se na ovojnicu grijanog dijela zgrade."

Izvor: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020)

BLOWER DOOR TEST

Blower door test je ispitna metoda na bazi razlike tlakova vanjskog i unutarnjeg prostora. Provodi se ugradnjom panela s ispitnim ventilatorom u odabrani okvir vrata te se mjeri volumni protok zraka koji nastaje zbog razlike tlaka od 50 Pa između vanjskog i unutrašnjeg prostora građevine.
Broj izmjena zraka u zgradi dobiva se dijeljenjem vrijednosti volumnog protoka (m^3/h) s unutrašnjim volumenom ispitivanog prostora zgrade (m^3).
Postupak ispitivanja treba biti vođen računalnim programom prema normi HRN EN ISO 9972:2015, Toplinske značajke zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova.

Zgrade veće od 4 kata moraju se ispitivati metodom "kat po kat" zbog efekta dimnjaka i velikog pada tlaka po visini. Metodom "kat po kat" ispituje se jedan kat dok se istovremeno inicira kontra tlak na katovima ispod i iznad.

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) nalaže da ovojnica grijanog dijela zgrade mora biti minimalne zrakopropusnosti, u skladu s dostignutim nivoom razvoja tehnologije i tehnike u vrijeme izgradnje zgrade.
Za razliku tlakova između vanjskog i unutarnjeg zraka od 50 Pa izmjereni protok zraka ne smije biti veći od:

- **n_{50} = 3,0 h^{-1}** za zgrade s prirodnom ventilacijom

- $\mathbf{n_{50} = 1,5\ h^{-1}}$ za zgrade s mehaničkom ventilacijom
- $\mathbf{n_{50} = 0,6\ h^{-1}}$ kod pasivnih zgrada

Ispitivanje se provodi prema normi HRN EN ISO 9972:2015 Toplinske značajke zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova, te ima dvije osnovne metode:

METODA 1 (zgrada u uporabi):
- Provodi se nakon završenih SVIH radova, a prije tehničkog pregleda
- Ovom metodom dokazuje se ispunjavanje zahtjeva o zrakopropusnosti (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018)

Priprema građevine za ispitivanje metodom 1: Mehaničku ventilaciju, klimatizaciju i sifone potrebno je zabrtviti. Mehanička ventilacija koja radi povremeno (nape, sanitarna ventilacija), naprave spojene na dimnjak i svi ostali vanjski otvori (vrata, prozori, prirodna ventilacija) trebaju biti ugašeni/zatvoreni. Ne poduzimati nikakve dodatne korake kako bi se poboljšala zrakopropusnost.

METODA 2 (zgrada u izgradnji):
- Provodi se u fazi izgradnje na gotovoj vanjskoj ovojnici zgrade/stana i prodori instalacija zabrtvljeni, a prije postavljanja gips-kartonske obloge.
- Ovom metodom se provjerava ispunjavanje projektnog zahtjeva i otkrivaju se lokacije zrakopropusnosti kako bi se iste sanirale

Priprema građevine za ispitivanje metodom 2: Sve vanjske otvore treba zatvoriti i zabrtviti.

Za određivanje propusnih mjesta u kombinaciji s blower door testom moguće je koristiti i razne druge metode i tehnologije kao što su: IC termografija, ultrazvučna tehnologija, akustična kamera, anemometri, generatori pare/dima.

Za predmetnu zgradu POSTOJI obaveza blower door testa prije tehničkog pregleda zgrade.

7. PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 069/2006))

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 069/2006) 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 069/2006)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 069/2006)
- 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.

Izvor: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) i Tehnički propis za prozore i vrata (NN 069/2006)

8. UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Uvjeti za održavanje građevine su bazirani na kvalitetno izvedenim radovima i ugrađenim materijalima, redovitom investicijskom održavanju, popravcima odmah nakon uočenih neispravnosti i normalnom namjenskom korištenju građevine.

Građevina se smije rabiti na način sukladan njezinoj namjeni. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu te ju održavati tako da se ne naruše svojstva građevine.

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

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge stručne poslove vlasnik građevine treba povjeriti stručnim osobama koje zadovoljavaju uvjete za obavljanje djelatnosti propisane važećim zakonima.

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 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa važećim Zakonima i Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/2014, 098/2019).

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.

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 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

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 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa važećim Zakonima i Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/2014, 098/2019) 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 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020).

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštititi u zgradama.
Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo procurijevanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:
- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.
- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Važna napomena:
Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

U Zagrebu, travanj 2021. godine

Projektant : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.



C) PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE - POSTOJEĆE STANJE (PUNIONICA PIVA)

POSTOJEĆE STANJE

PRILOG:

Proračun fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite izrađen je u skladu s Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), pomoću računalnog programa EnCert-HR3 verzija 3.05., za stvarne klimatske podatke, odnosno meteorološku postaju Županja.

U proračunu zgrade su prema podatcima od glavnog projektanta i projektanta strojarskog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o načinu grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode dok su prema podatcima od projektanta elektrotehničkog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o rasvjeti, odnosno o obnovljivim izvorima energije i njihovom udjelu u ukupnoj potrebnoj energiji korištenoj u predmetnoj zgradi.

grijanje / hlađenje = 20°C / 22°C

Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 20

+ ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE
POSTOJEĆE STANJE
(priložena isključivo radi jasnijeg uvida u dobivene rezultate)
neovjerena

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE - POSTOJEĆE STANJE (PUNIONICA PIVE)

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

Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

29.04.2021.



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)

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Ulica Josipa Jurja Strossmayera
Poštanski broj: Županja [32270]
Katastarska općina: Županja [336394]
Katastarska čestica: 422/3
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: zgrada sa složenim tehničkim sustavom
Nova zgrada: NE
Godina izgradnje: 2021
Etažnost: Pr+1
Meteorološka postaja: ŽUPANJA
Nadmorska visina: 84 mnv (meteorološka postaja); 84 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: AKORD d.o.o.
Ulica, kućni broj: VELIKI KRAJ br.131
Poštanski broj: Županja [32270]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Zajednička oznaka projekta: ZOP 8/2021-GP
Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.
Tehnički dnevnik: 09-2021

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	4.879,07
Neto obujam, V (m³):	4.460,67
Korisna površina, AK (m²):	623,87
Bruto podna površina, Af (m²):	665,63
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	2.059,55
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,42

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m2K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,1 (W/m2K)

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE			
Način grijanja zgrade	☐ lokalno ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Način pripreme potrošne tople vode	☐ lokalno ☐ spremnik	☒ centralno ☐ protočno	☐ nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	☐ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☒ drvna biomasa ☐	☐ nema
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☐ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☒ drvna biomasa ☐	☐ nema
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno ☒ etažno	☐ centralno	☐ nema
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 ☒ biomasa ☐	☐ solarni kolektori ☒ fotonapon	☐ nema

SUSTAV ZA AUTOMATIZACIJU I UPRAVLJANJE ZGRADOM	
Grijanje. hlađenje i priprema PTV	
Razred učinkovitosti sustava za automatizaciju i upravljanje zgradom	Razred D
Faktor učinkovitosti SAUZ	0,0
Električna energija	
Razred učinkovitosti sustava za automatizaciju i upravljanje zgradom	Razred D
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	-1,2	-1,2	-1,9	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-1,2	0,2	1,6	3,0	4,0	4,4	4,9	4,0	3,0	2,1	1,4	0,7	0,2	-0,5	-0,5	-0,7
2	-0,1	-0,1	-0,7	-1,2	-1,3	-1,5	-1,3	-0,7	1,0	2,2	3,5	5,1	5,9	6,7	6,9	7,0	6,3	5,0	3,4	2,2	1,6	1,2	1,2	0,7
3	4,1	4,1	3,2	2,7	2,5	2,2	2,6	4,7	7,1	8,9	10,1	11,3	12,3	12,7	12,9	12,9	12,3	11,1	9,3	7,9	6,9	6,1	6,1	4,7
4	8,9	8,9	7,6	7,1	6,5	6,5	8,2	10,6	13,1	14,5	15,8	16,8	17,3	18,1	17,7	17,7	17,3	16,2	14,3	12,1	11,2	10,5	10,5	9,5
5	13,0	13,0	12,1	11,6	11,3	12,9	15,1	17,0	18,8	20,2	21,3	22,2	22,9	23,2	23,4	23,3	23,1	21,9	20,2	17,4	15,8	14,9	14,9	13,7
6	15,7	15,7	14,4	14,0	14,1	16,0	18,5	20,2	22,2	23,3	24,1	24,8	25,3	25,7	25,7	25,5	25,3	24,8	23,5	21,2	19,3	18,0	18,0	16,4
7	18,5	18,5	17,1	16,7	16,1	17,5	19,6	21,3	23,0	24,5	25,7	27,0	28,0	28,4	28,5	28,1	27,9	27,1	25,7	23,7	21,6	20,6	20,6	18,8
8	17,5	17,5	16,3	15,9	15,6	15,9	18,2	20,4	22,2	23,8	25,1	26,2	27,1	27,7	27,9	28,0	27,5	26,4	24,5	21,7	20,1	19,2	19,2	18,1
9	13,3	13,3	12,6	11,9	11,6	11,5	12,8	15,1	17,7	19,6	21,0	22,1	22,9	23,3	23,4	23,2	22,6	21,4	19,0	17,0	15,6	14,8	14,8	13,5
10	9,2	9,2	8,2	7,9	7,5	7,3	7,4	8,7	10,9	12,9	14,8	16,3	17,5	18,3	18,3	18,1	16,8	14,2	12,8	12,0	11,2	10,4	10,4	9,1
11	3,9	3,9	3,3	3,2	3,0	2,9	2,9	3,4	5,9	7,4	8,8	9,7	10,8	11,3	11,3	10,4	9,0	7,4	6,6	5,9	5,0	4,7	4,7	3,9
12	1,0	1,0	0,0	0,0	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	1,3	3,2	4,2	5,3	5,7	5,7	5,1	4,0	3,6	2,7	2,5	1,9	1,5	1,5	1,0

Prosječna mjesečna vanjska vlaga:

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vlaga (%)	84,0	81,0	72,0	67,0	67,0	70,0	67,0	69,0	74,0	78,0	83,0	85,0

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

- **Z1b-p Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede, U=2,32 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
  2. *2.01 - armirani beton (2500), d=60(cm), λ=2,6 (W/mK), r=78 (m), m'=1500 (kg/m2)*
  3. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

- **Z1-p Postojeći vanjski zid od opeke, U=0,48 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
  2. *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=30(cm), λ=0,48 (W/mK), r=3 (m), m'=330 (kg/m2)*
  3. *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,039, d=5(cm), λ=0,039 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
  4. *Aluminijski lim, d=0,1(cm), λ=203 (W/mK), r=800 (m), m'=2,7 (kg/m2)*

- **Z2-p Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel, U=0,62 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
  2. *2.01 - armirani beton (2500), d=5(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m2)*
  3. *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=5(cm), λ=0,036 (W/mK), r=3,5 (m), m'=1 (kg/m2)*
  4. *2.01 - armirani beton (2500), d=5(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m2)*

Prozirni elementi pročelja

- **PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće), Uw=2,80 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=0,00 W/m2K, Ug=2,80 W/m2K, Ff=1,00, gokom.=0,40, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

- **K2-p Kosi krov - postojeće, U=0,47 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *2.01 - armirani beton (2500), d=3(cm), λ=2,6 (W/mK), r=3,9 (m), m'=75 (kg/m2)*
  2. *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,096 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
  3. *čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*

Podovi na tlu

- **P1-p Pod na tlu grijanog prostora, U=0,71 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*
  1. *4.03 - keramičke pločice, d=0,8(cm), λ=1,3 (W/mK), r=1,6 (m), m'=18,4 (kg/m2)*
  2. *Građevinsko ljepilo, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,1 (m), m'=3,2 (kg/m2)*
  3. *3.19 - cementni estrih (2000), d=6(cm), λ=1,6 (W/mK), r=3 (m), m'=120 (kg/m2)*
  4. *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
  5. *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=4(cm), λ=0,035 (W/mK), r=2,4 (m), m'=0,6 (kg/m2)*
  6. *5.01 - bitumenska traka s uloškom staklenog voala, d=1(cm), λ=0,23 (W/mK), r=500 (m), m'=11 (kg/m2)*
  7. *2.01 - armirani beton (2500), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

- **V1 Vanjska metalna vrata - neprozirno vratno krilo (postojeće), U=5,20 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1b-p Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	2.01 - armirani beton (2500)	60,00	1000	2500	2,600	78,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**63,00**				**79,0**

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 = 0,43 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 2,32 + 0,00 = **2,32 W/m²K**

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

Građevni dio NE 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

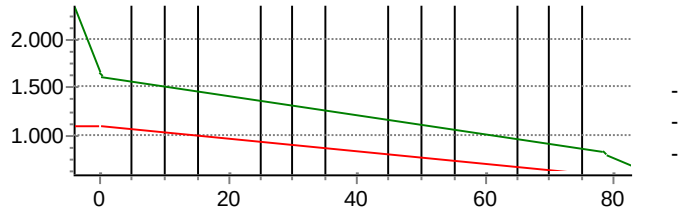
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,698 (-)

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-p Postojeći vanjski zid od opeke

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	30,00	900	1100	0,480	3,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,039	5,00	1030	135	0,039	0,1
4	Aluminijski lim	0,10	940	2700	203,000	800,0
Ukupno:		**37,10**				**804,0**

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 = 2,10 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,48 + 0,00 = **0,48 W/m²K**

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

Građevni dio NE 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

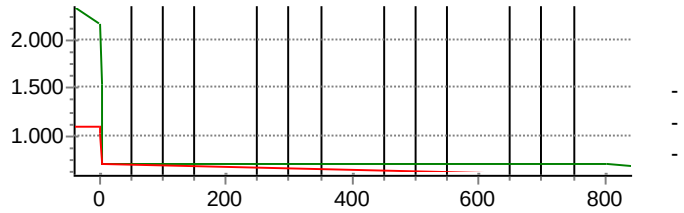
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,938 (-)

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-p Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
3	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	5,00	1260	20	0,036	3,5
4	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
Ukupno:		**16,00**				**17,0**

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 = 1,61 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,62 + 0,00 = **0,62 W/m²K**

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

Građevni dio NE 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

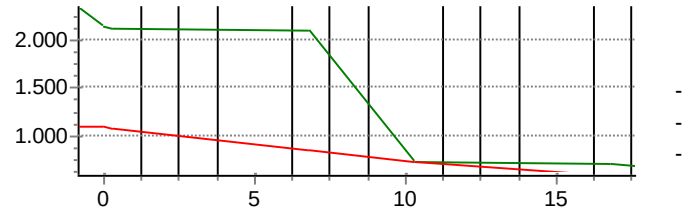
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,919 (-)

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-p Kosi krov - postojeće

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	2.01 - armirani beton (2500)	3,00	1000	2500	2,600	3,9
2	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,00	1030	30	0,040	0,1
3	čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
Ukupno:		**11,06**				**364,0**

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 = 2,15 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,46 + 0,01 = **0,47 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	**-**
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	**-**
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	**-**
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	**-**
9	rujan	1.811	1.811	15,9	**-**
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

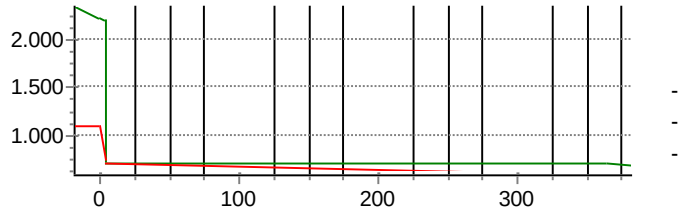
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,954 (-)

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-p Pod na tlu grijanog prostora

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,20	1050	1600	1,000	0,1
3	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
4	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
5	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	4,00	1450	15	0,035	2,4
6	5.01 - bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1,00	1000	1100	0,230	500,0
7	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	2500	2,600	0,0
Ukupno:		**32,02**				**527,0**

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 = 1,40 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,71 + 0,00 = **0,71 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

V1 Vanjska metalna vrata - neprozirno vratno krilo (postojeće)

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**5,20**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće)

Građevni dio: Prozirni elementi pročelja

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	0,00
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	2,80
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	1,00
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,80**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,36
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

Kondenzacija na površini:

Primjena razreda vlažnosti u prostorijama:

2 - Uredi, prodavaonice

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,220** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,733 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	4.879,07
Neto obujam, V (m³):	4.460,67
Ploština korisne površine, Ak (m²):	623,87
Bruto podna površina, Af (m²):	665,63
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	2.059,55
Faktor oblika, fo (m-1):	0,42
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	109,83
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

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

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)
K2-p	K2-p Kosi krov - postojeće	15/E	0,47	344,5	196,4
K2-p	K2-p Kosi krov - postojeće	15/W	0,47	344,5	196,4
Z1-p	Z1-p Postojeći vanjski zid od opeke	90/W	0,48	63,6	36,9
Z1-p	Z1-p Postojeći vanjski zid od opeke	90/S	0,48	104,9	60,9
Z1-p	Z1-p Postojeći vanjski zid od opeke	90/N	0,48	104,9	60,9
Z1b-p	Z1b-p Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede	90/N	2,32	35,0	84,7
Z1b-p	Z1b-p Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede	90/S	2,32	35,0	84,7
Z1b-p	Z1b-p Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede	90/W	2,32	49,9	120,7
V1	V1 Vanjska metalna vrata - neprozirno vratno krilo (postojeće)	90/W	5,20	12,0	62,4
Z2-p	Z2-p Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel	90/E	0,62	185,8	133,8
Ukupno:				1280,2	**1037,6**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,1 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)
PR1 - kopilit	PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće)	90/W	2,80	92,6	259,3
PR1 - kopilit	PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće)	90/E	2,80	29,3	82,1
Ukupno:				121,9	**341,4**

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		618,5	105,0	36,3	175,9
Ukupno:		618,5	105,0	36,3	**175,9**

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			4460,7	0,3	456,5
Ukupno:			4460,7		**456,5**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	1.379,0
- kroz tlo, Hg (W/K)	175,9
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***1.554,9***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***456,5***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**2.011,4**

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
PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće)	PR1 - kopilit		W/90			92,61	1,00	1,00	1,00	0,40		33,3
	871	1352	2371	3001	3769	3751	4010	3667	2880	1991	982	630
PR1 Staklene stijene od kopilit stakla (postojeće)	PR1 - kopilit		E/90			29,31	1,00	1,00	1,00	0,40		10,6
	276	428	750	950	1193	1187	1269	1161	912	630	311	199
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1147	1780	3121	3951	4962	4938	5279	4828	3792	2621	1293	829

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	623,9
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	3.743,2

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	2.787	1.148	24.126	19.723	0	5.797	0
2	veljača	672	2,2	2.517	1.781	19.675	14.942	0	5.761	0
3	ožujak	744	7,4	2.787	3.123	15.518	8.929	0	6.915	0
4	travanj	720	12,3	2.697	3.954	10.956	3.639	0	7.087	0
5	svibanj	744	17,6	2.787	4.966	6.142	248	0	5.464	2.562
6	lipanj	720	20,4	2.697	4.942	3.008	0	0	4.040	4.691
7	srpanj	744	22,6	2.787	5.283	1.047	0	0	2.926	7.163
8	kolovoz	744	21,7	2.787	4.832	1.066	0	0	3.454	5.895
9	rujan	720	17,2	2.697	3.795	6.015	763	0	5.254	1.545
10	listopad	744	12,0	2.787	2.623	10.910	4.648	0	6.000	0
11	studeni	720	6,3	2.697	1.294	16.496	11.779	0	5.229	0
12	prosinac	744	2,0	2.787	830	22.411	18.188	0	5.350	0
Ukupno:				**32.817**	**38.572**	**137.369**	**82.857**	**0**	**63.279**	**21.856**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Proizvodni pogon A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	10
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	1
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	2500
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	1500
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	4000
panik rasvjeta ugrađena	NE
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	43,7
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**27.263**

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)	82.857
Spec. potrebna energija za grijanje, Q"H,nd (kWh/a)	132,81
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,H (-)	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηem,H (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,H (-)	0,95
Osnovni sustav	

Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,s1,H (-)	0,85
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)	110.215
Energent s1	Ekstralako loživo ulje
Primarna energija, Eprim,H,s1 (kWh/a)	125.424
Godišnja emisija CO2,s1 (kg)	33.017
Obnovljiva proizvedena energija, Eren,s1 (kWh/a)	0
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1,s1 (kWh/a)	0
Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, Tmin,s1 (°C)	5
Pomoćni sustav grijanja	**NE**
Energija za grijanje iz solarnog sustava, Eren,sol,H (kWh/a)	0
Energija za grijanje od otpadne topline, Eren,teh,H (kWh/a)	0

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	**27.263**
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	**27.263**
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	**44.003**
Emisija CO2 (kg)	**6.402**
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: OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak	
Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)	132,81
Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)	61,90
Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)	35,03
Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)	50,00
Edel (kWh)	137.478
Eprim (kWh)	169.427
Eprim/Ak (kWh/m2a)	271,57
Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)	180,00
CO2 emisije (kg/a)	39.419
Eren (kWh)	0
Eren1 (kWh)	0
UOIE (%)	0,00
UOIE, minimalno (%)	10
UCSG (%)	0,00
UCSG, minimalno (%)	10

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,66 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,76 (W/m2K)

Specifični transmisijski gubitak NE 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	2.787	1.148	24.126	19.723	0	5.797	0
2	veljača	672	2,2	2.517	1.781	19.675	14.942	0	5.761	0
3	ožujak	744	7,4	2.787	3.123	15.518	8.929	0	6.915	0
4	travanj	720	12,3	2.697	3.954	10.956	3.639	0	7.087	0
5	svibanj	744	17,6	2.787	4.966	6.142	248	0	5.464	2.562
6	lipanj	720	20,4	2.697	4.942	3.008	0	0	4.040	4.691
7	srpanj	744	22,6	2.787	5.283	1.047	0	0	2.926	7.163
8	kolovoz	744	21,7	2.787	4.832	1.066	0	0	3.454	5.895
9	rujan	720	17,2	2.697	3.795	6.015	763	0	5.254	1.545
10	listopad	744	12,0	2.787	2.623	10.910	4.648	0	6.000	0
11	studeni	720	6,3	2.697	1.294	16.496	11.779	0	5.229	0
12	prosinac	744	2,0	2.787	830	22.411	18.188	0	5.350	0
Ukupno:				**32.817**	**38.572**	**137.369**	**82.857**	**0**	**63.279**	**21.856**

QH,ls = 0 (kWh) = 0 (MJ)

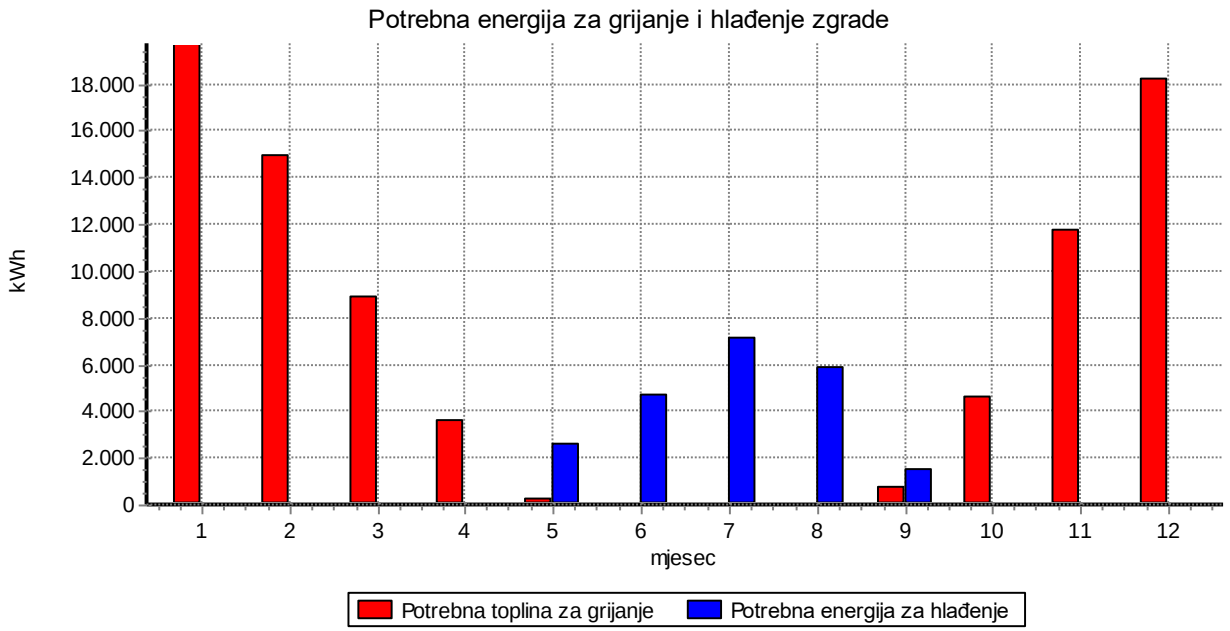
QH,int = 32.817 (kWh) = 118.141 (MJ)

QH,sol = 38.572 (kWh) = 138.857 (MJ)

QH,gn = 71.388 (kWh) = 256.998 (MJ)

QH,nd = 82.857 (kWh) = 298.287 (MJ)

QC,nd = 21.856 (kWh) = 78.681 (MJ)

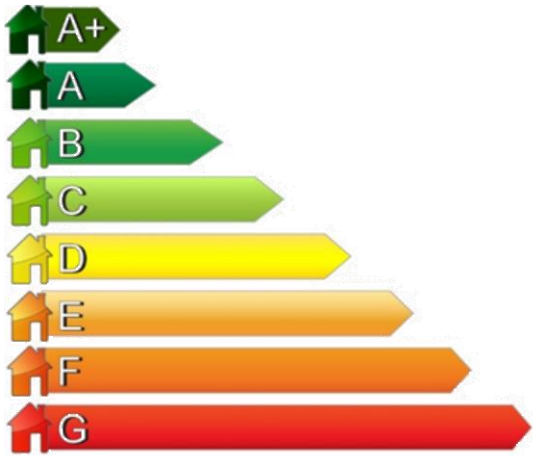


Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	82.857
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	4.879,07
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	623,87
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**132,81**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	84.409
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**135,30**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	61,90
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	21.856
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	18.984
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd (kWh/m2a)	**35,03**
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)	0,755
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj,dozv (W/m2K)	0,655

Potrebna toplinska energija za grijanje NE 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 e-nergija **Eprim [kWh/(m2a)]**
	135,30	275,34
	D	C
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	223,67	
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	64,18	
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) zadovoljava zah-tjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ	-	

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): **84.408,96**
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd,ref (kWh/m²a): **135,30**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **171.775,53**
Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **275,34**

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

Kriterij za kontrolu nZEB:
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim (kWh/a): **169.426,94**
Korisna površina zgrade, Ak (m2): **623,87**
Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **271,57** < 99999999,00 - OSTVARENO
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj isporučenoj energiji, **0,0%** < 30%

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	82.857
Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)	82.857
Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)	110.215
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)	125.424
OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	33.017
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	21.856
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)	0
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)	0
OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
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)	27.263
Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)	44.003
Emisija CO2 (kg)	6.402
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)	137.478

Udio isporučene energ. iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja (%)	0
Dozvoljena vrijednost, min (%)	**10**
Ispunjeno	
REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**110.215**
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**0**
God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)	**0**
God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)	**169.427**

Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**137.478**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**169.427**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**39.419**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)	**0**
Proizvedena toplinska OE, EHW,res (kWha)	**0**
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)	**623,87**
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	**271,57**
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	180,00
Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja (%) Edel,csg / Edel,uk x 100	0,00
Udio energije iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja u isporučenoj energiji, 0 >= 10	NIJE OSTVARENO

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi
energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	**AKORD d.o.o.**
2. OZNAKA PROJEKTA	**ZOP 8/2021-GP**
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	**Veća rekonstrukcija**
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE - POSTOJEĆE STANJE (PUNIONICA PIVE)**
Vrsta zgrade	**9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili višu**
Namjena zgrade	**ostalo**
k.č.br./k.o.	**422/3 / Županja [336394]**
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	**Ulica Josipa Jurja Strossmayera Županja [32270]; 84 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**travanj, 2021.**
Oplošje grijanog dijela zgrade *A* (m²)	**2.059,55**
Obujam grijanog dijela zgrade *Ve* (m³)	**4.879,07**
Faktor oblika zgrade *fo* (m^{-1})	**0,42**
Ploština korisne površine zgrade *Ak* (m²)	**623,87**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	**Centralno**
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**ŽUPANJA, n.v.: 84 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,min$ (°C)	**0,5**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,max$ (°C)	**22,6**

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje *QH,nd* [kWh/a]	**82.857,44**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Q"H,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	61,90	**132,81**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje *QC,nd* [kWh/a]	**21.855,72**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade *Q"C,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**35,03**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade *H'tr,adj* [W/(m²K]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	0,66	**0,76**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu *EEL* [kWh/a]	**27.263,12**
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade *EEL,RES* [kWh/a]	**0,00**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – za podatke iz poglavlja 5.	**Branimir Zelanto, struč.spec.ing.el.**

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	**Razred D**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	**Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.**

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava *EHW,del* [kWh/a]	110.214,64
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava *EHW,prim* [kWh/a]	125.424,26

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,0	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)	0,0	NE
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade *EHW,RES* [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.	**Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.**	

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Godišnja isporučena energija *Edel* [kWh/a]	**137.477,76**	
Godišnja primarna energija *Eprim* [kWh/a]	**169.426,94**	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Eprim* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	180,00	**271,57**
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (*Eprim*) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	**nZEB**	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	**Milivoj Cota, dipl.ing.arh.**	
Datum i mjesto	**29.04.2021., Zagreb**	

D) PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE - ENERGETSKA OBNOVA POSTOJEĆE ZGRADE (PUNIONICA PIVA)

PROJEKTIRANO STANJE

PRILOG:

Proračun fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite izrađen je u skladu s Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), pomoću računalnog programa EnCert-HR3 verzija 3.05., za stvarne klimatske podatke, odnosno meteorološku postaju Županja.

U proračunu zgrade su prema podatcima od glavnog projektanta i projektanta strojarskog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o načinu grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode dok su prema podatcima od projektanta elektrotehničkog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o rasvjeti, odnosno o obnovljivim izvorima energije i njihovom udjelu u ukupnoj potrebnoj energiji korištenoj u predmetnoj zgradi.

grijanje / hlađenje = 20°C / 22°C

Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 23

+ ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE
PROJEKTIRANO STANJE
(priložena isključivo radi jasnijeg uvida u dobivene rezultate)
neovjerena

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE - ENERGETSKA OBNOVA POSTOJEĆE ZGRADE (PUNIONICA PIVA)

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

Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

29.04.2021.



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)

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Ulica Josipa Jurja Strossmayera
Poštanski broj: Županja [32270]
Katastarska općina: Županja [336394]
Katastarska čestica: 422/3
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: zgrada sa složenim tehničkim sustavom
Nova zgrada: NE
Godina izgradnje: 2021
Etažnost: Pr+1
Meteorološka postaja: ŽUPANJA
Nadmorska visina: 84 mnv (meteorološka postaja); 84 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: AKORD d.o.o.
Ulica, kućni broj: VELIKI KRAJ br.131
Poštanski broj: Županja [32270]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Zajednička oznaka projekta: ZOP 8/2021-GP
Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.
Tehnički dnevnik: 09-2021

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	4.879,07
Neto obujam, V (m³):	4.460,67
Korisna površina, AK (m²):	623,87
Bruto podna površina, Af (m²):	665,63
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	1.779,59
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,36

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 ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Način pripreme potrošne tople vode	☐ lokalno ☐ spremnik	☒ centralno ☐ protočno	☐ nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	☐ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☒ drvna biomasa ☐	☐ nema
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☐ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☒ drvna biomasa ☐	☐ nema
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno ☒ etažno	☐ centralno	☐ nema
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 ☒ biomasa ☐	☐ solarni kolektori ☒ fotonapon	☐ nema

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	-1,2	-1,2	-1,9	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-1,2	0,2	1,6	3,0	4,0	4,4	4,9	4,0	3,0	2,1	1,4	0,7	0,2	-0,5	-0,5	-0,7
2	-0,1	-0,1	-0,7	-1,2	-1,3	-1,5	-1,3	-0,7	1,0	2,2	3,5	5,1	5,9	6,7	6,9	7,0	6,3	5,0	3,4	2,2	1,6	1,2	1,2	0,7
3	4,1	4,1	3,2	2,7	2,5	2,2	2,6	4,7	7,1	8,9	10,1	11,3	12,3	12,7	12,9	12,9	12,3	11,1	9,3	7,9	6,9	6,1	6,1	4,7
4	8,9	8,9	7,6	7,1	6,5	6,5	8,2	10,6	13,1	14,5	15,8	16,8	17,3	18,1	17,7	17,7	17,3	16,2	14,3	12,1	11,2	10,5	10,5	9,5
5	13,0	13,0	12,1	11,6	11,3	12,9	15,1	17,0	18,8	20,2	21,3	22,2	22,9	23,2	23,4	23,3	23,1	21,9	20,2	17,4	15,8	14,9	14,9	13,7
6	15,7	15,7	14,4	14,0	14,1	16,0	18,5	20,2	22,2	23,3	24,1	24,8	25,3	25,7	25,7	25,5	25,3	24,8	23,5	21,2	19,3	18,0	18,0	16,4
7	18,5	18,5	17,1	16,7	16,1	17,5	19,6	21,3	23,0	24,5	25,7	27,0	28,0	28,4	28,5	28,1	27,9	27,1	25,7	23,7	21,6	20,6	20,6	18,8
8	17,5	17,5	16,3	15,9	15,6	15,9	18,2	20,4	22,2	23,8	25,1	26,2	27,1	27,7	27,9	28,0	27,5	26,4	24,5	21,7	20,1	19,2	19,2	18,1
9	13,3	13,3	12,6	11,9	11,6	11,5	12,8	15,1	17,7	19,6	21,0	22,1	22,9	23,3	23,4	23,2	22,6	21,4	19,0	17,0	15,6	14,8	14,8	13,5
10	9,2	9,2	8,2	7,9	7,5	7,3	7,4	8,7	10,9	12,9	14,8	16,3	17,5	18,3	18,3	18,1	16,8	14,2	12,8	12,0	11,2	10,4	10,4	9,1
11	3,9	3,9	3,3	3,2	3,0	2,9	2,9	3,4	5,9	7,4	8,8	9,7	10,8	11,3	11,3	10,4	9,0	7,4	6,6	5,9	5,0	4,7	4,7	3,9
12	1,0	1,0	0,0	0,0	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	1,3	3,2	4,2	5,3	5,7	5,7	5,1	4,0	3,6	2,7	2,5	1,9	1,5	1,5	1,0

Prosječna mjesečna vanjska vlaga:

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vlaga (%)	84,0	81,0	72,0	67,0	67,0	70,0	67,0	69,0	74,0	78,0	83,0	85,0

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ **Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli, U=0,17 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=30(cm), λ=0,48 (W/mK), r=3 (m), m'=330 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,039, d=5(cm), λ=0,039 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Armirano staklo, d=1,5(cm), λ=0,44 (W/mK), r=1500 (m), m'=39 (kg/m2)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10(cm), λ=0,625 (W/mK), r=0,1 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
3 *Armirano staklo, d=1,5(cm), λ=0,44 (W/mK), r=1500 (m), m'=39 (kg/m2)*
4 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10(cm), λ=0,625 (W/mK), r=0,1 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
5 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
6 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
7 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli, U=0,24 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=60(cm), λ=2,6 (W/mK), r=78 (m), m'=1500 (kg/m2)*
3 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z2 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 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 *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,12 (m), m'=13,5 (kg/m2)*
4 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=5(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m2)*
6 *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=5(cm), λ=0,036 (W/mK), r=3,5 (m), m'=1 (kg/m2)*
7 *2.01 - armirani beton (2500), d=5(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m2)*

✓ **Z2a Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane, U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,30 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 *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=12,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,15 (m), m'=16,875 (kg/m2)*
4 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=60(cm), λ=2,6 (W/mK), r=78 (m), m'=1500 (kg/m2)*
6 *2.01 - armirani beton (2500), d=15(cm), λ=2,6 (W/mK), r=19,5 (m), m'=375 (kg/m2)*

Prozori

✓ **PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,60, Uw=1,33 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,00 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,75, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ **K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima, U=0,15 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=3(cm), λ=2,6 (W/mK), r=3,9 (m), m'=75 (kg/m2)*
2 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,096 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
3 *čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=20(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,24 (m), m'=6 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

Podovi na tlu

✓ **P1 Pod na tlu grijanog prostora - proizvodnja, U=0,35 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *industrijski podni protuprašni premaz, d=0,03(cm), λ=1 (W/mK), r=6,6 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
3 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
4 *ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa), d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=15 (m), m'=4 (kg/m2)*
5 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
6 *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)*
7 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
8 *donja betonska podloga, armirana i zaglađena, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ **V3 Podizna "garažna" vrata – proizvodnja, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	30,00	900	1100	0,480	3,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,039	5,00	1030	135	0,039	0,1
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**52,09**				**544,0**

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 = 5,85 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 = 0,30 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

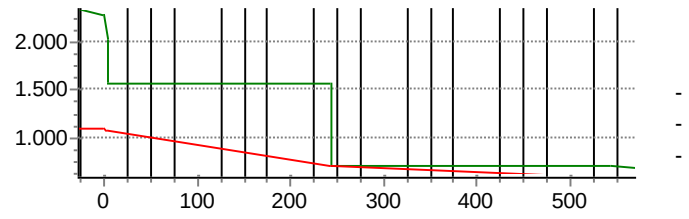
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,978 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom

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	Armirano staklo	1,50	840	2600	0,440	1500,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm	10,00	1005	1	0,625	0,1
3	Armirano staklo	1,50	840	2600	0,440	1500,0
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm	10,00	1005	1	0,625	0,1
5	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
6	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
7	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**38,09**				**3540,0**

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 = 4,31 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.811	1.811	15,9	-
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

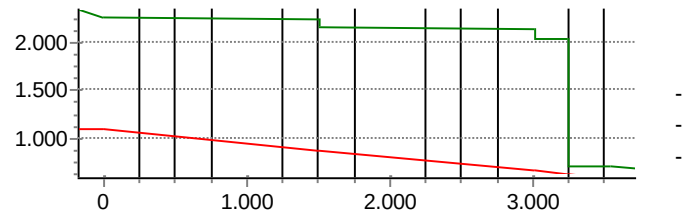
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

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

Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	2.01 - armirani beton (2500)	60,00	1000	2500	2,600	78,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**78,09**				**619,0**

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 = 4,18 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,24 + 0,00 = **0,24 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

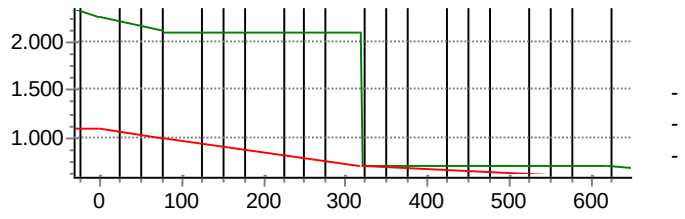
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,969 (-)

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 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane

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	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	10,00	1030	135	0,038	0,1
4	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
5	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
6	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	5,00	1260	20	0,036	3,5
7	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
Ukupno:		**28,52**				**147,0**

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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	-
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

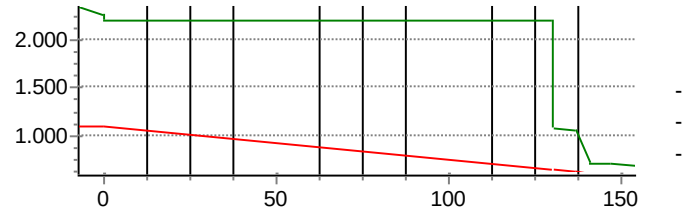
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

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 Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane

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	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	12,50	1030	135	0,038	0,2
4	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
5	2.01 - armirani beton (2500)	60,00	1000	2500	2,600	78,0
6	2.01 - armirani beton (2500)	15,00	1000	2500	2,600	19,5
Ukupno:		**91,02**				**228,0**

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 = 3,86 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

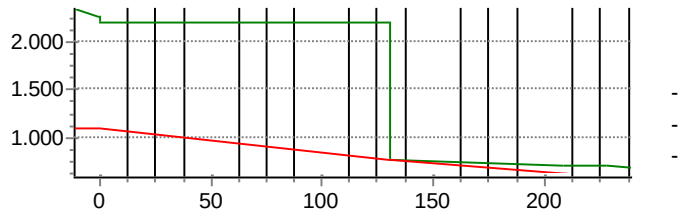
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,966 (-)

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 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima

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	2.01 - armirani beton (2500)	3,00	1000	2500	2,600	3,9
2	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,00	1030	30	0,040	0,1
3	čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**31,15**				**904,0**

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 = 7,15 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,14 + 0,01 = **0,15 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.811	1.811	15,9	-
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

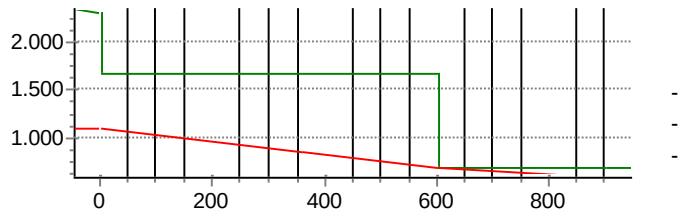
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,986 (-)

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 grijanog prostora - proizvodnja

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	industrijski podni protuprašni premaz	0,03	1000	1200	1,000	6,6
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
4	ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa)	10,00	1450	40	0,038	15,0
5	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
6	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
7	geotekstili (na bazi propilena) (*sloj ne ulazi u proračun)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
8	donja betonska podloga, armirana i zaglađena (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		**40,24**				**218,0**

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 = 2,89 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,35 + 0,00 = **0,35 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

V3 Podizna "garažna" vrata – proizvodnja

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,60

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) (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,33**
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 (-)	0,54
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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,853 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	4.879,07
Neto obujam, V (m³):	4.460,67
Ploština korisne površine, Ak (m²):	623,87
Bruto podna površina, Af (m²):	665,63
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1.779,59
Faktor oblika, fo (m-1):	0,36
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	109,83
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

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

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)
K2	K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima	15/E	0,15	344,5	68,9
K2	K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima	15/W	0,15	346,3	69,3
Z1	Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli	90/W	0,17	63,6	14,0
Z1a	Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom	90/W	0,23	79,2	22,2
Z1b	Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli	90/W	0,24	49,9	14,5
Z2	Z2 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane	90/E	0,23	156,7	43,9
Z2a	Z2a Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane	90/E	0,26	29,1	9,0
V3	V3 Podizna "garažna" vrata – proizvodnja	90/W	2,00	12,0	24,0
Ukupno:				1081,4	**265,7**

* 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)
PR1	PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,60	90/W	1,33	13,4	17,8
PR1	PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,60	90/E	1,33	29,3	38,8
Ukupno:				42,7	**56,6**

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		618,5	71,0	14,7	110,0
Ukupno:		618,5	71,0	14,7	**110,0**

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			4460,7		481,3
0,48	3,00	0,07		1,39	0,70
Ukupno:			4460,7		**481,3**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	322,3
- kroz tlo, Hg (W/K)	110,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***432,3***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***481,3***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**913,5**

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
PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,60	PR1		W/90			13,40	0,75	1,00	1,00	0,60		5,4
	142	220	386	488	614	611	653	597	469	324	160	103
PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,60	PR1		E/90			29,31	0,75	1,00	1,00	0,60		11,9
	310	481	844	1068	1342	1335	1428	1306	1025	709	350	224
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	452	701	1230	1556	1956	1946	2081	1903	1494	1033	510	327

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	623,9
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	3.743,2

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	2.787	452	11.264	7.631	0	5.901	0
2	veljača	672	2,2	2.517	702	9.270	5.688	0	5.274	0
3	ožujak	744	7,4	2.787	1.231	7.664	3.140	0	5.291	0
4	travanj	720	12,3	2.697	1.557	5.627	970	0	4.598	0
5	svibanj	744	17,6	2.787	1.958	3.311	0	0	2.917	1.935
6	lipanj	720	20,4	2.697	1.948	1.579	0	0	1.958	3.144
7	srpanj	744	22,6	2.787	2.083	551	0	0	1.378	4.398
8	kolovoz	744	21,7	2.787	1.905	569	0	0	1.659	3.787
9	rujan	720	17,2	2.697	1.495	3.264	0	0	2.918	1.372
10	listopad	744	12,0	2.787	1.034	5.779	1.439	0	4.393	0
11	studeni	720	6,3	2.697	510	8.009	4.293	0	4.842	0
12	prosinac	744	2,0	2.787	327	10.533	6.965	0	5.561	0
Ukupno:				**32.817**	**15.201**	**67.421**	**30.126**	**0**	**46.690**	**14.636**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Proizvodni pogon A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	3,612
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,143
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0,247
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,9
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,95
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	2500
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	1500
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	4000
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	14,0217
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**8.748**

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)	30.126
Spec. potrebna energija za grijanje, Q"H,nd (kWh/a)	48,29
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,H (-)	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηem,H (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,H (-)	0,95
Osnovni sustav	

Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,s1,H (-)	0,85
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)	40.073
Energent s1	Drvena sječka
Primarna energija, Eprim,H,s1 (kWh/a)	6.171
Godišnja emisija CO2,s1 (kg)	1.697
Obnovljiva proizvedena energija, Eren,s1 (kWh/a)	0
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1,s1 (kWh/a)	40.073
Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, Tmin,s1 (°C)	5
Pomoćni sustav grijanja	**NE**
Energija za grijanje iz solarnog sustava, Eren,sol,H (kWh/a)	0
Energija za grijanje od otpadne topline, Eren,teh,H (kWh/a)	0

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	**8.748**
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	**8.748**
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	**14.119**
Emisija CO2 (kg)	**2.054**
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: OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak	
Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)	48,29
Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)	58,99
Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)	23,46
Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)	50,00
Edel (kWh)	48.821
Eprim (kWh)	20.290
Eprim/Ak (kWh/m2a)	32,52
Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)	180,00
CO2 emisije (kg/a)	3.751
Eren (kWh)	0
Eren1 (kWh)	40.073
UOIE (%)	82,08
UOIE, minimalno (%)	10
UCSG (%)	0,00
UCSG, minimalno (%)	10

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,71 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,24 (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	2.787	452	11.264	7.631	0	5.901	0
2	veljača	672	2,2	2.517	702	9.270	5.688	0	5.274	0
3	ožujak	744	7,4	2.787	1.231	7.664	3.140	0	5.291	0
4	travanj	720	12,3	2.697	1.557	5.627	970	0	4.598	0
5	svibanj	744	17,6	2.787	1.958	3.311	0	0	2.917	1.935
6	lipanj	720	20,4	2.697	1.948	1.579	0	0	1.958	3.144
7	srpanj	744	22,6	2.787	2.083	551	0	0	1.378	4.398
8	kolovoz	744	21,7	2.787	1.905	569	0	0	1.659	3.787
9	rujan	720	17,2	2.697	1.495	3.264	0	0	2.918	1.372
10	listopad	744	12,0	2.787	1.034	5.779	1.439	0	4.393	0
11	studeni	720	6,3	2.697	510	8.009	4.293	0	4.842	0
12	prosinac	744	2,0	2.787	327	10.533	6.965	0	5.561	0
Ukupno:				**32.817**	**15.201**	**67.421**	**30.126**	**0**	**46.690**	**14.636**

QH,ls = 0 (kWh) = 0 (MJ)

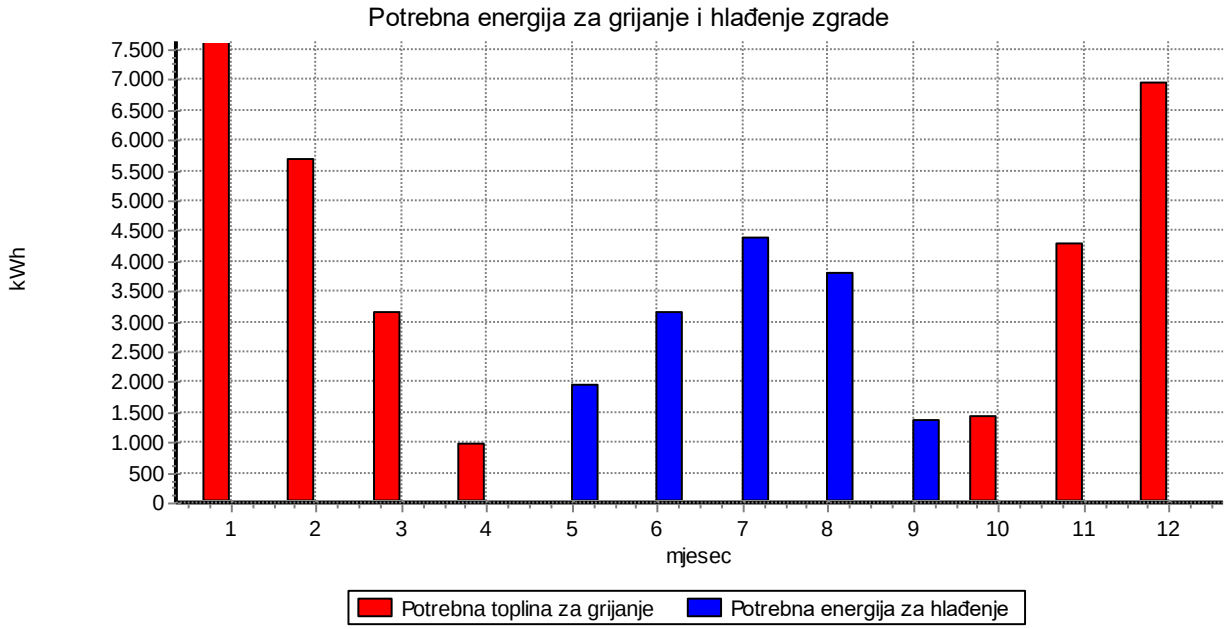
QH,int = 32.817 (kWh) = 118.141 (MJ)

QH,sol = 15.201 (kWh) = 54.725 (MJ)

QH,gn = 48.018 (kWh) = 172.866 (MJ)

QH,nd = 30.126 (kWh) = 108.454 (MJ)

QC,nd = 14.636 (kWh) = 52.690 (MJ)



Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	30.126
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	4.879,07
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	623,87
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**48,29**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	30.441
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**48,79**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	58,99
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	14.636
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	13.113
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd (kWh/m2a)	**23,46**
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)	0,243
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj,dozv (W/m2K)	0,711

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 e-nergija **Eprim [kWh/(m2a)]**
	48,79	32,63
	B	A+

Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	78,93
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	6,04
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) zadovoljava zah-tjeve 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): **30.440,63**
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd,ref (kWh/m²a): **48,79**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **20.354,47**
Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **32,63**

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

Kriterij za kontrolu nZEB:
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim (kWh/a): **20.290,04**
Korisna površina zgrade, Ak (m2): **623,87**
Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **32,52** < 99999999,00 - OSTVARENO
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj isporučenoj energiji, **82,1%** >= 30% - OSTVARENO

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	30.126
Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)	30.126
Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)	40.073
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)	6.171
OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)	40.073
Emisija CO2 (kg)	1.697
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	14.636
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)	0
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)	0
OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
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)	40.073
Emisija CO2 (kg)	0
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, EL,nd(kWh/a)	8.748
Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)	14.119
Emisija CO2 (kg)	2.054
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)	48.821

Udio isporučene energ. iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja (%)	0
Dozvoljena vrijednost, min (%)	**10**
Ispunjeno	
REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**40.073**
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**0**
God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)	**0**
God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)	**20.290**

Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**48.821**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**20.290**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**3.751**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)	**40.073**
Proizvedena toplinska OE, EHW,res (kWha)	**0**
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)	**623,87**
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	**32,52**
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	180,00
Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije (%) ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel,uk)) x 100	82,08
Udio obnovljivih izvora u isporučenoj energiji, 82,08 >= 10	OSTVARENO

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi
energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	**AKORD d.o.o.**
2. OZNAKA PROJEKTA	**ZOP 8/2021-GP**
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	**Veća rekonstrukcija**
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE - ENERGETSKA OBNOVA POSTOJEĆE ZGRADE (PUNIONICA PIVA)**
Vrsta zgrade	**9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili višu**
Namjena zgrade	**ostalo**
k.č.br./k.o.	**422/3 / Županja [336394]**
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	**Ulica Josipa Jurja Strossmayera Županja [32270]; 84 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**travanj, 2021.**
Oplošje grijanog dijela zgrade *A* (m²)	**1.779,59**
Obujam grijanog dijela zgrade *Ve* (m³)	**4.879,07**
Faktor oblika zgrade *fo* (m^{-1})	**0,36**
Ploština korisne površine zgrade *Ak* (m²)	**623,87**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	**Centralno**
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**ŽUPANJA, n.v.: 84 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,min$ (°C)	**0,5**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,max$ (°C)	**22,6**

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje *QH,nd* [kWh/a]	**30.126,10**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Q"H,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	58,99	**48,29**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje *QC,nd* [kWh/a]	**14.636,15**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade *Q"C,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**23,46**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade *H'tr,adj* [W/(m²K]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	0,71	**0,24**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu *EEL* [kWh/a]	**8.747,72**
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade *EEL,RES* [kWh/a]	**0,00**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – za podatke iz poglavlja 5.	**Branimir Zelanto, struč.spec.ing.el.**

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	**Razred C**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	**Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.**

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava *EHW,del* [kWh/a]	40.072,89
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava *EHW,prim* [kWh/a]	6.171,23

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	82,1	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)	-	-
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade *EHW,RES* [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.	**Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.**	

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Godišnja isporučena energija *Edel* [kWh/a]	**48.820,61**	
Godišnja primarna energija *Eprim* [kWh/a]	**20.290,04**	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Eprim* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	180,00	**32,52**
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (*Eprim*) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	**nZEB**	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	**Milivoj Cota, dipl.ing.arh.**	
Datum i mjesto	**29.04.2021., Zagreb**	

E) ZAKLJUČAK - UŠTEDE ENERGIJE ENERGETSKOM OBNOVOM POSTOJEĆE ZGRADE (PUNIONICA PIVA)

Iz Proračuna racionalne uporabne energije i toplinske zaštita vidljivo je:

Postojeće stanje:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje QH,nd [kWh/a]	82.857
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a]	21.886
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu EL [kWh/a]	27.263
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava EHW,del [kWh/a]	110.215
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	125.424
Godišnja isporučena energija Edel [kWh/a]	137.448
Godišnja primarna energija Eprim [kWh/a]	169.427
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	39.419

Projektirano stanje:

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje QH,nd [kWh/a]	30.126
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a]	14.636
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu EL [kWh/a]	8.748
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava EHW,del [kWh/a]	40.073
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	6.171
Godišnja isporučena energija Edel [kWh/a]	48.820
Godišnja primarna energija Eprim [kWh/a]	20.290
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	3.751

Sukladno projektiranim rješenjima u odnosu na postojeće stanje ostvarene su uštede od minimalno 63% za godišnju potrebu toplinsku energiju za grijanje do 95% na razini godišnje primarna energija za rad termotehničkih sustava.

	polazišna vrijednost	dobivena vrijednost prema projektu	doprinos (smanjenje)
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje QH,nd [kWh/a]	82.857 kWh/a	30.126 kWh/a	- 63,64 %
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu EL [kWh/a]	27.263 kWh/a	8.748 kWh/a	- 67,91 %
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava EHW,del [kWh/a]	110.215 kWh/a	40.073 kWh/a	- 63,64 %
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	125.424 kWh/a	6.171 kWh/a	- 95,08 %
Godišnja isporučena energija Edel [kWh/a]	137.448 kWh/a	48.820 kWh/a	- 64,48 %

Godišnja primarna energija Eprim [kWh/a]	169.427 kWh/a	20.290 kWh/a	- 88,02 %
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	39.419 kg/god	3.751 kg/god	- 90,48 %

Po postojećem stanju zgrada je klasificirana po specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje u "D" energetski razred zgrade $Q''_{H,nd}$ = 135,30 [kWh/(m²*a)], a prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji je u "C" energetskom razredu zgrade E_{prim} = 275,34 [kWh/(m²·a)].

Prema proračunima dio zgrada proizvodnje bi nakon što se pravilno izvede trebala biti klasificirana po specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje u "B" energetski razred zgrade $Q''_{H,nd}$ = 48,79 [kWh/(m²*a)], a prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji je u "A+" energetskom razredu zgrade E_{prim} = 32,63 [kWh/(m²·a)].

U Zagrebu, travanj 2021. godine

Projektant : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

F) PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE - REKONSTRUKCIJA ZGRADE

PRILOG:

Proračun fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite izrađen je u skladu s Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020), pomoću računalnog programa EnCert-HR3 verzija 3.05., za stvarne klimatske podatke, odnosno meteorološku postaju Županja.

U proračunu zgrade su prema podatcima od glavnog projektanta i projektanta strojarskog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o načinu grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode dok su prema podatcima od projektanta elektrotehničkog dijela ovog glavnog projekta dani podatci zavisni o rasvjeti, odnosno o obnovljivim izvorima energije i njihovom udjelu u ukupnoj potrebnoj energiji korištenoj u predmetnoj zgradi.

ZONA 1 i ZONA 2
(proizvodnja i izložbeno-uredski dio zgrade)
grijanje / hlađenje = 20°C / 22°C

Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 46

+

PRILOG:
Zasebna Iskaznica za ZONU 1 i zasebna Iskaznica za ZONU 2
kao dokaz ispunjavanja zahtjeva iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020) u skladu sa člankom 48.

+

ZONA 3 i ZONA 4
(skladišni dio zgrade)
grijanje / hlađenje = 16°C / 26°C (grijano skladište - zona 3)
grijanje / hlađenje = 20°C / 22°C (pomoćne prostorije – zona 4)

Proračun je napravljen s računalnim programom EnCert-HR3; str. 1 - str. 25

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE (ZONA 1 i ZONA 2)

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

Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

29.04.2021.



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)

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Ulica Josipa Jurja Strossmayera
Poštanski broj: Županja [32270]
Katastarska općina: Županja [336394]
Katastarska čestica: 422/3
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: zgrada sa složenim tehničkim sustavom
Nova zgrada: NE
Godina izgradnje: 2021
Etažnost: Pr+1
Meteorološka postaja: ŽUPANJA
Nadmorska visina: 84 mnv (meteorološka postaja); 84 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: AKORD d.o.o.
Ulica, kućni broj: VELIKI KRAJ br.131
Poštanski broj: Županja [32270]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Zajednička oznaka projekta: ZOP 8/2021-GP
Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.
Tehnički dnevnik: 09-2021

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	7.865,70
Neto obujam, V (m³):	6.525,49
Korisna površina, AK (m²):	1.572,15
Bruto podna površina, Af (m²):	1.697,14
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	2.987,67
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,38

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 ☐ etažno	☒ centralno	☐ nema
Način pripreme potrošne tople vode	☐ lokalno ☐ spremnik	☒ centralno ☐ protočno	☐ nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	☐ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☒ drvna biomasa ☐	☐ nema
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☐ prirodni plin ☐ loživo ulje ☐ drvo (cjepanice) ☐ daljinski izvor	☐ ukapljeni naftni plin ☐ električna energija ☒ drvna biomasa ☐	☐ nema
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno ☒ etažno	☐ centralno	☐ nema
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 ☒ biomasa ☐	☐ solarni kolektori ☒ fotonapon	☐ nema

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	-1,2	-1,2	-1,9	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-1,2	0,2	1,6	3,0	4,0	4,4	4,9	4,0	3,0	2,1	1,4	0,7	0,2	-0,5	-0,5	-0,7
2	-0,1	-0,1	-0,7	-1,2	-1,3	-1,5	-1,3	-0,7	1,0	2,2	3,5	5,1	5,9	6,7	6,9	7,0	6,3	5,0	3,4	2,2	1,6	1,2	1,2	0,7
3	4,1	4,1	3,2	2,7	2,5	2,2	2,6	4,7	7,1	8,9	10,1	11,3	12,3	12,7	12,9	12,9	12,3	11,1	9,3	7,9	6,9	6,1	6,1	4,7
4	8,9	8,9	7,6	7,1	6,5	6,5	8,2	10,6	13,1	14,5	15,8	16,8	17,3	18,1	17,7	17,7	17,3	16,2	14,3	12,1	11,2	10,5	10,5	9,5
5	13,0	13,0	12,1	11,6	11,3	12,9	15,1	17,0	18,8	20,2	21,3	22,2	22,9	23,2	23,4	23,3	23,1	21,9	20,2	17,4	15,8	14,9	14,9	13,7
6	15,7	15,7	14,4	14,0	14,1	16,0	18,5	20,2	22,2	23,3	24,1	24,8	25,3	25,7	25,7	25,5	25,3	24,8	23,5	21,2	19,3	18,0	18,0	16,4
7	18,5	18,5	17,1	16,7	16,1	17,5	19,6	21,3	23,0	24,5	25,7	27,0	28,0	28,4	28,5	28,1	27,9	27,1	25,7	23,7	21,6	20,6	20,6	18,8
8	17,5	17,5	16,3	15,9	15,6	15,9	18,2	20,4	22,2	23,8	25,1	26,2	27,1	27,7	27,9	28,0	27,5	26,4	24,5	21,7	20,1	19,2	19,2	18,1
9	13,3	13,3	12,6	11,9	11,6	11,5	12,8	15,1	17,7	19,6	21,0	22,1	22,9	23,3	23,4	23,2	22,6	21,4	19,0	17,0	15,6	14,8	14,8	13,5
10	9,2	9,2	8,2	7,9	7,5	7,3	7,4	8,7	10,9	12,9	14,8	16,3	17,5	18,3	18,3	18,1	16,8	14,2	12,8	12,0	11,2	10,4	10,4	9,1
11	3,9	3,9	3,3	3,2	3,0	2,9	2,9	3,4	5,9	7,4	8,8	9,7	10,8	11,3	11,3	10,4	9,0	7,4	6,6	5,9	5,0	4,7	4,7	3,9
12	1,0	1,0	0,0	0,0	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	1,3	3,2	4,2	5,3	5,7	5,7	5,1	4,0	3,6	2,7	2,5	1,9	1,5	1,5	1,0

Prosječna mjesečna vanjska vlaga:

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vlaga (%)	84,0	81,0	72,0	67,0	67,0	70,0	67,0	69,0	74,0	78,0	83,0	85,0

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

nagib(°)	orient.	m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42	113	170	213	210	186	132	60	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	30	101	181	261	314	325	300	236	152	55	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	0	0	0	0	0	0	24	111	224	333	430	458	475	415	353	245	134	34	0	0	0	0	0	0
0	0	4	0	0	0	0	0	16	104	227	362	463	567	611	570	536	396	308	195	75	4	0	0	0	0	0
0	0	5	0	0	0	0	0	85	198	312	464	568	638	645	669	572	516	415	310	164	44	1	0	0	0	0
0	0	6	0	0	0	0	0	102	210	359	499	598	643	668	677	599	518	409	293	204	88	11	0	0	0	0
0	0	7	0	0	0	0	0	85	188	327	481	605	671	744	726	650	512	412	321	196	80	7	0	0	0	0
0	0	8	0	0	0	0	0	30	134	273	418	525	615	676	660	601	510	405	277	139	23	0	0	0	0	0
0	0	9	0	0	0	0	0	0	64	179	307	440	524	560	565	517	407	285	158	41	0	0	0	0	0	0
0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	94	204	288	371	415	401	348	251	146	43	1	0	0	0	0	0	0
0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	22	95	166	219	217	232	183	131	46	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	34	89	141	167	159	142	89	22	0	0	0	0	0	0	0	0
90	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	46	129	198	279	298	309	284	60	0	0	0	0	0	0	0	0
90	S	2	0	0	0	0	0	0	0	25	89	161	250	346	393	403	367	364	33	0	0	0	0	0	0	0
90	S	3	0	0	0	0	0	0	17	83	172	284	401	434	474	411	368	268	65	0	0	0	0	0	0	0
90	S	4	0	0	0	0	0	9	61	137	229	305	390	429	393	366	253	186	99	33	0	0	0	0	0	0
90	S	5	0	0	0	0	0	45	100	158	239	307	355	362	372	309	259	179	101	59	14	0	0	0	0	0
90	S	6	0	0	0	0	0	53	106	160	229	289	323	339	337	290	233	163	114	70	27	0	0	0	0	0
90	S	7	0	0	0	0	0	45	97	157	232	304	349	388	373	321	241	169	107	64	19	0	0	0	0	0
90	S	8	0	0	0	0	0	17	75	155	247	325	393	441	427	377	300	207	94	43	0	0	0	0	0	0
90	S	9	0	0	0	0	0	0	43	123	232	362	450	490	505	464	352	237	123	8	0	0	0	0	0	0
90	S	10	0	0	0	0	0	0	8	87	211	313	441	524	513	454	321	200	30	0	0	0	0	0	0	0
90	S	11	0	0	0	0	0	0	0	23	124	213	307	275	351	265	219	47	0	0	0	0	0	0	0	0
90	S	12	0	0	0	0	0	0	0	0	43	115	184	220	213	208	142	23	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21	53	80	95	91	76	51	17	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	2	0	0	0	0	0	0	0	14	48	84	116	126	122	105	78	41	9	0	0	0	0	0	0	0
90	N	3	0	0	0	0	0	0	12	53	106	139	159	164	156	140	111	76	31	0	0	0	0	0	0	0
90	N	4	0	0	0	0	0	8	49	102	141	168	182	185	182	164	142	108	69	29	0	0	0	0	0	0
90	N	5	0	0	0	0	0	43	88	125	158	180	193	199	189	180	154	124	104	107	19	0	0	0	0	0
90	N	6	0	0	0	0	0	51	96	133	162	183	197	201	193	182	161	132	119	133	40	0	0	0	0	0
90	N	7	0	0	0	0	0	43	87	130	162	181	193	188	184	175	160	130	119	133	35	0	0	0	0	0
90	N	8	0	0	0	0	0	16	63	116	152	177	189	188	182	168	145	112	76	102	0	0	0	0	0	0
90	N	9	0	0	0	0	0	0	30	82	122	149	163	166	157	140	119	87	48	7	0	0	0	0	0	0
90	N	10	0	0	0	0	0	0	5	42	83	110	127	132	126	110	86	53	14	0	0	0	0	0	0	0
90	N	11	0	0	0	0	0	0	0	10	42	72	90	93	92	75	53	20	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	42	65	76	73	64	40	10	0	0	0	0	0	0	0	0
90	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	41	104	145	159	152	128	86	28	0	0	0	0	0	0	0	0
90	E	2	0	0	0	0	0	0	0	33	107	179	240	234	225	194	144	76	16	0	0	0	0	0	0	0
90	E	3	0	0	0	0	0	0	22	124	233	340	367	292	279	249	198	135	56	0	0	0	0	0	0	0
90	E	4	0	0	0	0	0	13	110	229	375	415	405	306	301	272	235	180	115	45	0	0	0	0	0	0
90	E	5	0	0	0	0	0	96	213	330	468	478	424	328	312	296	254	204	142	83	19	0	0	0	0	0
90	E	6	0	0	0	0	0	103	200	378	477	476	412	325	313	296	261	215	160	98	38	0	0	0	0	0
90	E	7	0	0	0	0	0	94	192	359	504	532	458	328	319	303	277	226	161	97	29	0	0	0	0	0
90	E	8	0	0	0	0	0	34	150	323	478	504	459	331	321	296	256	198	133	64	0	0	0	0	0	0
90	E	9	0	0	0	0	0	0	80	204	370	470	428	305	289	257	218	160	88	12	0	0	0	0	0	0
90	E	10	0	0	0	0	0	0	9	113	245	299	314	239	229	201	156	96	26	0	0	0	0	0	0	0
90	E	11	0	0	0	0	0	0	0	18	94	145	173	154	152	125	88	33	0	0	0	0	0	0	0	0
90	E	12	0	0	0	0	0	0	0	0	30	74	107	116	111	97	61	15	0	0	0	0	0	0	0	0
90	W	1	0	0	0	0	0	0	0	0	26	68	101	120	138	160	181	48	0	0	0	0	0	0	0	0
90	W	2	0	0	0	0	0	0	0	15	49	87	119	130	167	210	253	373	45	0	0	0	0	0	0	0
90	W	3	0	0	0	0	0	0	15	65	129	170	194	200	274	320	388	416	124	0	0	0	0	0	0	0
90	W	4	0	0	0	0	0	10	66	139	193	229	248	252	335	410	358	365	330	64	0	0	0	0	0	0
90	W	5	0	0	0	0	0	48	108	157	198	226	242	250	331	367	421	435	469	359	36	0	0	0	0	0
90	W	6	0	0	0	0	0	61	124	178	218	245	264	270	350	395	418	398	350	404	75	0	0	0	0	0
90	W	7	0	0	0	0	0	51	111	170	212	237	253	247	359	434	418	418	463	435	73	0	0	0	0	0
90	W	8	0	0	0	0	0	17	72	132	173	201	214	213	308	382	426	463	472	477	0	0	0	0	0	0
90	W	9	0	0	0	0	0	0	37	102	152	186	203	207	307	400	423	414	406	42	0	0	0	0	0	0
90	W	10	0	0	0	0	0	0	7	61	122	161	185	192	271	325	307	260	38	0	0	0	0	0	0	0
90	W	11	0	0	0	0	0	0	0	16	64	110	138	142	170	157	151	34	0	0	0	0	0	0	0	0
90	W	12	0	0	0	0	0	0	0	0	23	58	91	106	112	115	89	15	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	1	0	0	0	0	0	0	0	0	31	88	141	202	231	265	284	65	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	2	0	0	0	0	0	0	0	17	56	104	161	227	284	332	360	473	50	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	3	0	0	0	0	0	0	15	66	130	184	268	332	414	415	451	426	113	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	4	0	0	0	0	0	10	63	131	182	216	303	390	420	459	352	324	257	51	0	0	0	0	0	0
90	SW	5	0	0	0	0	0	46	103	150	189	216	271	333	399	382	395	363	333	212	22	0	0	0	0	0
90	SW	6	0	0	0	0	0	57	115	165	201	227	268	332	387	386	369	317	247	222	43	0	0	0	0	0
90	SW	7	0	0	0	0	0	48	103	158	197	220	269	358	422	437	375	335	315	240	38	0	0	0	0	0
90	SW	8	0	0	0	0	0	16	71	131	171	199	267	356	415	441	430	410	358	293	0	0	0	0	0	0
90	SW	9	0	0	0	0	0	0	37	101	151	200	295	384	468	514	467	401	340	31	0	0	0	0	0	0
90	SW	10	0	0	0	0	0	0	7	63	125	192	292	395	449	460	376	285	38	0	0	0	0	0	0	0
90	SW	11	0	0	0	0	0	0	0	19	80	150	219	221	292	241	225	43	0	0	0	0	0	0	0	0

90	SW	12	0	0	0	0	0	0	0	0	30	82	137	171	175	181	136	20	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	53	79	94	90	76	51	21	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	2	0	0	0	0	0	0	0	12	42	73	101	110	106	91	74	114	21	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	3	0	0	0	0	0	0	10	46	92	120	137	142	135	121	127	155	61	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	4	0	0	0	0	0	8	48	100	139	165	179	182	179	162	178	187	180	42	0	0	0	0	0	0
90	NW	5	0	0	0	0	0	42	93	136	172	196	210	217	206	218	256	284	329	280	32	0	0	0	0	0
90	NW	6	0	0	0	0	0	56	113	162	198	224	241	246	237	261	291	296	278	345	71	0	0	0	0	0
90	NW	7	0	0	0	0	0	46	99	152	189	212	226	221	215	247	277	295	346	358	67	0	0	0	0	0
90	NW	8	0	0	0	0	0	13	57	105	137	159	170	169	164	164	209	250	282	319	0	0	0	0	0	0
90	NW	9	0	0	0	0	0	0	24	66	97	119	130	133	125	112	136	155	170	21	0	0	0	0	0	0
90	NW	10	0	0	0	0	0	0	4	39	78	104	120	124	118	104	91	87	19	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	11	0	0	0	0	0	0	0	10	42	72	90	93	92	75	53	21	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NW	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	42	65	76	73	64	40	10	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21	53	80	95	91	76	51	17	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	2	0	0	0	0	0	0	0	15	48	84	116	126	122	105	78	41	9	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	3	0	0	0	0	0	0	12	59	109	138	157	163	155	139	110	75	31	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	4	0	0	0	0	0	9	66	133	186	186	201	204	201	181	157	120	76	30	0	0	0	0	0	0
90	NE	5	0	0	0	0	0	76	162	235	294	274	265	273	260	247	212	170	119	69	16	0	0	0	0	0
90	NE	6	0	0	0	0	0	91	171	291	335	310	287	293	282	266	235	193	144	88	34	0	0	0	0	0
90	NE	7	0	0	0	0	0	79	157	269	336	315	289	283	276	262	239	195	139	84	25	0	0	0	0	0
90	NE	8	0	0	0	0	0	24	100	195	251	236	240	238	231	213	184	143	96	46	0	0	0	0	0	0
90	NE	9	0	0	0	0	0	0	37	93	138	147	160	163	155	138	117	85	47	6	0	0	0	0	0	0
90	NE	10	0	0	0	0	0	0	5	48	87	109	126	130	124	109	85	52	14	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	11	0	0	0	0	0	0	0	10	42	72	90	93	92	75	53	20	0	0	0	0	0	0	0	0
90	NE	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	42	65	76	73	64	40	10	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	54	145	211	273	259	213	118	35	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	2	0	0	0	0	0	0	0	37	128	221	326	403	386	299	161	85	18	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	3	0	0	0	0	0	0	22	121	237	386	496	469	419	287	193	131	54	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	4	0	0	0	0	0	12	93	203	352	428	488	456	355	248	214	163	104	41	0	0	0	0	0	0
90	SE	5	0	0	0	0	0	71	165	267	403	455	455	399	327	259	222	178	124	73	17	0	0	0	0	0
90	SE	6	0	0	0	0	0	76	155	289	391	429	412	370	299	253	223	184	137	84	32	0	0	0	0	0
90	SE	7	0	0	0	0	0	68	147	275	409	479	468	428	320	254	233	189	135	82	24	0	0	0	0	0
90	SE	8	0	0	0	0	0	27	122	268	425	497	524	489	376	260	224	174	117	56	0	0	0	0	0	0
90	SE	9	0	0	0	0	0	0	69	187	365	529	572	526	429	274	201	147	81	11	0	0	0	0	0	0
90	SE	10	0	0	0	0	0	0	9	117	277	376	474	483	394	270	157	97	26	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	11	0	0	0	0	0	0	0	22	131	209	283	242	264	185	113	42	0	0	0	0	0	0	0	0
90	SE	12	0	0	0	0	0	0	0	0	43	109	167	189	173	148	84	19	0	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

✓ **Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli, U=0,17 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=30(cm), λ=0,48 (W/mK), r=3 (m), m'=330 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,039, d=5(cm), λ=0,039 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Armirano staklo, d=1,5(cm), λ=0,44 (W/mK), r=1500 (m), m'=39 (kg/m2)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10(cm), λ=0,625 (W/mK), r=0,1 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
3 *Armirano staklo, d=1,5(cm), λ=0,44 (W/mK), r=1500 (m), m'=39 (kg/m2)*
4 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10(cm), λ=0,625 (W/mK), r=0,1 (m), m'=0,1 (kg/m2)*
5 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
6 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
7 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli, U=0,24 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=60(cm), λ=2,6 (W/mK), r=78 (m), m'=1500 (kg/m2)*
3 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z2 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane, U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,30 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 *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,12 (m), m'=13,5 (kg/m2)*
4 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=5(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m2)*
6 *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=5(cm), λ=0,036 (W/mK), r=3,5 (m), m'=1 (kg/m2)*
7 *2.01 - armirani beton (2500), d=5(cm), λ=2,6 (W/mK), r=6,5 (m), m'=125 (kg/m2)*

✓ **Z2a Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane, U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,30 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 *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=12,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,15 (m), m'=16,875 (kg/m2)*
4 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,35 (m), m'=18 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=60(cm), λ=2,6 (W/mK), r=78 (m), m'=1500 (kg/m2)*
6 *2.01 - armirani beton (2500), d=15(cm), λ=2,6 (W/mK), r=19,5 (m), m'=375 (kg/m2)*

✓ **Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije, U=0,18 W/m2K**, *(Udop=0,30 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 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm, d=5(cm), λ=0,313 (W/mK), r=0,05 (m), m'=0,05 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije, U=0,19 W/m2K**, *(U-dop=0,30 W/m2K)*

1 *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=40(cm), λ=2,6 (W/mK), r=52 (m), m'=1000 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

Prozori

✓ **PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, g=0,55, Uw=1,33 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,00 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,75, gokom.=0,55, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

✓ **PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,59, Uw=1,33 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,00 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,75, gokom.=0,59, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

✓ **PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + unutarnje žaluzine, g=0,60, Uw=1,33 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,00 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,75, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=0,75

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ **K1 Ravni neprohodni krov grijanog prostora (iznad ureda), U=0,18 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
3 *2.12 - beton s laganim agregatom (1200), d=3(cm), λ=0,62 (W/mK), r=3 (m), m'=36 (kg/m2)*
4 *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
5 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=20(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,24 (m), m'=27 (kg/m2)*
6 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
7 *5.10 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO, d=0,02(cm), λ=0,26 (W/mK), r=18 (m), m'=0,32 (kg/m2)*
8 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
9 *oblutci - zaštitni sloj oblutaka 16-32, d=7 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✓ **K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima, U=0,15 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=3(cm), λ=2,6 (W/mK), r=3,9 (m), m'=75 (kg/m2)*
2 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,096 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
3 *čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=20(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,24 (m), m'=6 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

Podovi na tlu

✓ **P1 Pod na tlu grijanog prostora - proizvodnja, U=0,35 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *industrijski podni protuprašni premaz, d=0,03(cm), λ=1 (W/mK), r=6,6 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
3 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
4 *ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa), d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=15 (m), m'=4 (kg/m2)*
5 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
6 *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)*
7 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
8 *donja betonska podloga, armirana i zaglađena, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✓ **P3 Pod na tlu grijanog prostora – izložbeni salon + podno grijanje, U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=0,8(cm), λ=1,3 (W/mK), r=1,6 (m), m'=18,4 (kg/m2)*
2 *Građevinsko ljepilo, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,1 (m), m'=3,2 (kg/m2)*
3 *Cementni estrih, d=7,5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=2,25 (m), m'=165 (kg/m2)*
4 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
5 *ekstrudirani polistiren u pločama XPS, d=10(cm), λ=0,033 (W/mK), r=15 (m), m'=4 (kg/m2)*
6 *elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge, d=2(cm), λ=0,035 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
7 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (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 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
10 *2.01 - armirani beton (2500), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✓ **P3a Pod na tlu u sanitarijama grijanog prostora – izložbeni salon + podno grijanje, U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=0,8(cm), λ=1,3 (W/mK), r=1,6 (m), m'=18,4 (kg/m2)*
2 *Građevinsko ljepilo, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,1 (m), m'=3,2 (kg/m2)*
3 *polimercementni hidroizolacijski premaz, d=0,2(cm), λ=0,7 (W/mK), r=0,4 (m), m'=2,2 (kg/m2)*
4 *Cementni estrih, d=7,5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=2,25 (m), m'=165 (kg/m2)*
5 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
6 *ekstrudirani polistiren u pločama XPS, d=10(cm), λ=0,033 (W/mK), r=15 (m), m'=4 (kg/m2)*
7 *elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge, d=2(cm), λ=0,035 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
8 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
9 *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)*
10 *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
11 *2.01 - armirani beton (2500), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ **V1 Vanjska vrata grijanih prostora - neprozirno vratno krilo, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✓ **V3 Podizna "garažna" vrata – proizvodnja, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Kupole i svjetlosne trake

✓ **PR2 Krovna kupola – svjetlo i izlaz na krov, odimljavanje stubišta + g=0,59, Uw=2,00 W/m2K**, *(Uw,dop=2,50 W/m2K)*
Uf=4,70 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,75, gokom.=0,59, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Ostali građevni dijelovi

✓ **M1 Međukatna konstrukcija između ureda i izložbenog salona + podno grijanje, U=0,65 W/m2K**

1 *Cementni estrih, d=7,5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=2,25 (m), m'=165 (kg/m2)*
2 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
3 *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,036 (W/mK), r=1,4 (m), m'=0,4 (kg/m2)*
4 *elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge, d=2(cm), λ=0,035 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
5 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
6 *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*

✓ **M2 Međukatna konstrukcija između hodnika ureda i izložbenog salona + podno grijanje, U=0,65 W/m2K**

1 *4.03 - keramičke pločice, d=0,8(cm), λ=1,3 (W/mK), r=1,6 (m), m'=18,4 (kg/m2)*
2 *Građevinsko ljepilo, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,1 (m), m'=3,2 (kg/m2)*
3 *Cementni estrih, d=7,5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=2,25 (m), m'=165 (kg/m2)*
4 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
5 *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,036 (W/mK), r=1,4 (m), m'=0,4 (kg/m2)*
6 *elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge, d=2(cm), λ=0,035 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
7 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
8 *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*

✓ **M2a Međukatna konstrukcija u sanitarijama ureda i izložbenog salona + podno grijanje, U=0,65 W/m2K**

1 *4.03 - keramičke pločice, d=0,8(cm), λ=1,3 (W/mK), r=1,6 (m), m'=18,4 (kg/m2)*
2 *Građevinsko ljepilo, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,1 (m), m'=3,2 (kg/m2)*
3 *polimercementni hidroizolacijski premaz, d=0,2(cm), λ=0,7 (W/mK), r=0,4 (m), m'=2,2 (kg/m2)*
4 *Cementni estrih, d=7,5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=2,25 (m), m'=165 (kg/m2)*
5 *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
6 *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=2(cm), λ=0,036 (W/mK), r=1,4 (m), m'=0,4 (kg/m2)*
7 *elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge, d=2(cm), λ=0,035 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
8 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
9 *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*

✓ **U1 Postojeći unutarnji zid od opeke, d=30cm (EI90), U=1,08 W/m2K**

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=30(cm), λ=0,48 (W/mK), r=3 (m), m'=330 (kg/m2)*
3 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✓ **U2 Postojeći ili novi unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90), U=1,22 W/m2K**

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=25(cm), λ=0,48 (W/mK), r=2,5 (m), m'=275 (kg/m2)*
3 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✓ **U4 Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm, U=0,41 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 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=7,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,09 (m), m'=1,125 (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)*

✓ **U4v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm, U=0,41 W/m2K**

1 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=7,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,09 (m), m'=1,125 (kg/m2)*
3 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*

✓ **U5 Unutarnji laki pregradni zid debljine 10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm, U=0,56 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 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=0,75 (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)*

✓ **U5v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm, U=0,56 W/m2K**

1 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=0,75 (kg/m2)*
3 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*

✓ **U6 Unutarnji laki pregradni zid debljine 15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm, U=0,32 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 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,12 (m), m'=1,5 (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)*

✓ **U6v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm, U=0,32 W/m2K**

1 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,12 (m), m'=1,5 (kg/m2)*
3 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	30,00	900	1100	0,480	3,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,039	5,00	1030	135	0,039	0,1
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**52,09**				**544,0**

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 = 5,85 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 = 0,30 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

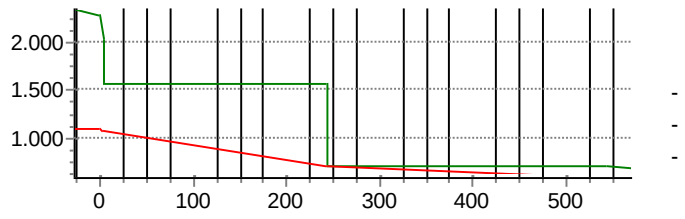
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,978 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom

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	Armirano staklo	1,50	840	2600	0,440	1500,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm	10,00	1005	1	0,625	0,1
3	Armirano staklo	1,50	840	2600	0,440	1500,0
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm	10,00	1005	1	0,625	0,1
5	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
6	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
7	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**38,09**				**3540,0**

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 = 4,31 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.811	1.811	15,9	-
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

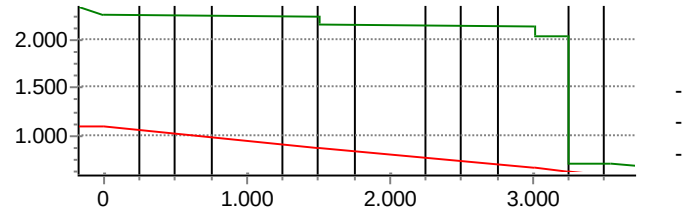
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

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

Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
2	2.01 - armirani beton (2500)	60,00	1000	2500	2,600	78,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**78,09**				**619,0**

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 = 4,18 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,24 + 0,00 = **0,24 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

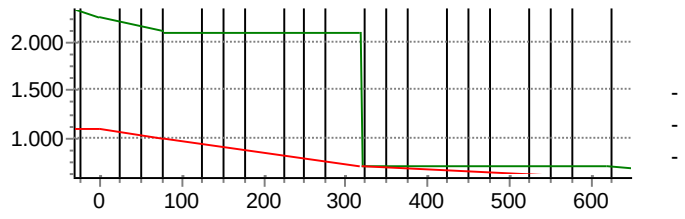
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,969 (-)

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 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane

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	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	10,00	1030	135	0,038	0,1
4	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
5	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
6	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	5,00	1260	20	0,036	3,5
7	2.01 - armirani beton (2500)	5,00	1000	2500	2,600	6,5
Ukupno:		**28,52**				**147,0**

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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

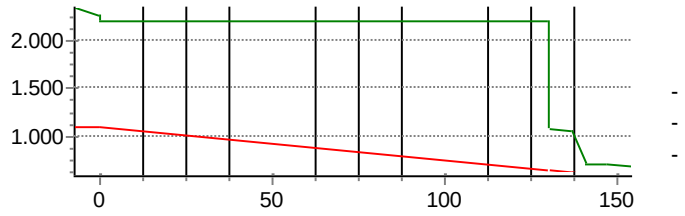
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

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 Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane

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	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	12,50	1030	135	0,038	0,2
4	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	1,00	1000	1800	1,000	0,4
5	2.01 - armirani beton (2500)	60,00	1000	2500	2,600	78,0
6	2.01 - armirani beton (2500)	15,00	1000	2500	2,600	19,5
Ukupno:		**91,02**				**228,0**

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 = 3,86 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

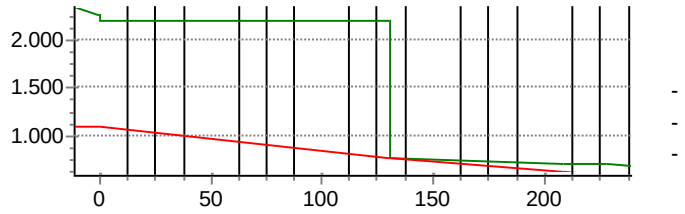
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,966 (-)

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

Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije

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	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm	5,00	1005	1	0,313	0,1
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	5,00	1030	135	0,038	0,1
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**27,59**				**540,0**

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 = 5,50 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.811	1.811	15,9	-
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

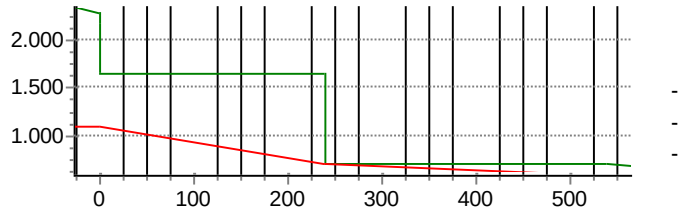
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,976 (-)

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

Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije

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	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	5,00	1030	135	0,038	0,1
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**60,39**				**592,0**

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 = 5,39 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

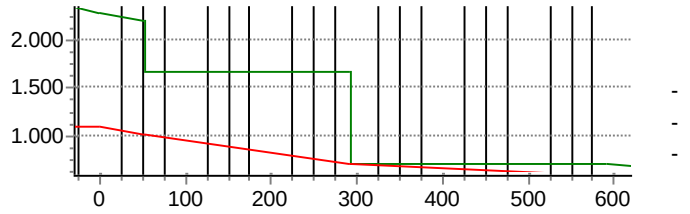
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,976 (-)

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 grijanog prostora (iznad ureda)

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	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	2.12 - beton s laganim agregatom (1200)	3,00	1000	1200	0,620	3,0
4	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
5	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	20,00	1030	135	0,038	0,2
6	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
7	5.10 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	0,02	960	1600	0,260	18,0
8	geotekstili (na bazi propilena) (*sloj ne ulazi u proračun)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
9	oblutci - zaštitni sloj oblutaka 16-32 (*sloj ne ulazi u proračun)	7,00	840	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**50,38**				**177,0**

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 = 5,53 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

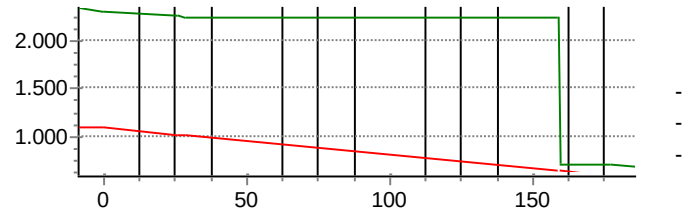
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

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

K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima

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	2.01 - armirani beton (2500)	3,00	1000	2500	2,600	3,9
2	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8,00	1030	30	0,040	0,1
3	čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**31,15**				**904,0**

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 = 7,15 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,14 + 0,01 = **0,15 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	**-**
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	**-**
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	**-**
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	**-**
9	rujan	1.811	1.811	15,9	**-**
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

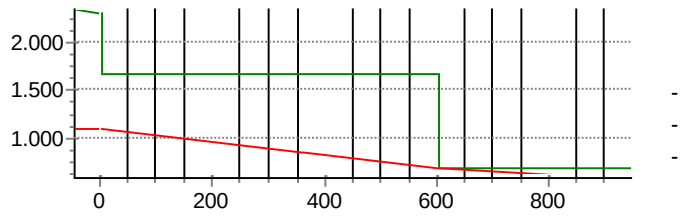
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,986 (-)

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 grijanog prostora - proizvodnja

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	industrijski podni protuprašni premaz	0,03	1000	1200	1,000	6,6
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
4	ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa)	10,00	1450	40	0,038	15,0
5	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
6	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
7	geotekstili (na bazi propilena) (*sloj ne ulazi u proračun)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
8	donja betonska podloga, armirana i zaglađena (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		**40,24**				**218,0**

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 = 2,89 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,35 + 0,00 = **0,35 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

P3 Pod na tlu grijanog prostora – izložbeni salon + podno grijanje

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,20	1050	1600	1,000	0,1
3	Cementni estrih	7,50	1050	2200	1,400	2,3
4	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
5	ekstrudirani polistiren u pločama XPS	10,00	1450	40	0,033	15,0
6	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge	2,00	1450	15	0,035	1,2
7	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
8	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
9	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
10	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	2500	2,600	0,0
Ukupno:		**40,71**				**190,0**

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 = 3,85 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 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

P3a Pod na tlu u sanitarijama grijanog prostora – izložbeni salon + podno grijanje

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,20	1050	1600	1,000	0,1
3	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,20	1000	1100	0,700	0,4
4	Cementni estrih	7,50	1050	2200	1,400	2,3
5	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
6	ekstrudirani polistiren u pločama XPS	10,00	1450	40	0,033	15,0
7	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge	2,00	1450	15	0,035	1,2
8	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
9	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
10	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
11	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	2500	2,600	0,0
Ukupno:		**40,91**				**191,0**

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 = 3,85 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 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

M1 Međukatna konstrukcija između ureda i izložbenog salona + podno grijanje

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	Cementni estrih	7,50	1050	2200	1,400	2,3
2	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
3	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	2,00	1260	20	0,036	1,4
4	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge	2,00	1450	15	0,035	1,2
5	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
6	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
Ukupno:		**31,82**				**51,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,10 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,53 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,65 + 0,00 = **0,65 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

M2 Međukatna konstrukcija između hodnika ureda i izložbenog salona + podno grijanje

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,20	1050	1600	1,000	0,1
3	Cementni estrih	7,50	1050	2200	1,400	2,3
4	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
5	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	2,00	1260	20	0,036	1,4
6	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge	2,00	1450	15	0,035	1,2
7	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
8	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
Ukupno:		**32,82**				**53,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,10 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,54 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,65 + 0,00 = **0,65 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

M2a Međukatna konstrukcija u sanitarijama ureda i izložbenog salona + podno grijanje

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,20	1050	1600	1,000	0,1
3	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,20	1000	1100	0,700	0,4
4	Cementni estrih	7,50	1050	2200	1,400	2,3
5	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
6	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	2,00	1260	20	0,036	1,4
7	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge	2,00	1450	15	0,035	1,2
8	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
9	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
Ukupno:		**33,02**				**53,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,10 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,54 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,65 + 0,00 = **0,65 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

U1 Postojeći unutarnji zid od opeke, d=30cm (EI90)

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	30,00	900	1100	0,480	3,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**34,00**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,93 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,08 + 0,00 = **1,08 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

U2 Postojeći ili novi unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90)

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	25,00	900	1100	0,480	2,5
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**29,00**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,82 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,22 + 0,00 = **1,22 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

U4 Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj pot-konstrukciji - debljine 12,5cm

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	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	7,50	1030	15	0,038	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 = 0,13 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,43 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,41 + 0,00 = **0,41 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

U4v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm

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	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
2	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	7,50	1030	15	0,038	0,1
3	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
Ukupno:		**12,50**				**2500,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,43 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,41 + 0,00 = **0,41 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

U5 Unutarnji laki pregradni zid debljine 10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm

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	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	5,00	1030	15	0,038	0,1
3	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
Ukupno:		**10,00**				**0,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,78 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,56 + 0,00 = **0,56 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

U5v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm

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	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
2	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	5,00	1030	15	0,038	0,1
3	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
Ukupno:		**10,00**				**2500,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,78 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,56 + 0,00 = **0,56 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

U6 Unutarnji laki pregradni zid debljine 15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm

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	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	10,00	1030	15	0,038	0,1
3	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
Ukupno:		**15,00**				**1,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,09 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,32 + 0,00 = **0,32 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

U6v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm

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	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
2	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	10,00	1030	15	0,038	0,1
3	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
Ukupno:		**15,00**				**2500,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,09 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,32 + 0,00 = **0,32 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

V1 Vanjska vrata grijanih prostora - neprozirno vratno krilo

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

V3 Podizna "garažna" vrata – proizvodnja

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, g=0,55

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) (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,33**
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 (-)	0,50
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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,853 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,59

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) (-)	0,75

Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,33**
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 (-)	0,53
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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,853 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + unutarnje žaluzine, g=0,60

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) (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,33**
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 (-)	0,54
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:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,848 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 Krovna kupola – svjetlo i izlaz na krov, odimljavanje stubišta + g=0,59

Građevni dio: Kupole i svjetlosne trake

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	4,70
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,00**
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 (-)	0,53
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

OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak - ZONA 1

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	4.879,07
Neto obujam, V (m³):	4.460,67
Ploština korisne površine, Ak (m²):	895,15
Bruto podna površina, Af (m²):	959,70
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1.767,59
Faktor oblika, fo (m-1):	0,36
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	158,35
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

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

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)
Z2a	Z2a Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane	90/E	0,26	29,1	9,0
K2	K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima	15/E	0,15	344,5	68,9
K2	K2 Postojeći kosi krov s betonskim pločama i lakim montažnim panelima	15/W	0,15	346,3	69,3
Z1	Z1 Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli	90/W	0,17	63,6	14,0
Z1a	Z1a Postojeći vanjski zid od opeke + laki montažni paneli – staklene površine s kopilit staklom	90/W	0,23	79,2	22,2
Z1b	Z1b Postojeći vanjski armiranobetonski stupovi i grede + laki montažni paneli	90/W	0,24	49,9	14,5
Z2	Z2 Postojeći vanjski zid – betonski sendvič panel + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane	90/E	0,23	156,7	43,9
Ukupno:				1069,4	**241,7**

* 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)
PR1	PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,59	90/W	1,33	13,4	17,8
PR1	PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,59	90/E	1,33	29,3	38,8
Ukupno:				42,7	**56,6**

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		618,5	71,0	14,7	110,0
Ukupno:		618,5	71,0	14,7	**110,0**

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			4460,7		481,3
0,48	3,00	0,07		1,39	0,70
Ukupno:			4460,7		**481,3**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	298,3
- kroz tlo, Hg (W/K)	110,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***408,3***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***481,3***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**889,5**

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
PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,59	PR1		W/90			13,40	0,75	1,00	1,00	0,59		5,3
	139	216	379	480	603	600	642	587	461	319	157	101
PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, proizvodnja g=0,59	PR1		E/90			29,31	0,75	1,00	1,00	0,59		11,7
	305	473	830	1050	1319	1313	1404	1284	1008	697	344	220
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	444	689	1209	1530	1922	1913	2046	1871	1469	1016	501	321

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	895,2
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	5.370,9

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	3.999	444	10.982	6.365	0	7.703	0
2	veljača	672	2,2	3.612	690	9.073	4.609	0	6.751	0
3	ožujak	744	7,4	3.999	1.210	7.750	2.288	0	6.498	0
4	travanj	720	12,3	3.870	1.531	5.437	15	0	5.180	222
5	svibanj	744	17,6	3.999	1.924	3.232	0	0	3.025	3.002
6	lipanj	720	20,4	3.870	1.915	1.487	0	0	1.961	4.267
7	srpanj	744	22,6	3.999	2.048	505	0	0	1.346	5.583
8	kolovoz	744	21,7	3.999	1.872	532	0	0	1.646	4.958
9	rujan	720	17,2	3.870	1.470	3.230	0	0	3.057	2.374
10	listopad	744	12,0	3.999	1.017	5.656	494	0	5.294	0
11	studeni	720	6,3	3.870	501	7.916	3.291	0	6.186	0
12	prosinac	744	2,0	3.999	321	10.266	5.733	0	7.274	0
Ukupno:				**47.087**	**14.943**	**66.067**	**22.795**	**0**	**55.922**	**20.406**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Proizvodni pogon A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	3,612
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,143
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0,247
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,9
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,95
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	2500
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	1500
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	4000
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	14,0217
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**12.552**

Proizvedena električna energija fotonaponskim panelima (kWh)

	nagib / orijentacija				površina, A (m2)		efikasnost (-)						
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	**god.**
	45 / S				**0**		**0**						
gustoća sunč.zrač. I, (MJ/m2)	193	281	436	487	564	544	587	575	511	406	215	139	
gustoća sunč.zrač. I, (kWh/m2)	54	78	121	135	157	151	163	160	142	113	60	39	
proizv. el. en. Edel,PV,out (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**57.718**

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)	22.795
Spec. potrebna energija za grijanje, Q"H,nd (kWh/a)	25,47
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,H (-)	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηem,H (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,H (-)	0,95
Osnovni sustav	
Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,s1,H (-)	0,85
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)	30.321
Energent s1	Drvena sječka
Primarna energija, Eprim,H,s1 (kWh/a)	4.669
Godišnja emisija CO2,s1 (kg)	1.284
Obnovljiva proizvedena energija, Eren,s1 (kWh/a)	0
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1,s1 (kWh/a)	30.321
Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, Tmin,s1 (°C)	5
Pomoćni sustav grijanja	**NE**
Energija za grijanje iz solarnog sustava, Eren,sol,H (kWh/a)	0
Energija za grijanje od otpadne topline, Eren,teh,H (kWh/a)	0

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	**12.552**
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	**12.552**
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	**20.258**
Emisija CO2 (kg)	**2.947**
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: OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak - ZONA 1	
Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)	25,47
Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)	58,87
Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)	22,80
Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)	50,00
Edel (kWh)	-14.845
Eprim (kWh)	-68.229
Eprim/Ak (kWh/m2a)	-76,22
Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)	180,00
CO2 emisije (kg/a)	-9.321
Eren (kWh)	57.718
Eren1 (kWh)	30.321
UOIE (%)	205,35
UOIE, minimalno (%)	10
UCSG (%)	0,00
UCSG, minimalno (%)	10

PODACI O ZONAMA

ZONA 2 (izložbeni prostor i ured)

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	2.986,63
Neto obujam, V (m³):	2.064,82
Ploština korisne površine, Ak (m²):	677,00
Bruto podna površina, Af (m²):	737,44
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	1.220,08
Faktor oblika, fo (m-1):	0,41
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	81,12
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)	5
Broj sati hlađenja dnevno (sat)	13
Broj dana hlađenja tjedno (dan)	5
Početak rada sustava (sat)	5

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)
K1	K1 Ravni neprohodni krov grijanog prostora (iznad ureda)	0/Hor	0,18	368,7	84,8
Z4	Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/E	0,18	120,0	27,6
Z4	Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/S	0,18	116,2	26,7
Z4	Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/W	0,18	78,7	18,1
Z4a	Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/N	0,19	7,3	1,7
Z4a	Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/E	0,19	40,8	9,8
Z4a	Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/S	0,19	36,0	8,6
Z4a	Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/W	0,19	40,8	9,8

V1	V1 Vanjska vrata grijanih prostora - neprozirno vratno krilo	90/W	2,00	3,8	7,6
Ukupno:				812,3	**194,8**

* 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)
PR1	PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + unutarnje žaluzine, g=0,60	90/W	1,33	23,9	31,6
PR1	PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, g=0,55	90/W	1,33	11,9	15,8
Ukupno:				35,8	**47,4**

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		356,2	57,4	9,8	50,3
Ukupno:		356,2	57,4	9,8	**50,3**

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			2064,8		331,1
0,36	3,00	0,07		1,39	0,70
Ukupno:			2064,8		**331,1**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	242,2
- kroz tlo, Hg (W/K)	50,3
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***292,5***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***331,1***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**623,6**

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
PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + unutarnje žaluzine, g=0,60	PR1		W/90			23,85	0,75	1,00	1,00	0,60		9,7
	252	392	687	869	1092	1087	1162	1063	834	577	284	182
PR1 Prozori, ostakljena vrata, staklene stijene, ostakljeni dijelovi + bez dodatne zaštite, g=0,55	PR1		W/90			11,90	0,75	1,00	1,00	0,55		4,4
	115	179	314	398	500	497	531	486	382	264	130	83
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	367	571	1001	1267	1592	1584	1693	1549	1216	841	414	265

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	677,0
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0

Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W) 4.062,0

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	3.025	367	7.819	4.268	0	5.008	0
2	veljača	672	2,2	2.732	571	6.455	3.000	0	4.466	0
3	ožujak	744	7,4	3.025	1.002	5.648	1.365	0	4.513	0
4	travanj	720	12,3	2.927	1.268	4.114	0	0	3.775	203
5	svibanj	744	17,6	3.025	1.593	2.619	0	0	2.354	2.066
6	lipanj	720	20,4	2.927	1.585	1.228	0	0	1.570	2.962
7	srpanj	744	22,6	3.025	1.694	431	0	0	1.090	3.906
8	kolovoz	744	21,7	3.025	1.550	445	0	0	1.316	3.471
9	rujan	720	17,2	2.927	1.217	2.588	0	0	2.350	1.652
10	listopad	744	12,0	3.025	842	4.232	173	0	3.833	0
11	studeni	720	6,3	2.927	414	5.600	2.016	0	4.198	0
12	prosinac	744	2,0	3.025	265	7.305	3.816	0	4.762	0
Ukupno:				**35.612**	**12.370**	**48.485**	**14.638**	**0**	**39.234**	**14.261**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Proizvodni pogon A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	3,612
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,143
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0,247
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,9
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,95
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	2500
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	1500
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	4000
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	14,0217
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**9.493**

Proizvedena električna energija fotonaponskim panelima (kWh)

	nagib / orijentacija				površina, A (m2)		efikasnost (-)						
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	**god.**
	30 / S				**0**		**0,2**						
gustoća sunč.zrač. I, (MJ/m2)	179	265	431	507	609	597	640	607	511	385	200	129	
gustoća sunč.zrač. I, (kWh/m2)	50	74	120	141	169	166	178	169	142	107	56	36	
proizv. el. en. Edel,PV,out (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**57.718**

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)	14.638
Spec. potrebna energija za grijanje, Q"H,nd (kWh/a)	21,62
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,H (-)	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηem,H (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,H (-)	0,95
Osnovni sustav	
Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,s1,H (-)	0,85
Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 1. P (kW)(-)	-
Temperatura 2 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 2., ηgen,s1,H (-)	1,00
Maksimalni ili relativni učinak pri temp. 2. P (kW)(-)	-
Isporučena energija sustavu grijanja, Edel,s1 (kWh/a)	30.321
Energent s1	Drvena sječka
Primarna energija, Eprim,H,s1 (kWh/a)	4.669
Godišnja emisija CO2,s1 (kg)	1.284
Obnovljiva proizvedena energija, Eren,s1 (kWh/a)	0
Obnovljivi energent isporučen sustavu, Eren1,s1 (kWh/a)	30.321
Temperatura zraka do koje radi osnovni sustav, Tmin,s1 (°C)	5
Pomoćni sustav grijanja	**NE**
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)	14.261
Spec. potrebna energija za hlađenje, Q"C,nd (kWh/a)	21,06
Efikasnost podsustava razvoda, ηdis,C (-)	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηem,C (-)	0,98
Efikasnost podsustava upravljanja, ηreg,C (-)	0,95
Sustav hlađenja	
Temperatura 1 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodenje pri temp 1., ηgen,C (-)	4,50
Temperatura 2 (°C)	-
Efikasnost podsustava proizvodnje pri temp 2., ηgen,C (-)	4,50

Isporučena energija sustavu hlađenja, Edel,s1 (kWh/a)	0
Energent	Električna energija
Primarna energija, Eprim,C (kWh/a)	0
Godišnja emisija CO2 (kg)	0
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)	**9.493**
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	**9.493**
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	**20.258**
Emisija CO2 (kg)	**2.947**
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: ZONA 2 (izložbeni prostor i ured)	
Potrebna spec. topl. za grijanje, Q"H,nd (kWh/m2a)	21,62
Dozv. spec. topl. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)	25,40
Potrebna spec. en. za hlađenje, Q"C,nd (kWh/m2a)	21,06
Dozv. spec. en. za hlađenje, Q"C,nd,dop (kWh/m2a)	50,00
Edel (kWh)	-25.172
Eprim (kWh)	-69.054
Eprim/Ak (kWh/m2a)	-102,00
Eprim/Ak, dopušteno (kWh/m2a)	35,00
CO2 emisije (kg/a)	-9.658
Eren (kWh)	70.008
Eren1 (kWh)	19.471
UOIE (%)	199,57
UOIE, minimalno (%)	10
UCSG (%)	0,00
UCSG, minimalno (%)	10

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,69 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,23 (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	7.024	812	18.801	10.633	0	12.711	0
2	veljača	672	2,2	6.344	1.261	15.528	7.610	0	11.217	0
3	ožujak	744	7,4	7.024	2.212	13.398	3.652	0	11.011	0
4	travanj	720	12,3	6.797	2.799	9.551	15	0	8.955	425
5	svibanj	744	17,6	7.024	3.517	5.851	0	0	5.378	5.068
6	lipanj	720	20,4	6.797	3.500	2.715	0	0	3.531	7.229
7	srpanj	744	22,6	7.024	3.742	936	0	0	2.436	9.490
8	kolovoz	744	21,7	7.024	3.423	978	0	0	2.962	8.429
9	rujan	720	17,2	6.797	2.687	5.818	0	0	5.407	4.026
10	listopad	744	12,0	7.024	1.859	9.888	667	0	9.128	0
11	studeni	720	6,3	6.797	916	13.517	5.307	0	10.384	0
12	prosinac	744	2,0	7.024	586	17.571	9.549	0	12.037	0
Ukupno:				**82.698**	**27.313**	**114.552**	**37.433**	**0**	**95.156**	**34.667**

QH,ls = 0 (kWh) = 0 (MJ)

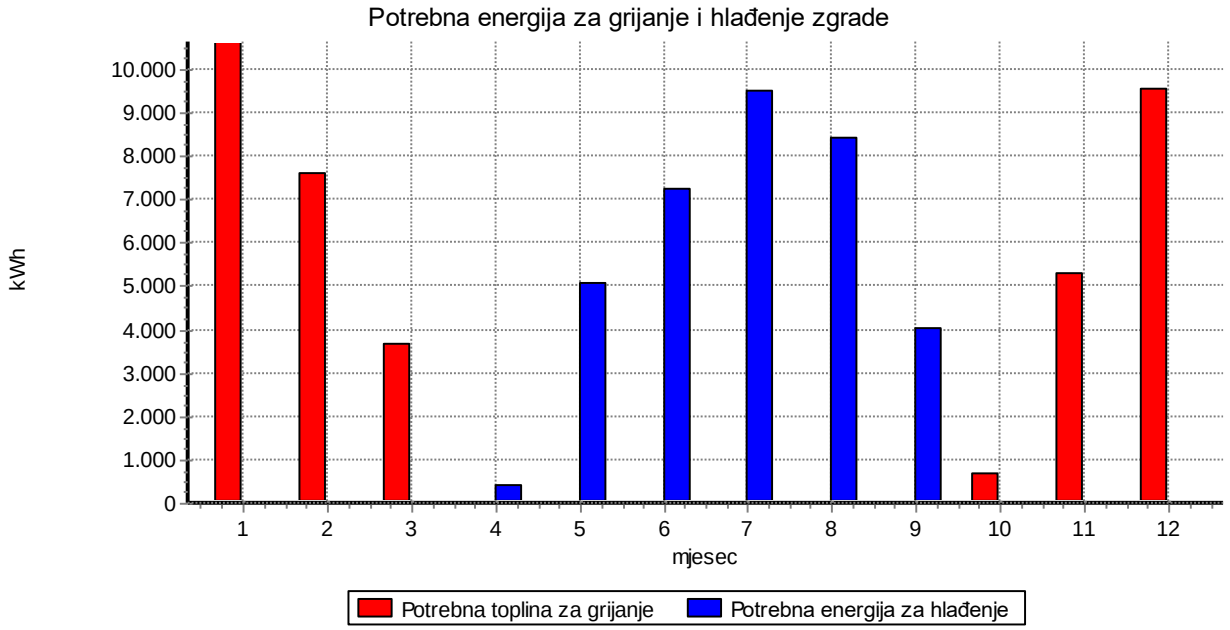
QH,int = 82.698 (kWh) = 297.714 (MJ)

QH,sol = 27.313 (kWh) = 98.327 (MJ)

QH,gn = 110.011 (kWh) = 396.041 (MJ)

QH,nd = 37.433 (kWh) = 134.758 (MJ)

QC,nd = 34.667 (kWh) = 124.800 (MJ)



Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	37.433
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	7.865,70
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	1.572,15
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**23,81**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	37.888
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd (kWh/m2a)	**24,10**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema TPRUETZZ	59,76
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	34.667
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	31.588
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd (kWh/m2a)	**22,05**
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)	0,235
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj,dozv (W/m2K)	0,695

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 e-nergija **Eprim [kWh/(m2a)]**
	24,10	-87,59
	**A**	**A+**

Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	-25,27
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	-12,10
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) zadovoljava zah-tjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ	**nZEB**

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): **37.888,27**
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd,ref (kWh/m²a): **24,10**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **-137.708,77**
Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **-87,59**

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

Kriterij za kontrolu nZEB:
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim (kWh/a): **-137.283,20**
Korisna površina zgrade, Ak (m2): **1572,15**
Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **-87,32** < 99999999,00 - OSTVARENO
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj isporučenoj energiji, **202,4%** >= 30% - OSTVARENO

Proizvedena električna energija fotonaponskim panelima (kWh)

	nagib / orijentacija				površina, A (m2)		efikasnost (-)						
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	**god.**
	30 / S				**0**		**0,2**						
gustoča sunč.zrač. I, (MJ/m2)	179	265	431	507	609	597	640	607	511	385	200	129	
gustoča sunč.zrač. I, (kWh/m2)	50	74	120	141	169	166	178	169	142	107	56	36	
proizv. el. en. Edel,PV,out (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**57.718**

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	37.433
Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)	37.433
Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)	49.792
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)	7.668
OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)	49.792
Emisija CO2 (kg)	2.109
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	34.667
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)	14.261
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)	3.583
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)	5.783
OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)	12.290
Emisija CO2 (kg)	841
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)	49.792
Emisija CO2 (kg)	0
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, EL,nd(kWh/a)	22.044
Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)	35.579
Emisija CO2 (kg)	5.176
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)	115.436
Godišnja primarna energija fotonaponskog sustava Eprim,el,PV,out (kWh/a)	186.314
Emisija CO2 (kg)	27.104
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)	-40.017
Udio isporučene energ. iz učinkovitog centraliziranog sustava grijanja (%)	0
Dozvoljena vrijednost, min (%)	**10**
Ispunjeno	
REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**49.792**
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**3.583**
God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)	**0**
God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)	**235.344**

Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**-40.017**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**-137.283**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**-18.979**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**127.726**
OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)	**49.792**
Proizvedena toplinska OE, EHW,res (kWha)	**0**
Proizvedena elektr. OE, EEL,res (kWha)	**115.436**
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)	**1.572,15**
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	**-87,32**
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	180,00
Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora e-nergije (%) ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel,uk)) x 100	202,39
Udio obnovljivih izvora u isporučenoj energiji, 202,39 >= 10	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
zapadno pročelje	W	15,78	6,80		0,43	0,30	0,13	0,20	DA
zapadno pročelje	W	17,52	7,50		0,43	0,37	0,16	0,20	DA
istočno pročelje	E	208,20	29,31		0,14	0,40	0,06	0,20	DA
zapadno pročelje	W	208,20	13,40		0,06	0,40	0,03	0,20	DA
krovni prozori	S	32,98	2,00		0,06	0,40	0,02	0,20	DA

Zaštita protiv sunčeva zračenja 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),
– žiđe 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.

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi
energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	**AKORD d.o.o.**
2. OZNAKA PROJEKTA	**ZOP 8/2021-GP**
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	**Veća rekonstrukcija**
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE (ZONA 1 i ZONA 2) OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak - ZONA 1**
Vrsta zgrade	**9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili višu**
Namjena zgrade	**-**
k.č.br./k.o.	**422/3 / Županja [336394]**
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	**Ulica Josipa Jurja Strossmayera Županja [32270]; 84 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**travanj, 2021.**
Oplošje grijanog dijela zgrade *A* (m²)	**1.767,59**
Obujam grijanog dijela zgrade *Ve* (m³)	**4.879,07**
Faktor oblika zgrade *fo* (m^{-1})	**0,36**
Ploština korisne površine zgrade *Ak* (m²)	**895,15**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	**Centralno**
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**ŽUPANJA, n.v.: 84 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,min$ (°C)	**0,5**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,max$ (°C)	**22,6**

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje *QH,nd* [kWh/a]	**22.795,11**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Q"H,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	58,87	**25,47**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje *QC,nd* [kWh/a]	**20.405,88**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade *Q"C,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**22,05**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade *H'tr,adj* [W/(m²K]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	0,71	**0,23**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu *EEL* [kWh/a]	**12.551,52**
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade *EEL,RES* [kWh/a]	**57.718,00**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – za podatke iz poglavlja 5.	**Branimir Zelanto, struč.spec.ing.el.**

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	**Razred C**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	**Branimir Zelanto, struč.spec.ing.el.**

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava *EHW,del* [kWh/a]	30.321,42
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava *EHW,prim* [kWh/a]	4.669,50

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	205,4	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)	-	-

Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade *EHW,RES* [kWh/a]	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.	**Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.**

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Godišnja isporučena energija *Edel* [kWh/a]	**-14.845,05**	
Godišnja primarna energija *Eprim* [kWh/a]	**-68.229,19**	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Eprim* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	180,00	**-76,22**
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (*Eprim*) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	**nZEB**	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	**Milivoj Cota, dipl.ing.arh.**	
Datum i mjesto	**29.04.2021., Zagreb**	

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi
energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	**AKORD d.o.o.**
2. OZNAKA PROJEKTA	**ZOP 8/2021-GP**
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	**Veća rekonstrukcija**
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE (ZONA 1 i ZONA 2) ZONA 2 (izložbeni prostor i ured)**
Vrsta zgrade	**3. uredske zgrade**
Namjena zgrade	**-**
k.č.br./k.o.	**422/3 / Županja [336394]**
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	**Ulica Josipa Jurja Strossmayera Županja [32270]; 84 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**travanj, 2021.**
Oplošje grijanog dijela zgrade *A* (m²)	**1.220,08**
Obujam grijanog dijela zgrade *Ve* (m³)	**2.986,63**
Faktor oblika zgrade *fo* (m^{-1})	**0,41**
Ploština korisne površine zgrade *Ak* (m²)	**677,00**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	**Centralno**
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**ŽUPANJA, n.v.: 84 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,min$ (°C)	**0,5**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta e,mj,max$ (°C)	**22,6**

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje *QH,nd* [kWh/a]	**14.637,70**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Q"H,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	25,40	**21,62**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje *QC,nd* [kWh/a]	**14.260,91**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade *Q"C,nd* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**22,05**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade *H'tr,adj* [W/(m²K]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	0,67	**0,24**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu *EEL* [kWh/a]	**9.492,69**
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade *EEL,RES* [kWh/a]	**57.718,00**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – za podatke iz poglavlja 5.	**Branimir Zelanto, struč.spec.ing.el.**

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	**Razred C**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	**Branimir Zelanto, struč.spec.ing.el.**

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava *EHW,del* [kWh/a]	23.053,78
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava *EHW,prim* [kWh/a]	8.781,64

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	199,6	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)	-	-

Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade *EHW,RES* [kWh/a]	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – za podatke iz poglavlja 6. i 7.	**Ivan Galjanić dipl. ing.stroj.**

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Godišnja isporučena energija *Edel* [kWh/a]	**-25.171,53**	
Godišnja primarna energija *Eprim* [kWh/a]	**-69.054,01**	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade *Eprim* [kWh/(m²•a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	35,00	**-102,00**
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (*Eprim*) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	**nZEB**	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.	**Željka Veseljak, dipl.ing.arh.**	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	**Milivoj Cota, dipl.ing.arh.**	
Datum i mjesto	**29.04.2021., Zagreb**	

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:
REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE - (ZONA 3 i ZONA 4)

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

Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

29.04.2021.



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)

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj: Ulica Josipa Jurja Strossmayera
Poštanski broj: Županja [32270]
Katastarska općina: Županja [336394]
Katastarska čestica: 422/3
Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: Ostale nestambene zgrade (grijane na temp. > 12 °C a < 18 °C)
Namjena zgrade: Ostale nestambene zgrade (grijane na temp. > 12 °C a < 18 °C)

Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: Ostale nestambene zgrade u kojima se koristi energija radi ostvarivanja određenih uvjeta kondicioniranja (grijane na temp. > 12 °C
prema složenosti tehničkih sustava: zgrada sa složenim tehničkim sustavom
Nova zgrada: DA
Godina izgradnje: 2021
Etažnost: Pr+1
Meteorološka postaja: ŽUPANJA
Nadmorska visina: 84 mnv (meteorološka postaja); 84 mnv (lokacija zgrade)
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv: AKORD d.o.o.
Ulica, kućni broj: VELIKI KRAJ br.131
Poštanski broj: Županja [32270]

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Zajednička oznaka projekta: ZOP 8/2021-GP
Projektant: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.
Tehnički dnevnik: 09-2021

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	4.117,84
Neto obujam, V (m³):	3.808,05
Korisna površina, AK (m²):	519,75
Bruto podna površina, Af (m²):	543,15
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	1.433,40
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,35

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	[X] centralno	[ ] nema
	[ ] etažno		
Način pripreme potrošne tople vode	[ ] lokalno	[X] 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)	[X] drvna biomasa	
	[ ] daljinski izvor	[ ]	
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	[ ] prirodni plin	[ ] ukapljeni naftni plin	[ ] nema
	[ ] loživo ulje	[ ] električna energija	
	[ ] drvo (cjepanice)	[X] drvna biomasa	
	[ ] daljinski izvor	[ ]	
Način hlađenja zgrade	[ ] lokalno	[ ] centralno	[ ] nema
	[X] etažno		
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	[X] električna energija	[ ]	[ ] nema
Vrsta ventilacije	[X] prisilna bez sustava povrata topline	[X] prisilna sa sustavom povrata topline	[X] prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	[X] dizalica topline	[ ] solarni kolektori	[ ] nema
	[X] biomasa	[X] 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	-1,2	-1,2	-1,9	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-1,2	0,2	1,6	3,0	4,0	4,4	4,9	4,0	3,0	2,1	1,4	0,7	0,2	-0,5	-0,5	-0,7
2	-0,1	-0,1	-0,7	-1,2	-1,3	-1,5	-1,3	-0,7	1,0	2,2	3,5	5,1	5,9	6,7	6,9	7,0	6,3	5,0	3,4	2,2	1,6	1,2	1,2	0,7
3	4,1	4,1	3,2	2,7	2,5	2,2	2,6	4,7	7,1	8,9	10,1	11,3	12,3	12,7	12,9	12,9	12,3	11,1	9,3	7,9	6,9	6,1	6,1	4,7
4	8,9	8,9	7,6	7,1	6,5	6,5	8,2	10,6	13,1	14,5	15,8	16,8	17,3	18,1	17,7	17,7	17,3	16,2	14,3	12,1	11,2	10,5	10,5	9,5
5	13,0	13,0	12,1	11,6	11,3	12,9	15,1	17,0	18,8	20,2	21,3	22,2	22,9	23,2	23,4	23,3	23,1	21,9	20,2	17,4	15,8	14,9	14,9	13,7
6	15,7	15,7	14,4	14,0	14,1	16,0	18,5	20,2	22,2	23,3	24,1	24,8	25,3	25,7	25,7	25,5	25,3	24,8	23,5	21,2	19,3	18,0	18,0	16,4
7	18,5	18,5	17,1	16,7	16,1	17,5	19,6	21,3	23,0	24,5	25,7	27,0	28,0	28,4	28,5	28,1	27,9	27,1	25,7	23,7	21,6	20,6	20,6	18,8
8	17,5	17,5	16,3	15,9	15,6	15,9	18,2	20,4	22,2	23,8	25,1	26,2	27,1	27,7	27,9	28,0	27,5	26,4	24,5	21,7	20,1	19,2	19,2	18,1
9	13,3	13,3	12,6	11,9	11,6	11,5	12,8	15,1	17,7	19,6	21,0	22,1	22,9	23,3	23,4	23,2	22,6	21,4	19,0	17,0	15,6	14,8	14,8	13,5
10	9,2	9,2	8,2	7,9	7,5	7,3	7,4	8,7	10,9	12,9	14,8	16,3	17,5	18,3	18,3	18,1	16,8	14,2	12,8	12,0	11,2	10,4	10,4	9,1
11	3,9	3,9	3,3	3,2	3,0	2,9	2,9	3,4	5,9	7,4	8,8	9,7	10,8	11,3	11,3	10,4	9,0	7,4	6,6	5,9	5,0	4,7	4,7	3,9
12	1,0	1,0	0,0	0,0	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	1,3	3,2	4,2	5,3	5,7	5,7	5,1	4,0	3,6	2,7	2,5	1,9	1,5	1,5	1,0

Prosječna mjesečna vanjska vlaga:

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vlaga (%)	84,0	81,0	72,0	67,0	67,0	70,0	67,0	69,0	74,0	78,0	83,0	85,0

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ **Z3 Vanjski laki zid s montažnim panelima – grijano skladište (na +16°C), U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,35 W/m2K)*

1 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
2 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
3 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije, U=0,18 W/m2K**, *(Udop=0,35 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 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm, d=5(cm), λ=0,313 (W/mK), r=0,05 (m), m'=0,05 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije, U=0,19 W/m2K**, *(Udop=0,50 W/m2K)*

1 *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=40(cm), λ=2,6 (W/mK), r=52 (m), m'=1000 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
5 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
6 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

✓ **Z5 Vanjski laki zid s montažnim panelima kao obloga zidanog zida – grijano skladište (na +16°C), U=0,23 W/m2K**, *(Udop=0,50 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=20(cm), λ=0,48 (W/mK), r=2 (m), m'=220 (kg/m2)*
3 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
4 *7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162, d=15(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,18 (m), m'=4,5 (kg/m2)*
5 *čelični lim, d=0,05(cm), λ=58,5 (W/mK), r=300 (m), m'=3,9 (kg/m2)*

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✓ **K3 Blago kosi laki krov iznad grijanog prostora (montažni paneli) – grijano skladište (na +16°C), U=0,20 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
2 *FireSafe Isophenic (IPN), d=11,5(cm), λ=0,0224 (W/mK), r=6,9 (m), m'=3,45 (kg/m2)*
3 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,18(cm), λ=0,14 (W/mK), r=180 (m), m'=2,16 (kg/m2)*

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

✓ **U3 Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid pomoćnih prostorija uz grijano skladište prema negrijanom prostoru, U=0,33 W/m2K**, *(Udop=0,90 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 *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
3 *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=7,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,09 (m), m'=10,125 (kg/m2)*
4 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm, d=5(cm), λ=0,313 (W/mK), r=0,05 (m), m'=0,05 (kg/m2)*
5 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=25(cm), λ=0,48 (W/mK), r=2,5 (m), m'=275 (kg/m2)*
6 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✓ **U3a Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid grijanog skladišta (na +16°C) prema negrijanom prostoru, U=0,45 W/m2K**, *(Udop=0,90 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. *parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m , d=0,02(cm), λ=203 (W/mK), r=130 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
3. *mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=6,75 (kg/m2)*
4. *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=25(cm), λ=0,48 (W/mK), r=2,5 (m), m'=275 (kg/m2)*
5. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

Podovi na tlu

✓ **P2 Pod na tlu grijanog prostora – grijano skladište (na +16°C) i negrijanih prostorija, U=0,35 W/m2K**, *(Udop=0,65 W/m2K)*

1. *industrijski podni protuprašni premaz, d=0,03(cm), λ=1 (W/mK), r=6,6 (m), m'=0,36 (kg/m2)*
2. *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
3. *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
4. *ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa), d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=15 (m), m'=4 (kg/m2)*
5. *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (kg/m2)*
6. *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)*
7. *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
8. *donja betonska podloga, armirana i zaglađena, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✓ **P2a Pod na tlu u sanitarijama grijanog prostora – pomoćne prostorije uz grijano skladište, U=0,34 W/m2K**, *(Udop=0,65 W/m2K)*

1. *4.03 - keramičke pločice, d=0,8(cm), λ=1,3 (W/mK), r=1,6 (m), m'=18,4 (kg/m2)*
2. *Građevinsko ljepilo, d=0,2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,1 (m), m'=3,2 (kg/m2)*
3. *polimercementni hidroizolacijski premaz, d=0,2(cm), λ=0,7 (W/mK), r=0,4 (m), m'=2,2 (kg/m2)*
4. *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
5. *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
6. *ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa), d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=15 (m), m'=4 (kg/m2)*
7. *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,0002 (m), m'=0,24 (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. *geotekstili (na bazi propilena), d=0,02 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
10. *donja betonska podloga, armirana i zaglađena, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ **V4 Podizna "garažna" vrata – grijano skladište (na +16°C), U=2,90 W/m2K**, *(Udop=2,90 W/m2K)*

Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

✓ **V5 Vanjska vrata grijanih prostora (grijano skladište (na +16°C)) prema negrijanom prostoru - neprozirno vratno krilo , U=2,90 W/m2K**, *(Udop=2,90 W/m2K)*

Stropovi između grijanih radnih prostorija različitih korisnika

✓ **M4 Međukatna konstrukcija između galerije skladišta i tehničkih prostorija, U=0,55 W/m2K**, *(Udop=1,20 W/m2K)*

1. *Cementni estrih, d=7,5(cm), λ=1,4 (W/mK), r=2,25 (m), m'=165 (kg/m2)*
2. *Polietilen / politen, mala gustoća, d=0,02(cm), λ=0,33 (W/mK), r=20 (m), m'=0,184 (kg/m2)*
3. *STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163), d=3(cm), λ=0,036 (W/mK), r=2,1 (m), m'=0,6 (kg/m2)*
4. *elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge, d=2(cm), λ=0,035 (W/mK), r=1,2 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
5. *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
6. *cementna glet masa, d=0,3(cm), λ=1 (W/mK), r=0,03 (m), m'=4,5 (kg/m2)*

Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

✓ **K3a Blago kosi laki krov iznad negrijanog prostora (montažni paneli) na armiranobetonskoj ploči, U=0,20 W/m2K**

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
2 *čelični lim, d=0,04(cm), λ=58,5 (W/mK), r=240 (m), m'=3,12 (kg/m2)*
3 *FireSafe Isophenic (IPN), d=11,5(cm), λ=0,0224 (W/mK), r=6,9 (m), m'=3,45 (kg/m2)*
4 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,18(cm), λ=0,14 (W/mK), r=180 (m), m'=2,16 (kg/m2)*

Vrata u negrijanom prostoru

✓ **V2 Vanjska vrata negrijanih prostora - neprozirno vratno krilo, U=3,50 W/m2K**

, d=0 (cm), (sloj ne ulazi u proračun)*

Kupole i svjetlosne trake

✓ **PR2 Krovna kupola – svjetlo i izlaz na krov, odimljavanje stubišta + g=0,59, Uw=2,00 W/m2K**, *(Uw,dop=2,50 W/m2K)*
Uf=4,70 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,75, gokom.=0,59, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

Ostali građevni dijelovi

✓ **U1 Postojeći unutarnji zid od opeke, d=30cm (EI90), U=1,08 W/m2K**

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.08 - šuplji blokovi od gline (1100), d=30(cm), λ=0,48 (W/mK), r=3 (m), m'=330 (kg/m2)*
3 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*

✓ **U4 Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm, U=0,41 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 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=7,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,09 (m), m'=1,125 (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)*

✓ **U4v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm, U=0,41 W/m2K**

1 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=7,5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,09 (m), m'=1,125 (kg/m2)*
3 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*

✓ **U5 Unutarnji laki pregradni zid debljine 10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm, U=0,56 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 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=0,75 (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)*

✓ **U5v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm, U=0,56 W/m2K**

1 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=5(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,06 (m), m'=0,75 (kg/m2)*
3 *protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)*

✓ **U6 Unutarnji laki pregradni zid debljine 15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm, U=0,32 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 *mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,12 (m), m'=1,5 (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)*

✓ **U6v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm, U=0,32 W/m2K**

1 protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)
2 mineralna vuna (MW) filc s l=0,038, d=10(cm), λ=0,038 (W/mK), r=0,12 (m), m'=1,5 (kg/m2)
3 protupožarna gipskartonska ploča, d=2,5(cm), λ=0,25 (W/mK), r=1250 (m), m'=21,75 (kg/m2)

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

Z3 Vanjski laki zid s montažnim panelima – grijano skladište (na +16°C)

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	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
2	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
3	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**15,09**				**540,0**

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 = 3,92 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,35 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	**-**
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	**-**
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	**-**
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	**-**
9	rujan	1.811	1.811	15,9	**-**
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

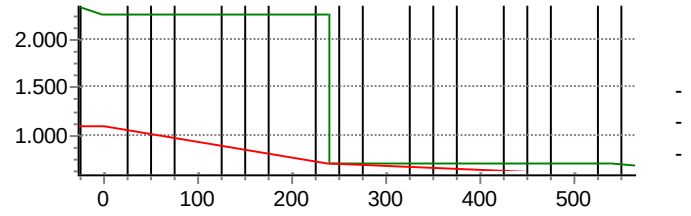
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,967 (-)

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

Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije

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	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm	5,00	1005	1	0,313	0,1
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	5,00	1030	135	0,038	0,1
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**27,59**				**540,0**

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 = 5,50 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 = 0,35 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.811	1.811	15,9	-
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

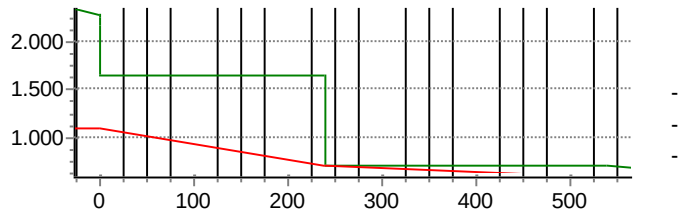
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,976 (-)

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

Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije

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	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
2	2.01 - armirani beton (2500)	40,00	1000	2500	2,600	52,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	5,00	1030	135	0,038	0,1
4	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
5	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
6	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**60,39**				**592,0**

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 = 5,39 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,50 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

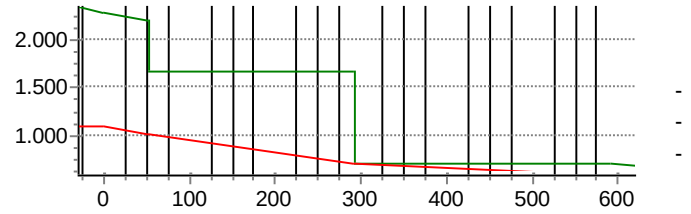
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,976 (-)

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

Z5 Vanjski laki zid s montažnim panelima kao obloga zidanog zida – grijano skladište (na +16°C)

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	20,00	900	1100	0,480	2,0
3	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
4	7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15,00	1030	30	0,040	0,2
5	čelični lim	0,05	460	7800	58,500	300,0
Ukupno:		**37,09**				**543,0**

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 = 0,50 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

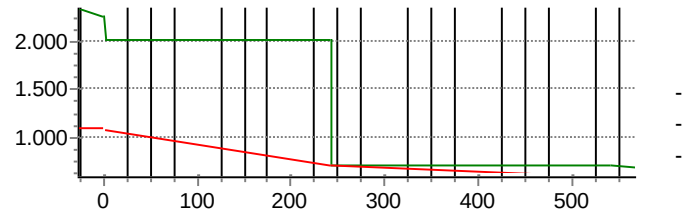
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

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

K3 Blago kosi laki krov iznad grijanog prostora (montažni paneli) – grijano skladište (na +16°C)

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	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
2	FireSafe Isophenic (IPN)	11,50	1400	30	0,022	6,9
3	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,18	1000	1200	0,140	180,0
Ukupno:		**11,72**				**427,0**

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 = 5,29 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,01 = **0,20 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	1.063	1.063	7,9	**0,378**
2	veljača	1.103	1.103	8,4	**0,349**
3	ožujak	1.225	1.225	10,0	**0,204**
4	travanj	1.437	1.437	12,4	**0,009**
5	svibanj	1.845	1.845	16,2	**-**
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	**-**
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	**-**
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	**-**
9	rujan	1.811	1.811	15,9	**-**
10	listopad	1.417	1.417	12,2	**0,018**
11	studeni	1.199	1.199	9,7	**0,245**
12	prosinac	1.098	1.098	8,4	**0,353**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

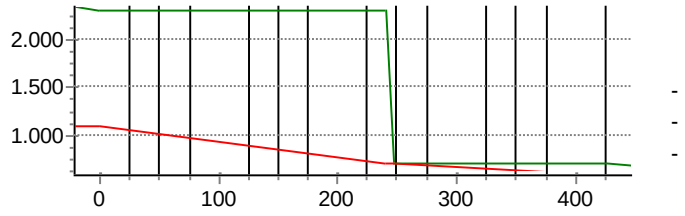
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,378 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,981 (-)

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

U3 Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid pomoćnih prostorija uz grijano skladište prema negrijanom prostoru

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

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	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	7,50	1030	135	0,038	0,1
4	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm	5,00	1005	1	0,313	0,1
5	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	25,00	900	1100	0,480	2,5
6	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**42,02**				**134,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,03 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 = 0,90 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

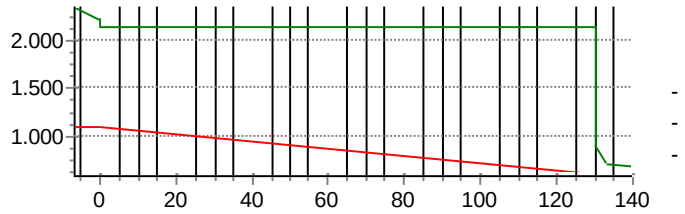
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,956 (-)

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

U3a Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid grijanog skladišta (na +16°C) prema negrijanom prostoru

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

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	parna brana - aluminizirana parna brana, Sd=130m	0,02	940	1800	203,000	130,0
3	mineralna vuna (MW) tvrde ploče s l=0,038	5,00	1030	135	0,038	0,1
4	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	25,00	900	1100	0,480	2,5
5	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**34,52**				**133,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,22 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 = 0,90 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	1.063	1.329	11,2	**0,548**
2	veljača	1.103	1.379	11,7	**0,536**
3	ožujak	1.225	1.531	13,3	**0,472**
4	travanj	1.437	1.797	15,8	**0,398**
5	svibanj	1.845	2.306	19,8	**0,352**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,252**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	**-**
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**-**
9	rujan	1.811	2.264	19,5	**0,357**
10	listopad	1.417	1.771	15,6	**0,400**
11	studeni	1.199	1.499	13,0	**0,490**
12	prosinac	1.098	1.373	11,7	**0,538**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, θi = 20,0 (°C), Sprječavanje plijesni (<0.8).

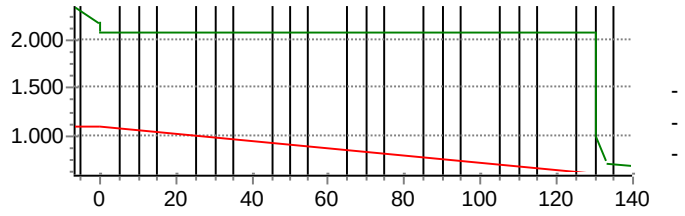
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,548 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,939 (-)

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

P2 Pod na tlu grijanog prostora – grijano skladište (na +16°C) i negrijanih prostorija

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	industrijski podni protuprašni premaz	0,03	1000	1200	1,000	6,6
2	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
3	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
4	ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa)	10,00	1450	40	0,038	15,0
5	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
6	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
7	geotekstili (na bazi propilena) (*sloj ne ulazi u proračun)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
8	donja betonska podloga, armirana i zaglađena (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		**40,24**				**218,0**

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 = 2,89 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,35 + 0,00 = **0,35 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,65 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P2a Pod na tlu u sanitarijama grijanog prostora – pomoćne prostorije uz grijano skladište

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	0,80	840	2300	1,300	1,6
2	Građevinsko ljepilo	0,20	1050	1600	1,000	0,1
3	polimercementni hidroizolacijski premaz	0,20	1000	1100	0,700	0,4
4	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
5	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
6	ekstrudirani polistiren u pločama XPS - ploče veće tlačne čvrstoće (500 kPa)	10,00	1450	40	0,038	15,0
7	geotekstili (na bazi propilena)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
8	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,15	1000	1200	0,140	150,0
9	geotekstili (na bazi propilena) (*sloj ne ulazi u proračun)	0,02	1800	1200	0,250	0,0
10	donja betonska podloga, armirana i zaglađena (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
Ukupno:		**41,41**				**213,0**

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 = 2,90 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,34 + 0,00 = **0,34 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 0,65 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

M4 Međukatna konstrukcija između galerije skladišta i tehničkih prostorija

Građevni dio: Stropovi između grijanih radnih prostorija različitih korisnika

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Cementni estrih	7,50	1050	2200	1,400	2,3
2	Polietilen / politen, mala gustoća	0,02	2200	920	0,330	20,0
3	STIROPOR EPS 100 (prema HRN EN 13163)	3,00	1260	20	0,036	2,1
4	elastificirani ekspandirani polistiren (EPS) za plivajuće podne obloge	2,00	1450	15	0,035	1,2
5	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
6	cementna glet masa	0,30	1050	1500	1,000	0,0
Ukupno:		**32,82**				**52,0**

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, Rsi = 0,17 m²K/W, Rse = 0,10 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,81 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,55 + 0,00 = **0,55 W/m²K**

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, Umax = 1,20 W/m²K

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

K3a Blago kosi laki krov iznad negrijanog prostora (montažni paneli) na armiranobetonskoj ploči

Građevni dio: Neprozirni građevni dijelovi u negrijanom prostoru

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	čelični lim	0,04	460	7800	58,500	240,0
3	FireSafe Isophenic (IPN)	11,50	1400	30	0,022	6,9
4	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,18	1000	1200	0,140	180,0
Ukupno:		**31,72**				**453,0**

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 = 5,36 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,01 = **0,20 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

U1 Postojeći unutarnji zid od opeke, d=30cm (EI90)

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	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)	30,00	900	1100	0,480	3,0
3	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
Ukupno:		**34,00**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,93 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,08 + 0,00 = **1,08 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

U4 Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj pot-konstrukciji - debljine 12,5cm

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	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	7,50	1030	15	0,038	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 = 0,13 m²K/W

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,43 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,41 + 0,00 = **0,41 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

U4v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=12,5cm, laka pregradna stijena od gip-skartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm

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	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
2	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	7,50	1030	15	0,038	0,1
3	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
Ukupno:		**12,50**				**2500,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,43 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,41 + 0,00 = **0,41 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

U5 Unutarnji laki pregradni zid debljine 10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm

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	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	5,00	1030	15	0,038	0,1
3	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
Ukupno:		**10,00**				**0,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,78 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,56 + 0,00 = **0,56 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

U5v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm

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	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
2	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	5,00	1030	15	0,038	0,1
3	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
Ukupno:		**10,00**				**2500,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,78 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,56 + 0,00 = **0,56 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

U6 Unutarnji laki pregradni zid debljine 15,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm

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	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	10,00	1030	15	0,038	0,1
3	4.01 - gipskartonske ploče	2,50	900	900	0,250	0,2
Ukupno:		**15,00**				**1,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,09 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,32 + 0,00 = **0,32 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

U6v Unutarnji laki pregradni zid između protupožarnih sektora (EI 90) d=15,0cm, laka pregradna stijena od gip-skartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 15,0cm

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	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
2	mineralna vuna (MW) filc s l=0,038	10,00	1030	15	0,038	0,1
3	protupožarna gipskartonska ploča	2,50	900	870	0,250	1250,0
Ukupno:		**15,00**				**2500,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,09 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,32 + 0,00 = **0,32 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

V4 Podizna "garažna" vrata – grijano skladište (na +16°C)

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **2,90**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K) 2,90

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

V5 Vanjska vrata grijanih prostora (grijano skladište (na +16°C)) prema negrijanom prostoru - neprozirno vratno krilo

Građevni dio: Vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **2,90**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K) 2,90

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

V2 Vanjska vrata negrijanih prostora - neprozirno vratno krilo

Građevni dio: Vrata u negrijanom prostoru

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K) **3,50**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K) 100,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR2 Krovna kupola – svjetlo i izlaz na krov, odimljavanje stubišta + g=0,59

Građevni dio: Kupole i svjetlosne trake

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	4,70
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,75
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,00**
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 (-)	0,53
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

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)
Z5	Z5 Vanjski laki zid s montažnim panelima kao obloga zidanog zida – grijano skladište (na +16°C)	90/N	0,23	49,0	13,7
V4	V4 Podizna "garažna" vrata – grijano skladište (na +16°C)	90/S	2,90	9,6	27,8
UZ3a	U3a Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid grijanog skladišta (na +16°C) prema negrijanom prostoru	90/N	0,45	161,5	80,7
K3	K3 Blago kosi laki krov iznad grijanog prostora (montažni paneli) – grijano skladište (na +16°C)	0/Hor	0,20	447,2	111,8
V5	V5 Vanjska vrata grijanih prostora (grijano skladište (na +16°C)) prema negrijanom prostoru - neprozirno vratno krilo	90/N	2,90	5,8	16,8
Z3	Z3 Vanjski laki zid s montažnim panelima – grijano skladište (na +16°C)	90/E	0,26	49,8	15,4
Z3	Z3 Vanjski laki zid s montažnim panelima – grijano skladište (na +16°C)	90/S	0,26	76,4	23,7
Z3	Z3 Vanjski laki zid s montažnim panelima – grijano skladište (na +16°C)	90/W	0,26	130,3	40,4
Ukupno:				929,5	**330,4**

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

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		366,0	51,8	11,4	51,0
Ukupno:		366,0	51,8	11,4	**51,0**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	330,4
- kroz tlo, Hg (W/K)	51,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***381,4***

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)
U3	U3 Unutarnji zid od opeke, d=25cm (EI90) obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom; zid pomoćnih prostorija uz grijano skladište prema negrijanom prostoru	90/N	0,33	25,4	9,6
Z4	Z4 Vanjski laki zid s montažnim panelima + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/E	0,18	30,3	7,0
Z4a	Z4a Vanjski laki zid s montažnim panelima (pozicija armiranobetonskih stupova i greda) + obloga gipskartonskim pločama i toplinskom izolacijom s unutarnje strane – pomoćne prostorije uz grijano skladište, izložbene i uredske prostorije	90/E	0,19	8,7	2,1
Ukupno:				64,4	**18,7**

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

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi op-seg, P (m)	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo		57,1	31,0	6,5	11,8
Ukupno:		57,1	31,0	6,5	**11,8**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	18,7
- kroz tlo, Hg (W/K)	11,8
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***30,5***

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,82 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,29 (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),
– žiđe 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.

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

G) NACRTI

PRILOG:

TLOCRT PRIZEMLJA	**list 1**
TLOCRT KATA	**list 2**
TLOCRT KROVA	**list 3**
PRESJEK 1 – 1	**list 4**
PRESJEK 2 - 2	**list 5**
PRESJEK 3 - 3	**list 6**
PRESJEK 4 - 4	**list 7**
PRESJEK 5 – 5 I 6 - 6	**list 8**

Napomena:
Projektant Proračuna racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (odnosno Proračuna fizikalnih svojstava zgrade glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite) nije odgovoran za razinu i način razrade nacrta građevine (dobivenih od glavnog projektanta) prema kojima je napravljen ovaj Proračun. Glavni projektant / projektant arhitektonskog dijela projekta dužan je uskladiti gore navedene svoje nacrte (podloge) s Proračunom racionalne uporabe energije i toplinske zaštite i Prikazom mjera zaštite od buke.
Nacrti koji su sastavni dio ovog dijela projekta od strane Projektanta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite prikazuju zone grijanja građevine, te označuju različite konstrukcije.

DOGRADNJA (osi 9 do 13)

Pomoćne prostorije/ roba šir potrošnje/kotlovnica
PGM 6 / 1000 m2

POSTOJEĆA GRAĐEVINA (osi 1 do 8)

Proizvodnja - postojeće
PGM 6 / 1000 m2

UKLANJANJE / DOGRADNJA (0 do -3)

PGM 20 / 1000 m2

DOGRADNJA (osi A do G)

ZONA 1 +20°C/+22°C

ZONA 2 +20°C/+22°C

ZONA 3 +16°C/+26°C

ZONA 4 +20°C/+22°C

ULAZ

granica obuhvata

NEGRIJANI PROSTOR

S

Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

STUDIO LINEAMENTA d.o.o.s. za projektiranje, nadzor i usluge Ilovski Zagreb, Culinečka cesta 24 a www.lineamenta.hr

Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA TLOCRT PRIZEMLJA

Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.

Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.

ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245

Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist

Broj mape :	6	Mjerilo :	1:150
Broj projekta - TD :	09-2021		
Zajednička oznaka projekta :	ZOP 8/2021-GP		
Datum izrade :	travanj, 2021.	List broj :	1

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

DOGRADNJA (osi 9 do 13) | POSTOJEĆA GRAĐEVINA (osi 1 do 8) | UKLANJANJE / DOGRADNJA (0 do -3)

Pomoćne prostorije/ roba šir potrošnje/kotlovnica | Proizvodnja - postojeće

DOGRADNJA (osi A do G)

ZONA 3 +16°C/+26°C

ZONA 1 +20°C/+22°C

ZONA 2 +20°C/+22°C

granica obuhvata

NEGRIJANI PROSTOR

S

Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA TLOCRT KATA

Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.

Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.

ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245

Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist

Broj mape :	6	Mjerilo :	1:150
Broj projekta - TD :	09-2021		
Zajednička oznaka projekta :	ZOP 8/2021-GP		
Datum izrade :	travanj, 2021.	List broj :	2

STUDIO LINEAMENTA d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge 10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a www.lineamenta.hr

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

DOGRADNJA (osi 9 do 13) | POSTOJEĆA GRAĐEVINA (osi 1 do 8) | UKLANJANJE / DOGRADNJA (0 do -3)

Pomoćne prostorije/ roba šir potrošnje/kotlovnica | Proizvodnja - postojeće

DOGRADNJA (osi A do F)

jednostrešni krov - nagib 2%

jednostrešni krov - nagib 23%

ravni krov - nagib 1%

ZONA SOLARNE ELEKTRANE

odimljavanje stubišta

granica obuhvata

NEGRIJANI PROSTOR

S

Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

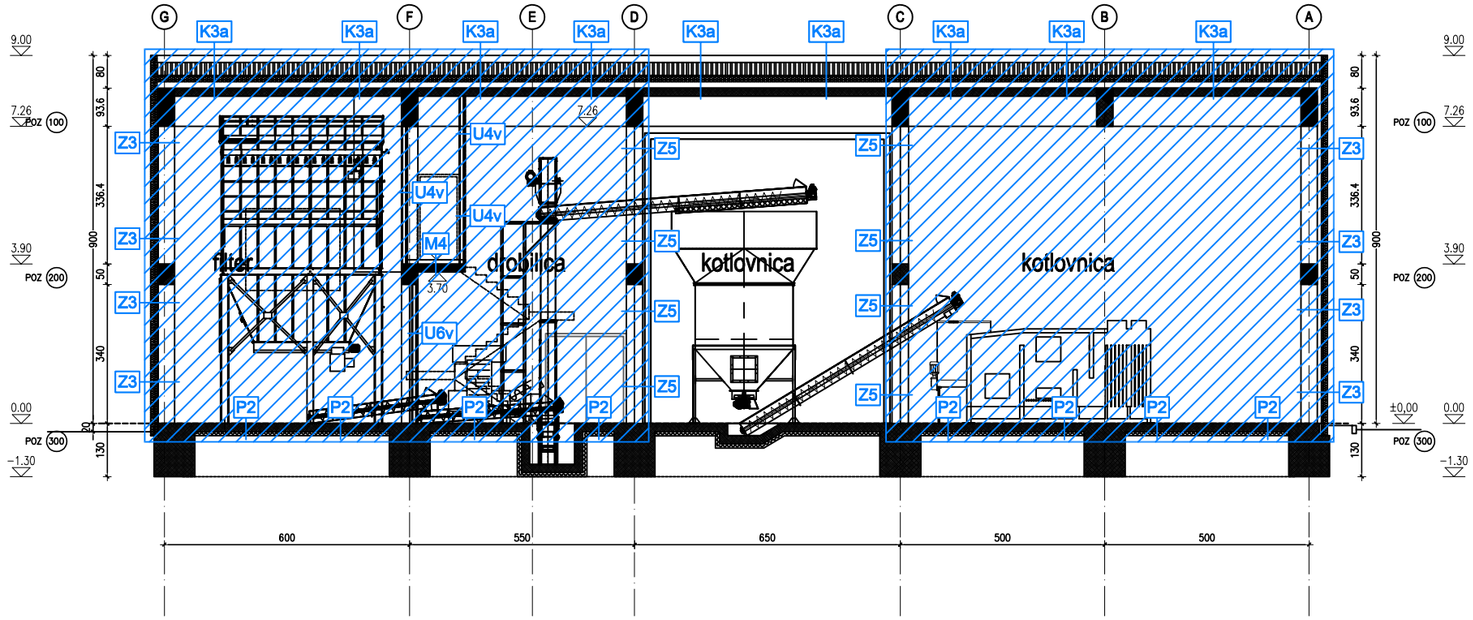
Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA	Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.	ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE	Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.	
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA	Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist	
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT	Broj mape : 6	Mjerilo : 1:150
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade	Broj projekta - TD : 09-2021	
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA TLOCRT KROVA	Zajednička oznaka projekta : ZOP 8/2021-GP	
		Datum izrade : travanj, 2021.	List broj : 3

STUDIO LINEAMENTA d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge 10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a www.lineamenta.hr

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

PRESJEK 1-1



NEGRIJANI PROSTOR

Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

STUDIO LINEAMENTA
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a
www.lineamenta.hr
from global to detail

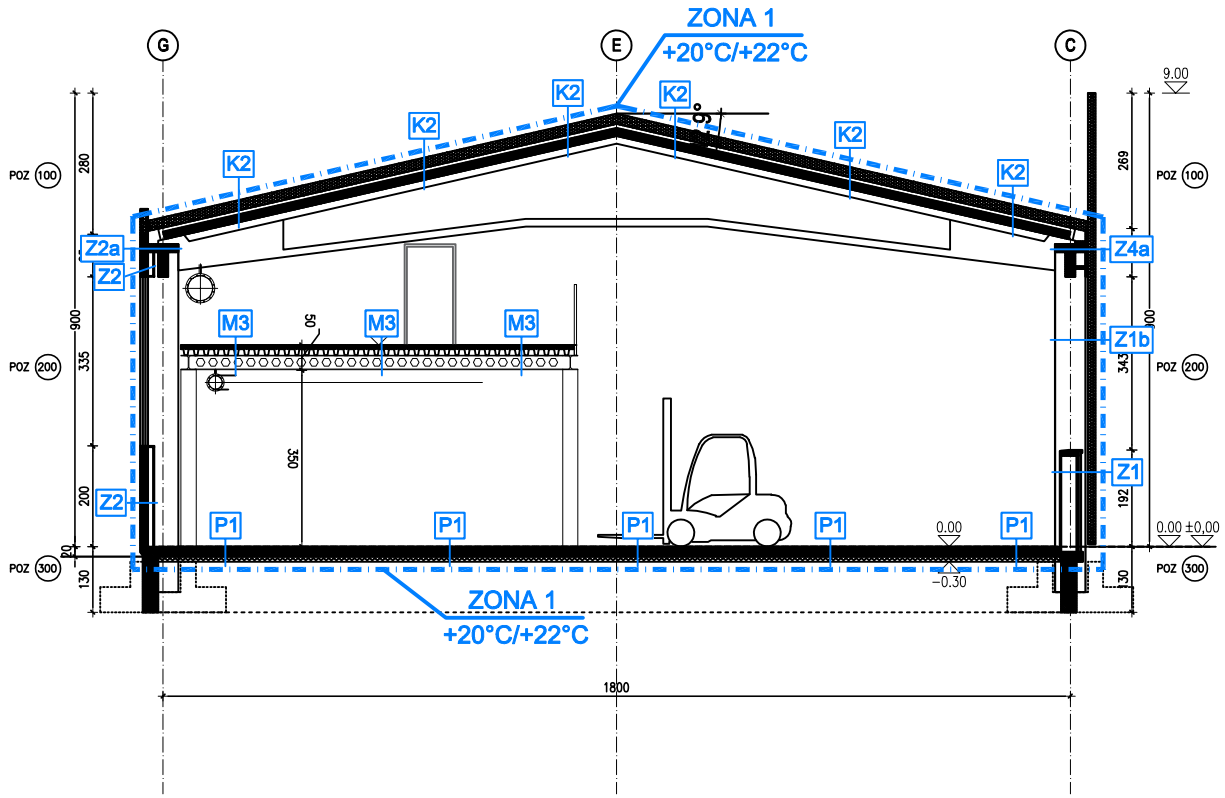
Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA PRESJEK 1 - 1

Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.
ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245
Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist

Broj mape :	6	Mjerilo :	1:150
Broj projekta - TD :	09-2021		
Zajednička oznaka projekta :	ZOP 8/2021-GP		
Datum izrade :	travanj, 2021.	List broj :	4

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

PRESJEK 2-2 PROIZVODNJA S GALERIJOM



Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

NEGRIJANI PROSTOR

STUDIO LINEAMENTA
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a
www.lineamenta.hr
from global to detail

Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA

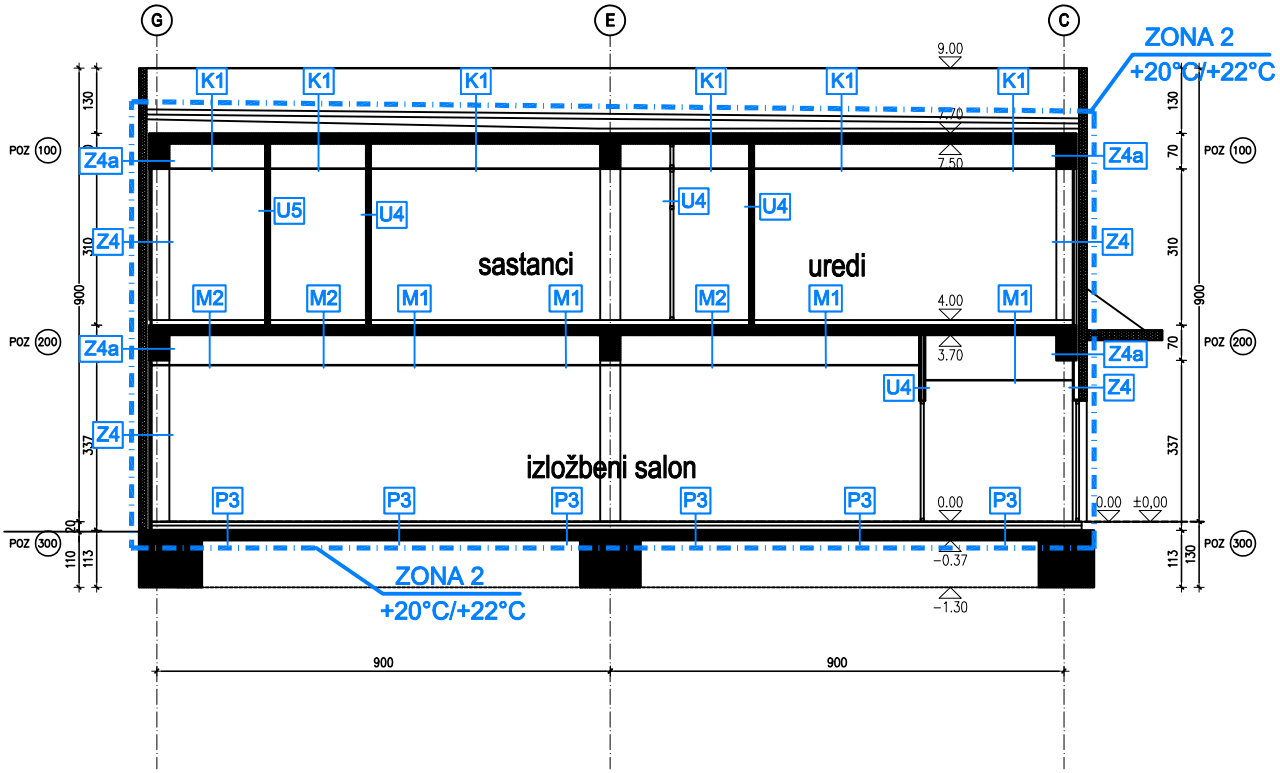
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA PRESJEK 2 - 2

Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.
ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245
Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist

Broj mape :	6	Mjerilo : 1:150
Broj projekta - TD :	09-2021	
Zajednička oznaka projekta :	ZOP 8/2021-GP	
Datum izrade : travanj, 2021.		List broj : 5

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

PRESJEK 3-3 - UREDSKI DIO I IZLOŽBENI SALON



Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

NEGRIJANI PROSTOR

STUDIO LINEAMENTA
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a
www.lineamenta.hr
from global to detail

Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA

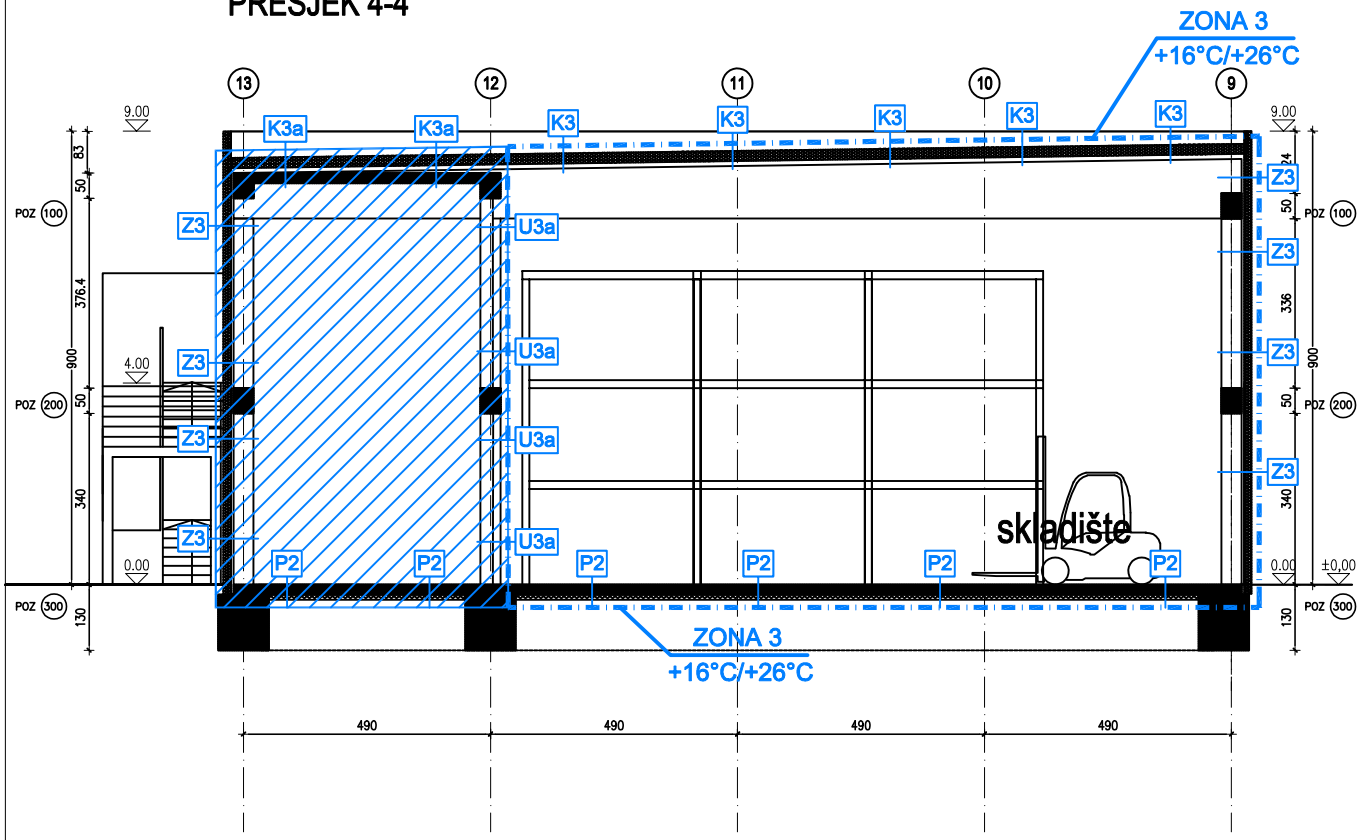
Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.	ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245
Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.	
Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist	

Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA PRESJEK 3 - 3

Broj mape :	6	Mjerilo : 1:150
Broj projekta - TD :	09-2021	
Zajednička oznaka projekta :	ZOP 8/2021-GP	
Datum izrade : travanj, 2021.		List broj : 6

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

PRESJEK 4-4



Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

NEGRIJANI PROSTOR

STUDIO LINEAMENTA
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a
www.lineamenta.hr
from global to detail

Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA

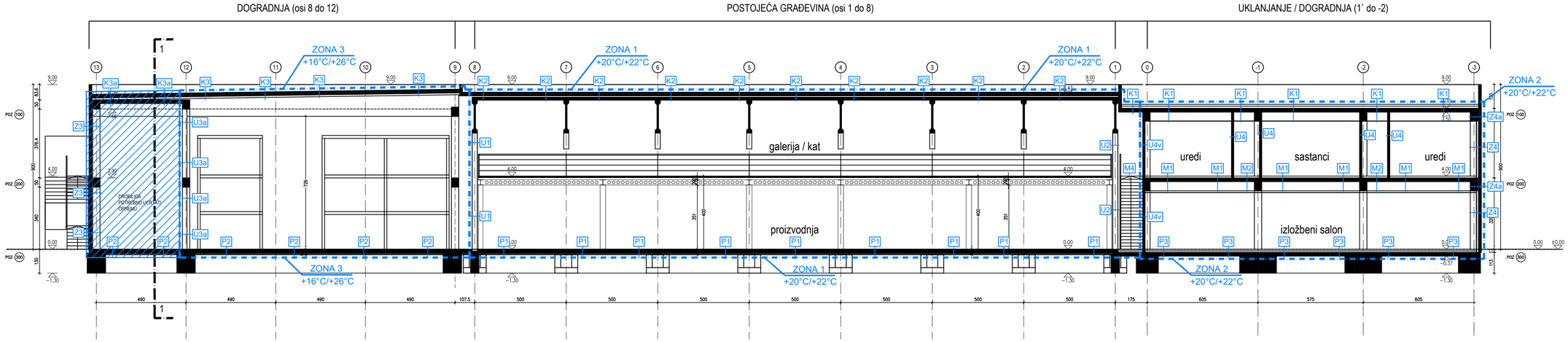
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA PRESJEK 4 - 4

Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.
Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.
ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245
Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist

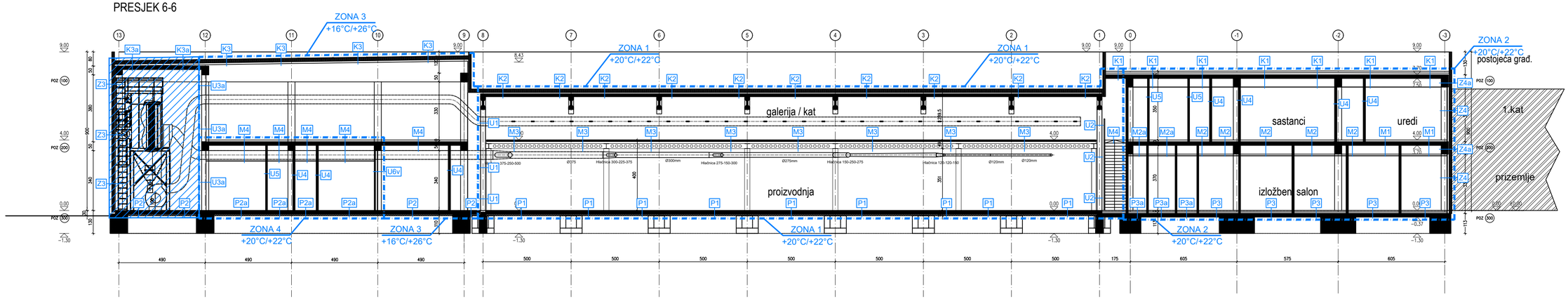
Broj mape :	6	Mjerilo : 1:150
Broj projekta - TD :	09-2021	
Zajednička oznaka projekta :	ZOP 8/2021-GP	
Datum izrade : travanj, 2021.		List broj : 7

Ovaj dokument nije dozvoljeno kopirati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja Studio Lineamenta d.o.o., Zagreb

PRESJEK 5-5



PRESJEK 6-6



NEGRIJANI PROSTOR

Opis svih elemenata zaštite od pregrijavanja tijekom ljeta koji se koriste na prozirnim građevnim dijelovima:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

STUDIO LINEAMENTA
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge
10040 Zagreb, Čulinečka cesta 24 a
www.lineamenta.hr

Investitor :	AKORD d.o.o., VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA	Glavni projektant: Milivoj Cota, dipl.ing.arh.	ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245
Naziv građevine :	REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE	Projektant: Željka Veseljak dipl.ing.arh.	
Lokacija :	Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Županja k.č.br. 422/3, k.o. ŽUPANJA	Suradnik : Neno Veseljak, CAD specijalist	
Razina razrade :	GLAVNI PROJEKT	Broj mape : 6	Mjerilo : 1:150
Vrsta projekta :	ARHITEKTONSKI PROJEKT - Proračun fizikalnih svojstava zgrade	Broj projekta - TD : 09-2021	
Naziv nacrta :	PRIKAZ ZONA GRIJANJA PRESJEK 5 - 5 I 6 - 6	Zajednička oznaka projekta : ZOP 8/2021-GP	
		Datum izrade : travanj, 2021.	List broj : 8

H) KATALOG DOBRO RJEŠENIH TOPLINSKIH MOSTOVA NA ZGRADAMA - prilog D Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020)

PRILOG:

STRANICA 36 – BROJ 128 NARODNE NOVINE SLUŽBENI LIST REPUBLIKE HRVATSKE SRIJEDA, 25. STUDENOGA 2015.

PRILOG D

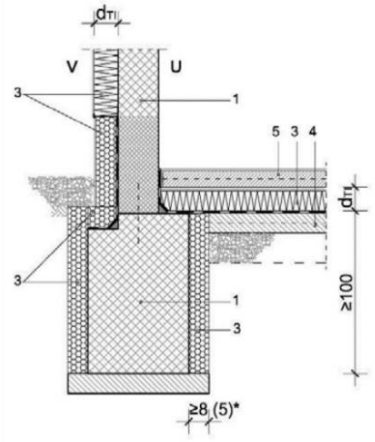
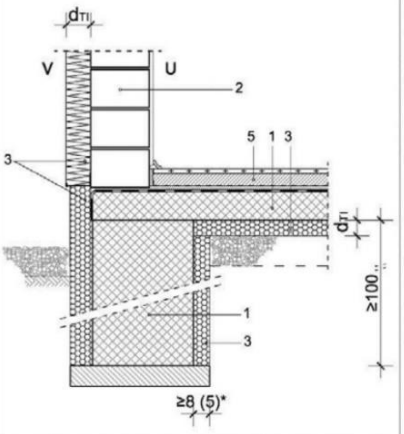
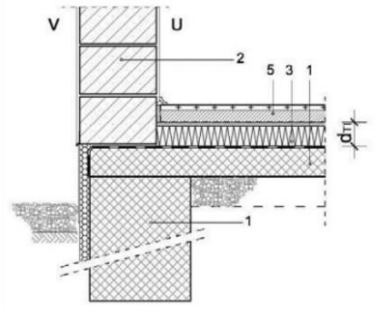
KATALOG DOBRO RIJEŠENIH TOPLINSKIH MOSTOVA NA ZGRADAMA

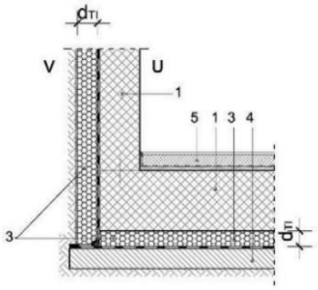
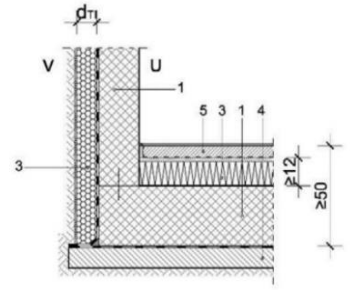
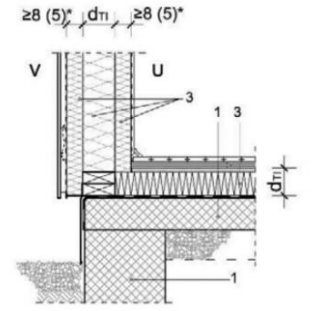
u skladu sa zahtjevima iz članka 33. stavak 3. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

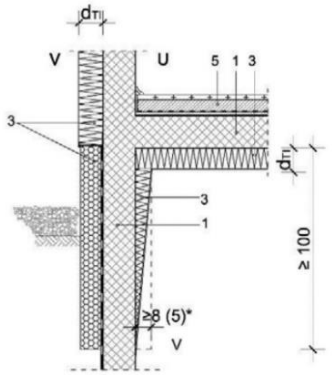
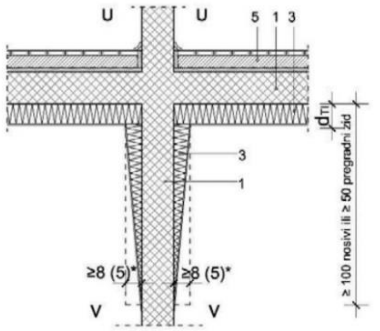
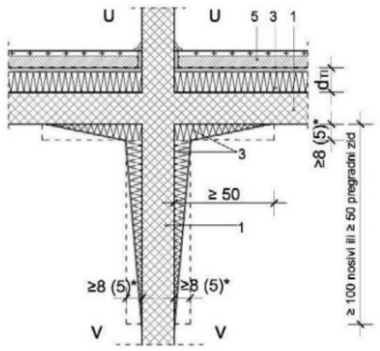
Tablica 1. Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D.

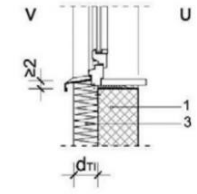
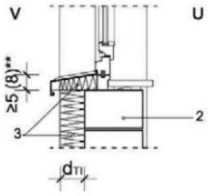
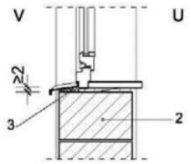
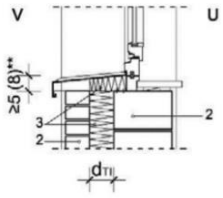
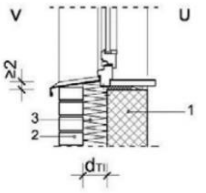
Redni broj	Materijal	Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u *Tablici 2.* PRILOGA D	Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ [W/(m·K)], iz *Tablice 5.* PRILOG B ovog Tehničkog propisa
1	Armirani beton		1,35 - 2,60
2	Puna i šuplja opeka i blokovi od opeke / termoblokovi od laganog betona ili opeke	termoblok	puna i šuplja opeka i blokovi 1,35 - 2,60 termoblokovi 0,16 - 0,22
3	Toplinska izolacija	vodoneupojna TI	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		—

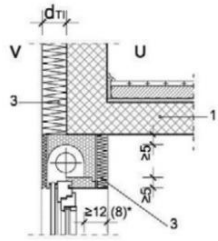
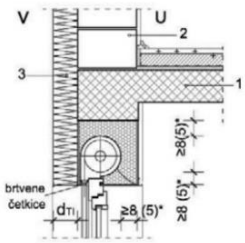
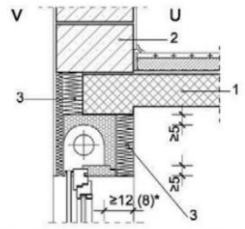
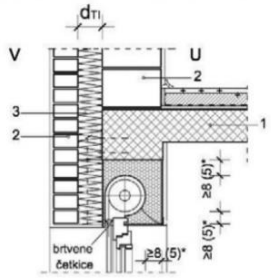
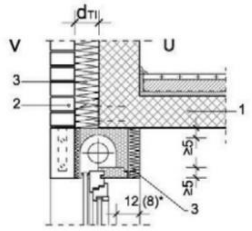
Tablica 2. Grafički prikazi detalja

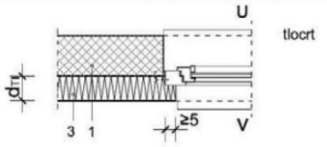
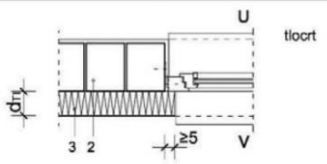
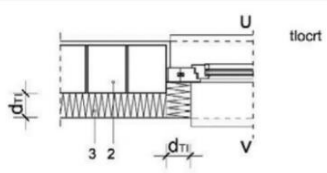
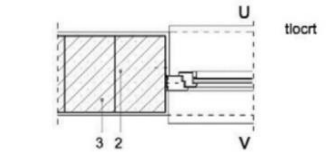
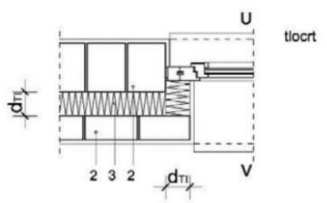
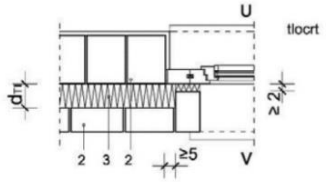
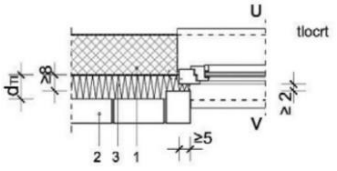
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
1.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplinska izolacija poda s unutarnje (gornje) strane		d_{TI} - debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog 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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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)
3.	Spoj temeljne trake i masivnog zida od termoblokova - toplinska izolacija poda s unutarnje (gornje) strane		

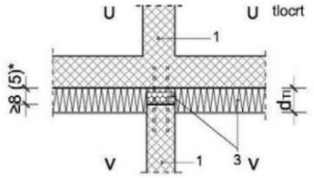
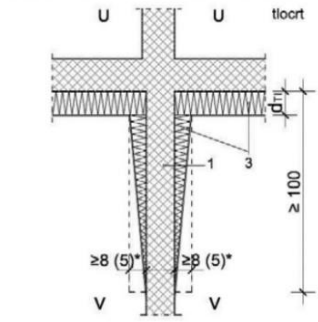
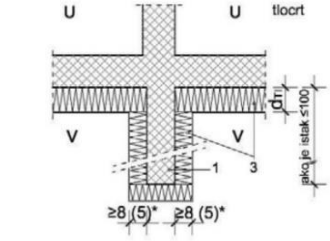
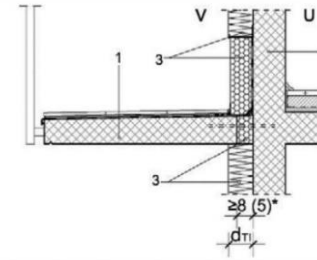
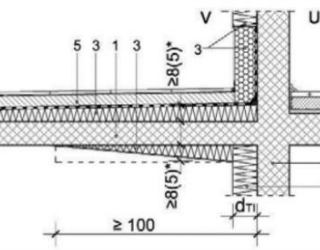
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
4.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplinski izoliran s vanjske (donje) strane		d_{TI} - debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog 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)
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		

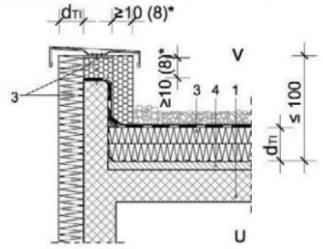
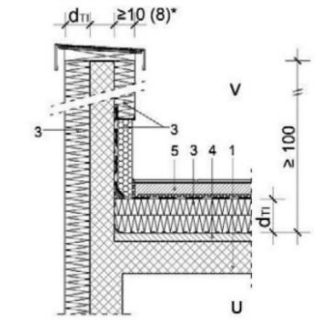
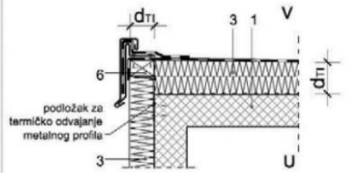
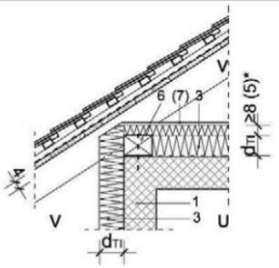
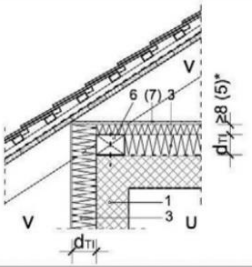
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
7.	Vanjski zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplinski izolirano s vanjske (donje) negrijane strane		d_{TI} debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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
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)

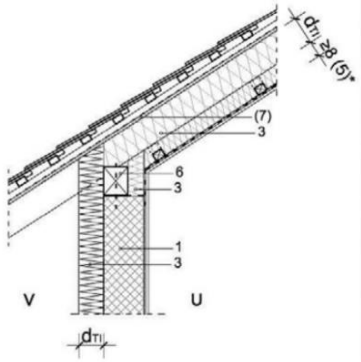
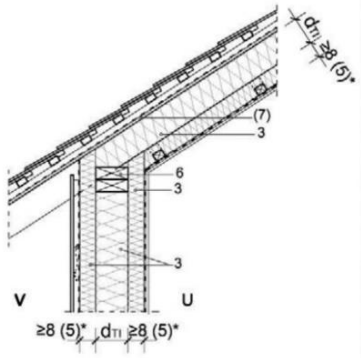
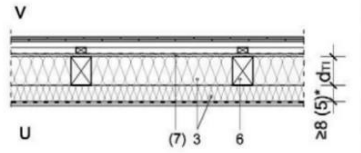
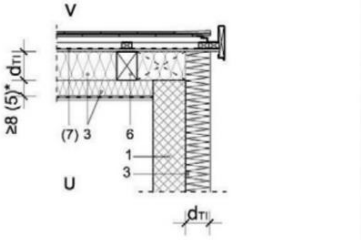
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplinskim mostovima	Napomene
10.	Prozorska klupčica, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_{TI} . debljina toplinske izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz *Tablice 1.* PRILOG B iz ovog Tehničkog 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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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 ** - 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_{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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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_{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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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)
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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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)
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_{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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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)
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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °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)
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		

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge,
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, tel/mob: 091/ 515-3810
www.lineamenta.hr, e-mail: studio@lineamenta.hr, OIB: 52601971360

Projektantski ured :

STUDIO LINEAMENTA d.o.o.
ČULINEČKA CESTA br.24A
10 040 ZAGREB
OIB: 52601971360

Investitor :

AKORD d.o.o.,
VELIKI KRAJ br.131,
32 270 ŽUPANJA,
OIB: 97777678206

Naziv građevine / zahvata u prostoru :

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE

Lokacija građevine / zahvata u prostoru :

ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA,
32 270 ŽUPANJA
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

Zajednička oznaka projekta (ZOP) :	Dokumentacijski broj projekta (TD) :
ZOP 8/2021-GP	**09-2021**

Redni broj mape :	Razina razrade :
MAPA 6 / dio b	**GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta :

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Naziv projektiranog dijela građevine :

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD BUKE

Projektanti :

PROJEKTANT :		SURADNIK	
Željka Veseljak, dipl.ing.arh., A-3245		Neno Veseljak, CAD specijalist	
	ŽELJKA VESELJAK dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 3245		

Mjesto i datum projekta :	Odgovorna osoba u projektantskom uredu :	
Zagreb, travanj 2021. godine	direktor: Željka Veseljak, dipl.ing.arh.	Studio Lineamenta d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge ZAGREB

Računska analiza i ocjena akustičkih karakteristika građevinskih konstrukcija izrađena je prema slijedećim pravilnicima:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013, 065/2017, 114/2018, 039/2019, 098/2019)
- Zakon o gradnji (NN 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 030/2009, 055/2013, 153/2013, 041/2016, 114/2018, 014/2021)
- Zakon o normizaciji (NN 080/2013)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 076/2013, 030/2014, 130/2017, 039/2019)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 035/2018, 104/2019)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 080/2013, 014/2014)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 046/2008)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/2019, 065/2020)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/2019, 065/2020)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 091/2007)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/2008)
- HRN U.J6.001 (1982.) - akustika u građevinarstvu: Termini i definicije
- HRN U.J6.151 (1982.) - akustika u građevinarstvu: Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije
- HRN U.J6.201 (1989.) - akustika u građevinarstvu: Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
- HRN U.J6.153 (1989.) - akustika u građevinarstvu: Metode izračunavanja zvučne izolacije jednim brojem
- HRN U.J6.205 (1990.) - akustika u građevinarstvu: Akustičko zoniranje prostora
- HRN U.J6.216 (1982.) - akustika u građevinarstvu: Akustička kvaliteta malih i srednje velikih prostorija
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 21/1990)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau (zvučna zaštita u visokogradnji): Beiblatt 1 i 2 zu DIN 4109/89
- HRN EN ISO 16283-1:2014 (zvučna izolacija)

Napomena izvođaču:

Analiza zaštite od buke izrađena je na osnovu navedenih važećih normativa i pravilnika kojih se treba pridržavati i izvođač pri izvedbi. U slučaju promjene vrste materijala i koncepcije sastava konstrukcije, novi materijali ne smiju imati slabije karakteristike od karakteristika prikazanih ovom analizom. Svi ugrađeni materijali trebaju imati ateste od u Hrvatskoj mjerodavnih institucija.

SADRŽAJ

a)	**OPĆENITO**		str. 4
	1. Kategorizacija, lokacija		str. 4
	2. Prostorna dispozicija, konstrukcija		str. 4
	3. Strojarske instalacije - grijanje, hlađenje, ventilacija, klimatizacija		str. 7
	4. Zahtjevi		str. 7
b)	**IZVEDBA**		str. 9
	1. Podna / međukatna konstrukcija – plivajući pod		str. 9
	2. Prodori instalacija kroz zidove		str. 9
	3. Pregradni zidovi i pregrade između različitih korisnika (vanjske konstrukcije)		str. 10
	4. Prozori i vrata		str. 11
	5. Akustička obrada prostora		str. 12
	6. Izvedba kritičnih konstrukcija građevine		str. 12
	7. Program kontrole i osiguranja kvalitete		str. 13
c)	**RAČUNSKE PREDPOSTAVKE:**		str. 14
	1.	Pregradni zid između uredskog prostora i prostorije za drugu namjenu istog korisnika (sanitarije, spremište) - zid bez vrata između prostorije za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namjenu istog korisnika	str. 14
	2.	Pregradni zid između dva uredska prostora - zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad istog korisnika	str. 15
	3.	Međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija	str. 16
d)	**VANJSKE KONSTRUKCIJE**		str. 17
e)	**VANJSKI IZVORI BUKE**		str. 18
f)	**BUKA STROJARSKIH JEDINICA**		str. 20
g)	**ZAKLJUČAK**		str. 23

a) OPĆENITO

1. Kategorizacija, lokacija:

Na parceli koja se nalazi u Županji, u Ulici Josipa Jurja Strossmayera, na k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA, se predviđa **REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE – poslovne namjene**. Namjena cijele zgrade je gospodarska zgrada namijenjena proizvodnim potrebama poduzeća Akord d.o.o. sa svim pratećim zatvorenim i otvorenim prostorima. Etažnost zgrade je: prizemlje + djelomično kat. Zgrada je poluugrađena na istočnu među parcele.

Teren na parceli je ravan. Parcela se nalazi uz Ulicu Josipa Jurja Strossmayera koja se nalazi sa zapadne strane parcele. Predmetna parcela se nalazi direktno uz ulicu i sa nje ima i kolni i pješački pristup. Prema važećoj prostorno planskoj dokumentaciji, predmetna građevina nalazi se unutar zone mješovite namjene. Okolna izgradnja je mješovite namjene, stambeno - poslovne.

Obzirom na tip građevine i njenu poziciju u prostoru ona neće biti uzrokom narušavanja mira u okolišu.
Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru prema prema HRN U.J6.201/89 i Pravilniku o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave NN 145/04 dane u tablici 1 iznose L_{RAeq} = 50 dB(A) noću i L_{RAeq} = 65 dB(A) danju, za zonu mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem.

Dopuštena razina buke s obzirom na vrstu djelatnosti poslovnih prostora u predmetnoj građevini (gospodarska proizvodno-poslovna građevina):
- zahtjevniji uredski poslovi, liječničke ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje (soba za sastanke)
  L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 45 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora
- manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtjeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale (uredske prostorije i sl.)
  L_{eq} = 60 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 50 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora.
- manje zahtjevni i uglavnom mehanizirani uredski poslovi, prodaja, vrlo zahtjevno upravljanje sustavima, fizički rad koji zahtjeva veliku pozornost i usredotočenost, zahtjevni poslovi montaže (izložbeni prostor i sl.)
  L_{eq} = 65 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora
- pretežno rutinski fizički rad sa zahtjevom za točnost, praćenje okoline slušanjem (proizvodnja)
  L_{eq} = 70 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 60 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora

Prostori gospodarske zgrade su predviđeni za dnevno korištenje, odnosno namjena promatranih prostora sa svojom djelatnosti će se obavljati samo danju i uvečer (između 07:00 i 23:00 sata), a nikako u noćnom terminu.
Navedeni sadržaji i namjena prostora, te pozicija zgrade ne ometaju okolne sadržaje i namjenu (prije svega stanovanje) bukom, prometom, neugodnim mirisima, prašinom i sl.

U okolini građevine ne postoje izraziti izvori buke, a niti će predmetna gospodarska zgrada svojom lokacijom na prostoru glede buke ugrožavati okolinu. Vanjske izvore buke predstavlja kolni promet na obližnjim ulicama.

2. Prostorna dispozicija, konstrukcija

Gospodarska građevina će se sastojati od postojeće proizvodne hale u kojoj je planirana proizvodnja namještaja, te dogradnje skladišta sa njene sjeverne strane sa pomoćnim prostorijama sa sanitarijama, garderobama i prostorom za jelo zaposlenika (pomoćnih prostorija u službenosti proizvodnog procesa). Sa južne strane je planirana dvoetažna dogradnja zgrade sa izložbenim prostorom u prizemlju i uredskim prostorima za upravu.

Nosiva konstrukcija zgrade je konstrukcija armiranobetonskih stupova 60cm x 60cm i 40cm x 40cm. Konstrukcija je ukrućena punim armiranobetonskim pločama debljine 20cm. Zgrada je temeljena na temeljima samcima povezanim trakastim temeljima i podnom armiranobetonskom pločom.

Podovi prema tlu grijanih prostorija su predviđeni sa dodatnom toplinskom izolacijom (toplinsko izolacijskim pločama), te isto tako zaštićeni hidroizolacijom. U podu prema tlu ispod lagano armirane betonske podloge (tzv. cementne glazure) su ugrađene ploče ekstrudiranog polistirena XPS debljine 10 cm, te 2 cm elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS-T koji je u funkciji i toplinske i zvučne izolacije.
U podu prema tlu hale proizvodnje i skladišta ispod armirano betonske podne ploče su predviđene ploče ekstrudiranog polistirena XPS debljine 10 cm.

Međukatne konstrukcije su predviđena kao puna armiranobetonske stropne ploče debljine 22cm. Sve međukatne konstrukcije predviđene su u izvedbi s prigušnim slojem elastificiranog ekspandiranog polistirena kao toplinskom, a ujedno i zvučnom izolacijom između etaža. U plivajućem podu međukatnih konstrukcija osim 2 cm elastificiranog ekspandiranog polistirena EPS-T se nalaze još dodatno i ploče samogasivog ekspandiranog polistirena EPS-150 (ili EPS-100) debljine 2 cm.

Krov iznad uredskog dijela zgrade je ravni teški neprohodni krov sa teškom punom armiranobetonskom stropnom pločom debljine 20 cm kao nosivim dijelom krova. Toplinska izolacija krova je predviđena pločama tvrde mineralne vune za ravne krovove debljine 20 cm položenim na stropnu nosivu ploču, te hidroizolacijom krova postavljenom iznad toplinske izolacije i parnom branom ispod toplinske izolacije. Beton za pad se postavlja ispod parne brane, a kao završna obloga krova je predviđen zaštitni sloj oblutaka.

Konstrukcija istake iz obodnih konstrukcija grijanih prostora prema otvorenom prostoru (toplinski mostovi - istake iz zidova ili stropnih ploča) mora biti obostrano prevučena slojem toplinske izolacije minimalne debljine 8 cm s odgovarajućim završnim slojem, u duljini minimalno 100 cm od kontakta izolirane površine i istake, kako bi se produljili toplinski mostovi. Vidi rješenja toplinskih mostova u Katalogu dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama – prilog D Tehničkog propisa (NN 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018, 102/2020).

Krov iznad proizvodnog dijela zgrade je predviđen kao laki s montažnim krovnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 20cm (debljine toplinske izolacije 200 mm) na postojećoj krovnoj konstrukciji; ispuna montažnog panela je tvrdom mineralnom vunom.
Krovni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 200 je min. U = 0,21 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Krov iznad skladišnog dijela zgrade je predviđen kao laki s montažnim krovnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 10cm (debljine toplinske izolacije 100 mm, ukupna debljina panela s valom je 208 mm, val je s donje strane samonosivog panela) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge krova; ispuna montažnog panela je negorivim FireSafe Isophenicom (IPN)
Prema katalogu proizvođača krovni paneli se sastoje iz donje profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine nosivog lima 0,9 – 1,1 mm), gornje PVC hidromembrane, te konstrukcijskog punila iz negorivog FireSafe Isophenica (IPN), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) tog panela za d = 100 je U = 0,200 W/m^{2}K.
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE min.23 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Svi vanjski zidovi su predviđeni sa oblogom s montažnim fasadnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 15cm (debljine toplinske izolacije 150 mm) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge zida; ispuna montažnog panela tvrdom mineralnom vunom.

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Neki zidovi grijanog prostora su dodatno toplinski izolirani s unutarnje strane, pa je tako s toplije strane obložen lakom predstijenkom s gipskartonskim pločama kao završnom oblogom zida na metalnoj podkonstrukciji. Laka predstijenka navedenog zida je u međuprostoru ispunjena s toplinskom izolacijom u vidu mineralne vune debljine min.5cm.

Unutarnji pregradni zidovi su predviđeni kao lake montažne pregradne stijene od gipskartonskih ploča na metalnoj podkonstrukciji (debljine minimalno 10cm, 12,5cm odnosno 15cm), s ispunom međuprostora mineralnom vunom debljine 5cm odnosno 10cm.
Pregrade je potrebno izvoditi do nosive konstrukcije, iznad razine spuštenog stropa (ukoliko on postoji kao interijerska završna obrada stropa).
Iz razloga zvučne izolacije se projektirana debljina zida ne smije tanjiti (prilikom montiranja instalacija), te je iz razloga provođenja instalacija potrebno izvoditi dodatni parapetni zid (u prostorijama sanitarija). Sva unutarnja stolarija je predviđena drvena.

Prozori, ostakljena vrata i staklene stijene su predviđene u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekinutim toplinskim mostom i toplinski poboljšanim svojstvima, ostakljenje IZO staklom dva sloja stakla min. 4+16+6 mm (4 LowE + 16/argon + 6). Minimalni razmak između stakla je 12 mm, jedno staklo mora biti low energie staklo (vanjska strana unutarnjeg stakla), a međurazmak je ispunjen plinom argonom.
Prema potrebi unutarnje staklo sigurnosno lamelirano – veće staklene površine i prema potrebi prostora.
Svi prozori imaju mogućnost otvaranja zbog prirodne ventilacije prostora.
Prozori i balkonska vrata su otklopno zaokretni ili klizni.
<u>Zaštita od sunčevog zračenja:</u>
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.
Prozore, ostakljena vrata i staklene stijene obavezno izvoditi (ugrađivati) prema uputama i preporukama proizvođača **– RAL ugradnja**.

Akrilna kupola se nalazi iznad svih uredskih prostorija i iznad prostora stubišta (odimljavanje). Energetski učinkovito dvostruko IZO staklo je ugrađeno u plastični okvir i zaštićeno s akrilnom kupolom u prozirnoj ili mliječnoj izvedbi.
<u>Zaštita od sunčevog zračenja:</u>
Zaštita od sunčevog zračenja krovne kupole je riješena s g = 0,59.

Vanjska vrata grijanih prostora (neprozirno vratno krilo) su vrata predviđena u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekidom toplinskog mosta i toplinski poboljšanim svojstvima s ispunom punog glatkog sendvič krila toplinskom izolacijom. Moguće je manje ostakljenje IZO staklo 4+12+4 mm, a ispuna (sendvič panel) prema izboru projektanta.

Podizna "garažna" vrata proizvodnje su čelična sekciona garažna vrata u čeličnim okvirima s prekinutim toplinskim mostom, sa ispunom podiznih lamela (ili sekcija) toplinskom izolacijom PU pjenom, neke sekcije vrata moguće predvidjeti sa ostakljenjem.

3. Strojarske instalacije - grijanje, hlađenje, ventilacija, klimatizacija

na prosječnu temperaturu od +16°C. Cijela zgrada će se grijati sistemom centralnog grijanja sa toplovodnim postrojenjem na bio masu koje je smješteno u zasebnim prostorijama sa sjeverne strane zgrade. Proizvodna hala i skladište će se grijati preko stropnih radijacijskih panela, dok će se pomoćne prostorije uz skladište grijati putem radijatora. U izložbenom i uredskom dijelu zgrade predviđeno je podno grijanje.

Priprema medija za hlađenje prostora u zgradi se radi centralno u VRF sustavima na električnu energiju čije vanjske jedinice su smještene na krovu iznad uredskog dijela.

Svi boravišni prostori su prirodno osvijetljeni. Svi boravišni prostori u građevini su prirodno ventilirani (mogućnost otvaranja prozora). Oni prostori koji nemaju prozora su umjetno ventilirani (mehanička ventilacija sa sanitarnim ventilatorima) putem ventilacionog kanala preko krova zgrade.
U svim boravišnim prostorijama (proizvodnja, uredi) postoji mehaničko provjetravanje s izmjenjivačem topline (rekuperatorom) koji se nalazi u podstroplju (sustav za povrat topline – rekuperacija sa najmanje 70%).

Priprema potrošne tople vode (PTV) predviđena je preko ranije navedenog toplovodnog postrojenjg na bio masu s kojim se vrši i grijanje zgrade.
Kao zahvat u prostoru je planirana i elektrana za proizvodnju električne energije sa fotonaponskim panelima, sve detaljnije obrađeno u projektu elektroinstalacija (MAPA 9).

U građevini nije predviđena izvedba pogonskih prostora koji mogu predstavljati kritične izvore buke. U građevini nema dizala.

Instalacije i sanitarni čvorovi unutar građevine ponavljaju se po vertikali na istom mjestu, te buka od instalacija i iz prostora sanitarija neće narušavati ostale prostorije.
Razvod svih glavnih vodova je riješen u instalacionim vertikalama koje su obložene lakim pregradnim gipskartonskim stijenama, te buka iz prostora sanitarija neće narušavati ostale (boravišne) prostorije.
Ukoliko se interijerski razmjesti predviđena postava sanitarija, potrebno je predvidjeti izvođenje parapetnog zida u kojem se predviđa vođenje velikih instalacija (kanalizacija i sl.) kod pregradnih zidova sanitarija prema susjednim boravišnim prostorijama.

Grijanje i hlađenje prostora unutar zgrade riješeno je sistemom grijanja / hlađenja sa centralnim sustavnima preko toplovodnog sistema na drvenu sječiku (bio masu) te dizalica topline na električnu energiju, te podnim razvodom cijevi iznad ploča elastificiranog polistirena u podnoj oblozi ili s podstropnim razvodom cijevi u spuštenim stropovima. Cijevi (dovod i odvod vode) koje prolaze slojevima poda su s oblogom cijevi pjenastom elastičnom trakom ispod cementne glazure.
Cijevi koje prolaze spuštenim stropovima moraju imati prigušivače buke da se buka koja se proizvodi u sustavu grijanja i ventilacije ne širi u boravišne zone zgrade. U ovakvoj izvedbi grijanje neće predstavljati kritičan izvor buke i vibracija.
Smještaj vanjskih jedinica dizalica topline je predviđen na krovu iznad kata zgrade.

Iz razloga zvučne izolacije se projektirana debljina zida ne smije tanjiti (prilikom montiranja instalacija), te je iz razloga provođenja instalacija potrebno izvoditi dodatni parapetni zid (u prostorijama sanitarija).

4. Zahtjevi:

Zahtjevi minimalne vrijednosti zvučne izolacije i maksimalne vrijednosti nivoa zvuka udara (prema HRN U.J6.201, tabela 1/B):

		$R_{W,\,min}$ (dB)	$L_{W,\,max}$ (dB)
B.2	Pregradni zid između uredskog prostora i prostorije za drugu namjenu istog korisnika (sanitarije, spremište) - zid bez vrata	44	-

	između prostorije za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namjenu istog korisnika		
B.3	Pregradni zid između dva uredska prostora - zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad istog korisnika	42	-
B.6	Međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija	52	68

Obzirom na tip građevine i njenu poziciju u prostoru ona neće biti uzrokom narušavanja mira u okolišu.
Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru prema prema HRN U.J6.201/89 i Pravilniku o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave NN 145/04 dane u tablici 1 iznose L_{RAeq} = 50 dB(A) noću i L_{RAeq} = 65 dB(A) danju, za zonu mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem.

Dopuštena razina buke s obzirom na vrstu djelatnosti poslovnih prostora u predmetnoj građevini (gospodarska proizvodno-poslovna građevina):
- zahtjevniji uredski poslovi, liječničke ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje (soba za sastanke)
  L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 45 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora
- manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtjeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale (uredske prostorije i sl.)
  L_{eq} = 60 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 50 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora.
- manje zahtjevni i uglavnom mehanizirani uredski poslovi, prodaja, vrlo zahtjevno upravljanje sustavima, fizički rad koji zahtjeva veliku pozornost i usredotočenost, zahtjevni poslovi montaže (izložbeni prostor i sl.)
  L_{eq} = 65 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora
- pretežno rutinski fizički rad sa zahtjevom za točnost, praćenje okoline slušanjem (proizvodnja)
  L_{eq} = 70 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 60 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora

Prostori gospodarske zgrade su predviđeni za dnevno korištenje, odnosno namjena promatranih prostora sa svojom djelatnosti će se obavljati samo danju i uvečer (između 07:00 i 23:00 sata), a nikako u noćnom terminu.
Navedeni sadržaji i namjena prostora, te pozicija zgrade ne ometaju okolne sadržaje i namjenu (prije svega stanovanje) bukom, prometom, neugodnim mirisima, prašinom i sl.

Sastav svih obodnih i pregradnih konstrukcija interesantnih za proračune zvučne zaštite naveden je u Proračunu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (MAPA 6 dio a).

b) IZVEDBA

1. Podna / međukatna konstrukcija – plivajući pod:

Međukatne konstrukcije su pune armiranobetonske stropne ploče debljine 22cm - pregrade dostatne mase, a svi podovi predviđeni su u izvedbi kao "plivajući".

Plivajući pod:
Zahtjevi za plivajuću podnu konstrukciju:
Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko – fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete.

a) Površina armiranobetonske ploče: ukoliko je potrebno (jako neravna gornja ploha armiranobetonske stropne ploče) treba izvesti izravnanje grubo izvedene konstrukcije stropne ploče kako bi se izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na mjestu neravnina. Izravnanje treba izvesti cementnim namazom M 20, debljine 1 – 2 cm ili nivelir masom za izravnanje. Izravnanje cementnim namazom treba izvesti najkasnije 3 dana od izvedbe stropne ploče.

b) Mekoelastični sloj od elastificiranog ekspandiranog polistirena: dimenzija 50x100 cm u dva ili tri sloja debljine po 1 cm (minimalno dva sloja). Elastificirani, ekspandirani polistiren treba biti gustoće 16 kg/m^3, dinamičke krutosti s' = 30 MN/m^3, dimenzijski stabilan (odležan najmanje 3 mjeseca).

c) "Plivajući" namaz od armiranog (rabiciranog) mikrobetona: treba imati čvrstoću na tlak najmanje 30 N/mm^2, čvrstoću na savijanje 4 N/mm^2, a tvrdoću (otpor na prodiranje) 60 N/mm^2. Namaz se treba dobro zbiti, najveće zrno agregata je 15 mm. Dobrim sastavom i pažljivom obradom svježeg betona treba se postići što manje skupljanje namaza.
Obodno, namaz treba biti rubnim reškama odvojen od zidova. Rubne se reške izvode s elastificiranim ekspandirani polistirenskim trakama min. debljine 1 cm, a rubni završeci poda uza zid trebaju se izvesti dilatirani da se na tim spojevima spriječi nastajanje zvučnih mostova. Namaz se armira u sredini visine točkasto zavarenom mrežom ϕ 5 mm s oknima maksimalno 10/10 cm. Moguće je armiranje "plivajućeg" namaza polipropilenskim vlaknima.
Površina namaza obrađuje se izvedbom tzv. usječenih reški (najviše do pola visine namaza). Položaj usječenih reški se određuje tako da odnos stranica nepodijeljenog polja bude cca 2:5, a najveća površina polja 4 m^2.
Namaz se izvodi nakon postavljenog mekoelastičnog sloja i to na razdjelnu polietilensku foliju debljine 0,2 mm. Preklapanje folija na mjestu spojeva iznosi 10 cm.
Gornja površina estriha mora biti vodoravna, završno obrađena i u potpunosti pripremljena za postavu podne obloge

Također je potrebno sve završne podne slojeve također dilatirati od zidova i zidnih obloga.

Podna konstrukcija hale nije predviđena kao plivajuća. U proizvodnom dijelu zgrade se upotrebljavaju isključivo viljuškari na elektropogon (ne proizvode buku) te iz tog razloga nije potrebna izvedba plivajućeg poda.

2. Prodori instalacija kroz zidove:

Prodori instalacija kroz pregrade između prostora trebaju se izvesti s omotačem od mineralne vune s potpunim elastičnim brtvljenjem reški, s oslanjanjem na elastične nosače kako bi se spriječio prijenos strukturalnog zvuka i vibracija na konstrukciju objekta. Eventualni uređaji i strojevi koji u svom radu stvaraju vibracije trebaju se izvesti oslonjeni na podlogu preko elastičnih (gumenih) podložaka, koje treba isporučiti proizvođač dotične opreme, i koji će onemogućiti u najvećoj mogućoj mjeri prijenos vibracija na nosivu konstrukciju građevine.

Kod pregradnih ili nosivih zidova između prostora, nije dozvoljeno smanjenje projektirane debljine zida prorezima za vođenje instalacija (vodovod, kanalizacija i sl…). Sve potrebne instalacije treba voditi u dodatnom parapetnom obzidu visine 90 cm (sanitarije), kako ne bi došlo do opadanja zvučnoizolacijskih karakteristika pregrade. Razvodne kutije

električnih instalacija i kutije za utičnice ne smiju se ugrađivati kod pregradnih ili nosivih zidova jedne nasuprot drugoj, minimalni razmak između kutija mora iznositi 50 cm.

Predvidjeti u izvedbi tip "Baltik" zahodskih školjki, s horizontalnim spojem na kanalizacionu vertikalu, kako ne bi došlo do nastanka zvučnih mostova između različitih prostora korisnika.

Razvod centralnog grijanja (dovod vode do grijaćeg tijela) predviđen je pod stropovima zgrade ili u plivajućim podovima (ovisno o prostoru). Cijevi koje prolaze spuštenim stropovima moraju imati prigušivače buke da se buka koja se proizvodi u sustavu grijanja, hlađenja i ventilacije ne širi u boravišne zone građevine. Cijevi koje prolaze slojevima poda moraju biti omotane elastičnim slojem (filcom) (ako se vode u sloju elastificiranog polistirena) ili se moraju voditi u cementnom estrihu (glazuri) iznad plivajućeg sloja (elastificiranog polistirena i polietilenske folije).

Zvučna izolacija od strukturalnog zvuka i vibracija

1. Za opremu i uređaje potrebno je predvidjeti antivibracijsko pričvršćenje opreme i druge mjere aktivne akustičke zaštite na samim izvorima buke, što je predmet tehnološkog projekta.
2. Sva pričvršćenja opreme, cijevi i instalacijskih vodova na konstrukciji moraju biti izvedena elastičnim ovjesom ili oslonjena na podmetače od gume ili plastike.
3. Svi prodori i cijevi koje prolaze kroz konstrukciju moraju biti izolirani mineralnom vunom, ili pustom, a na vanjskim površinama obrađeni trajno elastičnim kitom, da se izbjegne kruta veza instalacija i konstrukcije.
4. Sve podove treba izvesti prema svim principima za "plivajuće" podove.
5. Svi instalacijski vodovi moraju biti i dodatno zvučno izolirani kamenom vunom, s indeksom kancerogenosti Ki ≥ 40, mjereno prema TRGS 905.
6. Vertikalna okna za instalacije moraju biti obzidana punom opekom ili lakim montažnim gipskartonskim pregradama, prekinuta na etažnoj ploči, zvukoizolirana mineralnom vunom, uz zrakotijesno brtvljenje i izoliranje svih proboja.

3. Pregradni zidovi i pregrade između različitih korisnika (vanjske konstrukcije)

Svi vanjski zidovi su predviđeni sa oblogom s montažnim fasadnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 15cm (debljine toplinske izolacije 150 mm) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge zida; ispuna montažnog panela tvrdom mineralnom vunom.
Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).
Prilikom montaže potrebno je posebno obratiti pozornosti na brtvljenje svih spojeva (sustav trostrukog brtvljenja – optimalna zaštita od kondenzata). Obavezno montirati prema uputama i preporukama proizvođača odabranih montažnih panela.

Ravni teški neprohodni krovovi su projektirani sa teškom armiranobetonskim pločom debljine 20 cm kao nosivim dijelom krova. Toplinska izolacija ravnog prohodnog krova je predviđena pločama mineralne vune debljine 20 cm položenim na armiranobetonsku ploču, te hidroizolacijom krova postavljenom ispod toplinske izolacije. Kao završna obloga krova su predviđene keramičke pločice.

Krov iznad proizvodnog dijela zgrade je predviđen kao laki s montažnim krovnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 20cm (debljine toplinske izolacije 200 mm) na postojećoj krovnoj konstrukciji; ispuna montažnog panela je tvrdom mineralnom vunom.
Krovni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 200 je min. U = 0,21 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).

Krov iznad skladišnog dijela zgrade je predviđen kao laki s montažnim krovnim kompozitnim izolacijskim panelima s ispunom d = 10cm (debljine toplinske izolacije 100 mm, ukupna debljina panela s valom je 208 mm, val je s donje

strane samonosivog panela) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge krova; ispuna montažnog panela je negorivim FireSafe Isophenicom (IPN)
Prema katalogu proizvođača krovni paneli se sastoje iz donje profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine nosivog lima 0,9 – 1,1 mm), gornje PVC hidromembrane, te konstrukcijskog punila iz negorivog FireSafe Isophenica (IPN), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) tog panela za d = 100 je U = 0,200 W/m^{2}K.
ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE min.23 dB (A).

4. Prozori i vrata:

U odnosu na veličinu otvora na fasadi najviše izloženih vanjskoj buci u odnosu na masu punog zida, i intenzitet buke prometa, vanjska buka nije kritična, te se pretpostavlja ugradnja jednostrukih prozora i ostakljenih stijena u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekinutim toplinskim mostom i toplinski poboljšanim svojstvima. Ostakljenje je sa dvostrukim termoizolacijskim staklom (IZO staklom) staklenih ploha debljine min. 4 mm, sa zatvorenim zračnim međuslojem min. 12 mm (4 LowE + 16/argon + 6) i barem jednom neprekinutom brtvom na spoju krila i doprozornika. Međurazmak je ispunjen plinom argonom.
Prema potrebi unutarnje staklo sigurnosno lamelirano – veće staklene površine i prema potrebi prostora.
Svi prozori imaju mogućnost otvaranja zbog prirodne ventilacije prostora.
Prozori i ostakljena vrata su otklopno zaokretni ili klizni.
Zaštita od sunčevog zračenja:
Zaštita od sunčevog zračenja prozora uredskog dijela zgrade je riješena unutarnjim roloima bijele ili reflektirajuće površine i male transparentnosti (ili sličnom zaštitom od sunca, žaluzine ili sl.) i maksimalnim g = 0,60.
Zaštita od sunčevog zračenja staklene stijene u prizemlju izložbenog salona s maksimalnim g = 0,55.
Zaštita od sunčevog zračenja prozora na hali (proizvodni dio zgrade) zgrade je riješena s maksimalnim g = 0,59.

Navedeni prozori i staklene stijene predviđene u plastičnim (PVC) ili plastificiranim aluminijskim okvirima s prekinutim toplinskim mostom i toplinski poboljšanim svojstvima, ostakljenje IZO staklom; dva sloja stakla 4+16+6 mm mogu postići zvučno gušenje (prema laboratorijskim ispitivanjima) cca R_w= 33 dB.
Prozori koji prema certifikatu imaju R_w= 33 dB, kao ugrađeni postižu zvučno gušenje minimalno R_w= 31 dB. Uz RAL ugradnju postiže se i zvučno gušenje od R_w= 33 dB.

Unutarnja vrata trebaju se izvesti slijedeće kvalitete:
$R_{w,\,min}$ = 25 – 29 dB (2. klasa) za sanitarije i pomoćne prostorije
$R_{w.\,min}$ = 30 – 32 dB (1. klasa) za sve ostale prostorije (ured i sl.).
Spoj krila s dovratnikom treba biti brtvljen s minimalno jednom kontinuiranom gumenom trakom.

Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, a kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora, odnosno dokazati certifikatima proizvođača ugrađenih vrata i prozora (dokazima o laboratorijskim ispitivanjima s zadovoljavajućim postignutim rezultatima).
Prozore, ostakljena vrata i staklene stijene obavezno izvoditi (ugrađivati) prema uputama i preporukama proizvođača **– RAL ugradnja**.

Posebni uvjeti za prozirne konstrukcije:
1. Krila moraju čvrsto prilijegati na okvire.
2. Prozori moraju imati brtve u nasjednim utorima, dovoljne krutosti.
3. Svi zazori moraju biti dodatno neprekidno brtvljeni sa mekanom zaštitnom trakom, trajno elastičnom, otpornom na starenje, koja se može lako čistiti, čemu je udovoljeno.
4. Prozori moraju biti osigurani s dovoljnim brojem učvrsnih zapora ("rigli") i šarki i tako konstruirani da se osigura jednoličan pritisak, dovoljnog intenziteta na nalijegajućim plohama.
5. Prozorski okviri imaju minimalno dvostruke utore, što također zadovoljava citiranu normu, gdje se traži najmanje 1 utor, odnosno nalijegajuća ploha.
6. Međuprostori između stakala ne smiju biti ventilirani.
7. Uložak za odmagljivanje međuprostora mora biti ugrađen na način da ne smanjuje zvučnu izolaciju.

8. Kakvoća stakala s obzirom na sigurnost od loma i mogućnosti izazivanja povreda (laminirano, kaljeno i slično specijalno staklo) nije predmet ovog dijela projekta. Navedene debljine stakala određene su samo kao akustički minimalne debljine, odnosno zadovoljavanje parametara u odnosnu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu.

9. Za toplinske uvjete vidjeti projekt zgrade u odnosnu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu.

5. Akustička obrada prostora:

Rješenjem interijera treba riješiti akustičku obradu prostora radi vremena odjeka.

6. Izvedba kritičnih konstrukcija građevine:

Da bi se širenje buke i vibracija iz tehničkih prostora građevine i buke ostalih tehničkih (strojarskih) uređaja svelo na minimum, predviđene su slijedeće tehničke mjere:

- obodne konstrukcije izvesti će se kao pregrade koje imaju dostatnu zvučnu izolaciju,
- pod će se izvesti kao plivajući pod sa obavezno izvedenom rubnom trakom koja odvaja slojeve poda od obodnih zidova,
- uređaji se sidre u plivajuću podnu podlogu koju treba dimenzionirati ovisno o težini uređaja i statičkom proračunu, ali ne manje od pretpostavljene debljine,
- uređaji koji u svom radu stvaraju vibracije oslonit će se na podlogu preko odgovarajućih vibroizolatora, koje je dužan isporučiti proizvođač dotične opreme,
- sva instalacija razvoda biti će ugrađena s fleksibilnim ovjesima kojima se prigušuju eventualno nastale vibracije,
- sva pričvršćenja ostalih elemenata koji su povezani sa izvorom buke i vibracija povezuju se za konstrukciju objekta isključivo preko elastičnih veza,
- kanali/otvori za usis i ispuh zraka na vanjskom oplošju građevine ne smiju imati nivo buke na rešetki više od 65 dB(A) mjereno na udaljenosti 1 metar od elementa. Ukoliko se prema strojarskim proračunima utvrdi da pad razine buke neće biti u predviđenim veličinama obavezna je ugradnja zvuko-apsorbirajućih elemenata ili konstrukcija koji će smanjiti nivo buke ispod dozvoljene granice. Ove elemente obraditi u ostaloj tehničkoj dokumentaciji.
- za izvedbu vanjskih usisnih i ispušnih elemenata treba primijeniti odgovarajuće prigušivače zvuka kako bi se nivo buke u okolini građevine zadržao u pretpostavljenim veličinama.

Nivo buke na vanjskim elementima za usis i ispuh zraka ne smije preći nivo pretpostavljene buke na udaljenosti 1 metar od elementa koji iznosi ukupno max 65 dB(A). U tu svrhu potrebno je u strojarskim proračunima dokazati pretpostavljenu veličinu, te prema potrebi ugraditi prigušivače buke.

Nakon izvedbe građevine ukoliko se za to ukaže potreba (ukoliko su izabrani i ugrađeni strojarski uređaji bučniji od parametara pretpostavljenih ovim proračunima i sl.) ispitivanjem na terenu utvrditi pretpostavljene veličine. U slučaju rezultata nepovoljnijih od predviđenih poduzeti dodatne mjere kako bi se buka uređaja i elemenata, te njen utjecaj na okolne zahtjevne prostore sveo u dozvoljene granice.

Detaljan nacrt tehničkih prostora i načini ugradnje strojarskih uređaja i elemenata sastavni su dio strojarske tehničke dokumentacije. Prilikom izvedbe treba tražiti od proizvođača razrađeni projekt i konstrukcijske detalje u smislu postavljene koncepcije rješenja.

7. Program kontrole i osiguranja kvalitete:

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen na temelju Zakona o gradnji (NN 153/2013, 020/2017, 039/2019, 125/2019).

Prema zahtjevima nadzornog inženjera potrebno je mjerenjem dokazati da nivo buke u prostorijama najbližim javnim prometnicama ne prelazi dozvoljeni nivo. Prema zahtjevima nadzornog inženjera potrebno je provjeriti akustička svojstva ugrađenih materijala radi zadovoljavanja konstrukcija na zvuk udara. Prema zahtjevima nadzornog inženjera prije naknadne ugradnje bilo kojeg bučnog uređaja izvan građevine potrebno je provjeriti da buka od uređaja ispred najbliže susjedne građevine odnosno međe parcele (u susjednoj zoni) ne prelazi 50 dB(A) u noćnom radu i 65 dB(A) po danu, prema zahtjevima iz Pravilnika o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave NN 145/04.

Prema zahtjevima nadzornog inženjera prije naknadne ugradnje bilo kojeg bučnog uređaja u građevinu potrebno je provjeriti da buka u poslovnim prostorima ne prelazi najviše dozvoljeni nivo buke od 55 dB(A) odnosno 80 dB(A) – ovisno o prostoru koji se promatra, prema zahtjevima iz Pravilnika o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave NN 145/04.

c) RAČUNSKE PRETPOSTAVKE

1. Pregradni zid između uredskog prostora i prostorije za drugu namjenu istog korisnika (sanitarije, spremište) - zid bez vrata između prostorije za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namjenu istog korisnika :

a) Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK pločama (konstrukcija oznake U4):

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 7,5 cm	7,5 cm
- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 7,5 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 7,5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 12,5 cm JE 55 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.

Laka pregrada kao tipa "Knauf W112" debljine 12,5 cm, koja se sastoji od jedne metalne potkonstrukcije širine 7,5 cm koja je sa obje strane obložena dvjema gipskartonskim pločama, a međuprostor je ispunjen sa 7,5 cm mineralne vune. Ukupna širina takve pregrade iznosi 12,5 cm.

Prema katalogu proizvođača takva pregrada ima vrijednost zvučne izolacije R_W = 55 dB. Kod ugradnje u obodne pregrade zbog bočnog prijenosa zvuka (posredni putevi prijenosa zvuka), vrijednost zvučne izolacije takve pregrade se umanjuje za cca 5 dB i ona u tom slučaju postiže zvučnu izolaciju od $R'_w = R_W - 5$ dB,
što iznosi: R'_w = 55 - 5 dB = 50 dB.

$$R'_w = 50 \text{ dB} > R'_{w,min} = 44 \text{ dB}$$

$R'_{w,min}$= 44 dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

b) Unutarnji laki pregradni zid debljine 10,0cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 10,0cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK pločama (konstrukcija oznake U5):

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1)	5 cm

ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 5 cm	
- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 5 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 10,0 cm JE 54 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.

Laka pregrada kao tipa "Knauf W112" debljine 10,0 cm, koja se sastoji od jedne metalne potkonstrukcije širine 5,0 cm koja je sa obje strane obložena dvjema gipskartonskim pločama, a međuprostor je ispunjen sa 5,0 cm mineralne vune. Ukupna širina takve pregrade iznosi 10,0 cm.

Prema katalogu proizvođača takva pregrada ima vrijednost zvučne izolacije R_W = 54 dB. Kod ugradnje u obodne pregrade zbog bočnog prijenosa zvuka (posredni putevi prijenosa zvuka), vrijednost zvučne izolacije takve pregrade se umanjuje za cca 5 dB i ona u tom slučaju postiže zvučnu izolaciju od $R'_w = R_W - 5$ dB,
što iznosi: $R'_w = 54 - 5$ dB = 49 dB.

$$R'_w = 49 \text{ dB} > R'_{w,min} = 44 \text{ dB}$$

$R'_{w,min}$= 44 dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

2. Pregradni zid između dva uredska prostora - zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad istog korisnika :

Unutarnji laki pregradni zid debljine 12,5cm, laka pregradna stijena od gipskartonskih ploča na metalnoj potkonstrukciji - debljine 12,5cm; jednostruka podkonstrukcija + dvoslojna obloga GPK pločama (konstrukcija oznake U4):

- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm
- mineralna vuna između hladno oblikovanih profila potkonstrukcije nosača od čeličnog lima / lagana mineralna vuna za pregradne zidove (deklarirana toplinska provodljivost po HRN EN 12667: λ_D = 0,039 W/mK ili bolja, Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A1) ispuna elastične potkonstrukcije limenih CW profila; međurazmak između gipskartonskih ploča zidne obloge je 7,5 cm	7,5 cm
- gipskartonske ploče (700-825 kg/m^3) na metalnoj potkonstrukciji, 2 x 12,5 mm; obične ili vodootporne prema potrebama prostora u kojem se nalaze ili jednakovrijedan materijal (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1: A2-s1, d0)	2,5 cm

Potkonstrukcija je od čeličnih CW ili MW profila širine 7,5 cm i obostrano se oblaže dvostrukom oblogom od gipskartonskih ploča d= 1,25 cm gustoće cca 700-825 kg/m^3 (ovisno o vrsti obložne ploče). U međuprostor se postavlja 7,5 cm mineralne vune gustoće 15-30 kg/m^3 prema HRN EN 13162.
Gipskartonske ploče se gletaju i bojaju disperzivnim ili silikatnim (perivim) bojama.
Ukoliko se pregrada nalazi na granici požarnih sektora postavljaju se protupožarne ploče. A ukoliko je to "mokri" prostor (sanitarije, kuhinja...) postavljaju se vodootporne ploče. Na tako postavljene gipskartonske ploče, ovisno o prostoru u kojem se nalazi, prema potrebi se postavljaju lijepljene keramičke pločice (prostori sanitarija i sl.).
ZVUČNA IZOLACIJA stijene pregradnog zid s običnim gipskartonskim pločama, debljine zida 12,5 cm JE 55 dB (A) – prema specifikacijama više proizvođača.

Laka pregrada kao tipa "Knauf W112" debljine 12,5 cm, koja se sastoji od jedne metalne potkonstrukcije širine 7,5 cm koja je sa obje strane obložena dvjema gipskartonskim pločama, a međuprostor je ispunjen sa 7,5 cm mineralne vune. Ukupna širina takve pregrade iznosi 12,5 cm.

Prema katalogu proizvođača takva pregrada ima vrijednost zvučne izolacije R_W = 55 dB. Kod ugradnje u obodne pregrade zbog bočnog prijenosa zvuka (posredni putevi prijenosa zvuka), vrijednost zvučne izolacije takve pregrade se umanjuje za cca 5 dB i ona u tom slučaju postiže zvučnu izolaciju od $R'_w = R_W - 5$ dB,
što iznosi: R'_w = 55 - 5 dB = 50 dB.

$$R'_w = 50 \text{ dB} > R'_{w,min} = 42 \text{ dB}$$

$R'_{w,min}$= 42 dB za zidove između promatranih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

3. Međukatne konstrukcije između poslovnih prostorija:

puna armiranobetonska ploča ukupne debljine 20 cm (konstrukcije oznaka M1, M2, M2a, M4):
- međukatna konstrukcija između grijanih prostora i međukatna konstrukcija u sanitarijama između grijanih prostora su jednake osim što u sanitarijama postoji još pričuvna hidroizolacija

plivajući cementni estrih	2200	kg/m3	5	cm	110	kg/m2
PE folija	1000	kg/m3	0,02	cm	0,2	kg/m2
ekspandirani polistiren EPS 150	25	kg/m3	2	cm	0,5	kg/m2
elastificirani polistiren EPS-T	15	kg/m3	2	cm	0,3	kg/m2
armiranobetonska ploča	2300	kg/m3	20	cm	460	kg/m2
cementna glet masa	2200	kg/m3	0,5	cm	11	kg/m2
			M	.=	582	kg/m2
			M-1	.=	110	kg/m2
			M-2	.=	471	kg/m2

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča površinske težine M = 471 kg/m^2, s plivajućom podnom oblogom
R'_w = 58 dB
površinska težina obodnih pregrada > 350 kg/m^2, pa prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 13
R'_w = 58 dB + 1 dB = 59 dB

$$R'_w = 59 \text{ dB} > R'_{w,min} = 52 \text{ dB}$$

$R'_{w,min}$= 52 dB za međukatnu konstrukciju između navedenih prostora, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

Izolacija od udarnog zvuka:
kritična frekvencija:
E_{din} = 0,6 MN/m^2 a = 0,02 m $f_o = 160 \sqrt{30/110} = 83,56 < 100$ Hz
$I_{u,ploče}$ = 35 log 471 - 101 = - 7,4 dB
ΔL_{500} = 40 log 500/f_o = 40 log 500/83,56 = 31,1 dB
$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_{500}$ - 2 dB – 5 dB = - 7,4 dB + 31,1 dB – 2 dB – 5 dB = 16,7 dB
L_w = 68 – 16,7 = 51,3 dB < 68 dB

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi $L_{w,max}$= 68 dB, pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

d) VANJSKE KONSTRUKCIJE

Vanjski laki zid s montažnim panelima s mineralnom vunom - debljine 15 cm (konstrukcija oznake Z3) **:**

- nosiva armiranobetonska konstrukcija stupova i greda + čelična potkonstrukcija nosača završne obloge pročelja	-
- fasadni kompozitni izolacijski panel s ispunom od mineralne vune, montažni fasadni paneli debljine toplinske izolacije 150 mm na čeličnoj konstrukciji nosača obloge pročelja ispuna montažnog panela od negorive lamelirane mineralne vune, λ_D = 0,040 W/mK ili bolje, (Klasa gorivosti po HRN EN 13501-1 navedenog panela: A2-s1, d0)	15 cm

Fasadni paneli se sastoje iz dvije profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine lima cca 0,4-0,6 mm), te konstrukcijskog punila iz mineralne vune (MW), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) takvih panela za d = 150 je min. U = 0,26 W/m^{2}K (podatci od nekoliko proizvođača).

ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE 32 dB (A).

prozori, staklene stijene, ostakljeni dijelovi (konstrukcija oznake PR1) :

Vanjski prozori, ostakljena vrata i staklene stijene su predviđene u plastičnim (PVC) ili plastifficiranim aluminijskim okvirima s prekinutim toplinskim mostom i toplinski poboljšanim svojstvima, ostakljenje IZO staklom dva sloja stakla min. 4+16+6 mm (4 LowE + 16/argon + 6). Minimalni razmak između stakla je 12 mm, jedno staklo mora biti low energie staklo (vanjska strana unutarnjeg stakla), a međurazmak je ispunjen plinom argonom.

ZVUČNA IZOLACIJA gore opisane staklene stijene JE min. 33 dB (A) – prema specifikacijama proizvođača.

Predviđeni opisani prozori i staklene stijene mogu postići zvučno gušenje (prema laboratorijskim ispitivanjima) cca R_w= 33 dB. Obavezna RAL ugradnja stolarije.

Blago kosi laki krov iznad grijanog prostora (montažni paneli) (konstrukcija oznake Z3)

- montažni krovni kompozitni izolacijski panel s ispunom d = 10cm (debljine toplinske izolacije 100 mm, ukupna debljina panela s valom je 208 mm, val je s donje strane samonosivog panela) na čeličnoj konstrukciji nosača obloge krova; gornja obloga krovnog panela je PVC hidromembrana (prosječna proračunska debljina panela 11,5cm) ispuna montažnog panela negorivim FireSafe Isophenicom (IPN), λ_D = 0,0224 W/mK, završna PVC hidroizolacijska membrana ima Klasu gorivosti po HRN EN 13501-1 B_{krov} (t1) montirani na podkonstrukciju sve prema statičkom proračunu za izabrane montažne panele	10 cm
- armiranobetonski krovni nosači	-

Prema katalogu proizvođača krovni paneli se sastoje iz donje profilirane obostrano pocinčane obloge iz čeličnog lima (debljine nosivog lima 0,9 – 1,1 mm), gornje PVC hidromembrane, te konstrukcijskog punila iz negorivog FireSafe Isophenica (IPN), a sva tri sloja su slijepljena u kompaktan panel. Koeficijent prolaza topline U (W/m^{2}K) tog panela za d = 100 je U = 0,200 W/m^{2}K.

ZVUČNA IZOLACIJA OVIH PANELA JE min.23 dB (A).

e) VANJSKI IZVORI BUKE

U okolini građevine vanjski izvori buke potječu uglavnom od prometa obližnjim ulicama, Ulicom Josipa Jurja Strossmayera s koje postoji i kolni i pješački pristup na parcelu. Točni podaci o buci prometa nisu poznati, no s obzirom na kategoriju prometnice i udaljenost najizloženijeg dijela fasade koja je najbliža izvoru buke, razina buke je približno izračunata po izrazu:

L_{eq} = 36,3 + 10 log n + 10 log 25 / d - K ; gdje je:
n - broj vozila na sat (prema statističkim pokazateljima);
d - udaljenost pročelja objekta od prometnice;
K - 0-15, ovisno o izloženosti objekta;

Za najbližu prometnicu (Ulica Josipa Jurja Strossmayera) uzima se n = 150, d = cca 32,50 m

L_{eq} = 36,3 + 10 log 150 + 10 log 25 / 32,50

$R'_{w,potrebno}$ = 56,9 dB
na najizloženijem pročelju (uredski prostor- zid s prozorom na zapadnom pročelju najbližem navedenoj ulici).

Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu.

Proračun potrebnih rezultirajućih zvučnih izolacija pojedinih pročelja:
Prema metodologiji proračuna iz VDI 2719 - "Zvučna izolacija prozora i opreme" potrebna rezultirajuća, ponderirana vrijednost zvučnog prigušenja vanjske pročeljne stijene, izračunava se prema izrazu.
$R'_{w,potrebno} = L_e - L_i + 10 \log Sg/A + K + W$

Od čega je:

L_e = vanjska ekstremna buka: $L_e = L_{vani} + 3$ dB = 56,9 + 3 = 59,9 dB
L_i = dopuštena razina unutarnje buke: L_i = 55 dB (danju) – prostorija ureda
Sg = ukupna vanjska površina pročelja: Sg = 15,78 m^2
A = ekvivalentna apsorpcijska površina, približno: površina poda prostorije x 0,8 :
A = 33,84 x 0,8 = 27,07 m^2
K = dodatna popravna vrijednost zavisna o spektru vanjske buke, tj. vrste prometa koji je uzrokuje: K = 6
W = dodatna popravna vrijednost vezana za kut upada buke: W = 0

$R'_{w,potrebno}$ = 59,9 - 55 + 10 log 15,78 / 27,07 + 6 + 0

$R'_{w,potrebno}$ = 8,6 dB

Treba udovoljiti zahtjevu:
$R_{w,srednje\ (stijene\ s\ prozorima)} > R'_{w,potrebno}$

Najviša dozvoljena razina buke u boravišnim prostorijama (ured) je L_{Aeq} = 55 dB(A). Iz pretpostavljenih vrijednosti razine buke uz pročelje zgrade i zvučno izolacione moći pregrade (vanjskog zida) dobivamo vrijednosti razine buke u najizloženijim prostorijama zgrade. Za najkritičniju pregradu, gdje je u proračun uzet zid sa najnepovoljnijim omjerom plohe punog zida i prozora, sa:

R_{zida}= 32 dB; $R_{prozora}$= 33 dB;
A_{zida}= 8,98 m²; $A_{prozora}$= 6,80 m²;

Prema izrazu iz DIN 4109:

$$R'_{w,srednji} = -10 * \log (6,80 * 10^{-3,3} + 8,98 * 10^{-3,2}) / 15,78$$

$$R'_{w,srednji} = 32,4 \text{ dB}$$

$R_{w,srednje\ (stijene\ s\ prozorima)} > R'_{w,potrebno}$
32,4 dB > 8,6 dB
zadovoljava

Dopuštena razina buke s obzirom na vrstu djelatnosti poslovnih prostora u predmetnoj građevini (gospodarska proizvodno-poslovna građevina):
- zahtjevniji uredski poslovi, liječničke ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje (soba za sastanke)
  L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 45 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora
- manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtjeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale (uredske prostorije i sl.)
  L_{eq} = 60 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 50 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora.
- manje zahtjevni i uglavnom mehanizirani uredski poslovi, prodaja, vrlo zahtjevno upravljanje sustavima, fizički rad koji zahtjeva veliku pozornost i usredotočenost, zahtjevni poslovi montaže (izložbeni prostor i sl.)
  L_{eq} = 65 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora
- pretežno rutinski fizički rad sa zahtjevom za točnost, praćenje okoline slušanjem (proizvodnja)
  L_{eq} = 70 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
  L_{eq} = 60 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora

<u>OPASKA:</u>
Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu.

f) BUKA STROJARSKIH JEDINICA

Podaci o razini zvuka dobiveni su od projektanta strojarskih postrojenja, a odnose se na pravilno (prema proizvođačkoj uputi i projektu) ugrađenu opremu (postolja na gumenim podlogama, antivibracijski podlošci, prigušivači ...), što je detaljno opisano u strojarskim dijelovima glavnog projekta.

Potencijalna buka od strojarskih sustava:

DIZALICE TOPLINE : GRIJANJE/HLAĐENJE
Vanjska jedinica – na krovu iznad kata zgrade :
Nivo zvučnog tlaka: (Gr/Hl) 52/51 dB(A) na udaljenosti 1 m i visini od 1,5 m od jedinice –1 komad
Unutarnje jedinice :
Nivo zvučnog tlaka: niža/standard/visoka brzina 26,4/40,4/50,4 dB(A) na udaljenosti 1,5 m od jedinice (najviše vrijednosti)

ODSISNI VENTILATORI
Ventilatori – niski nivo buke, povremeni rad – buka prema prostoru – ispod 45 dB(A)

Iz gore navedenih parametara dobivenih od projektanta strojarskog dijela projekta buka na svim vanjskim i unutarnjim jedinicama grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije je ispod onih dopuštenih u zoni u kojoj se nalazi građevina (Pravilnik o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave NN 145/04, tablica 1 gdje je L_{RAeq} = 50 dB(A) noću i L_{RAeq} = 65 dB(A) danju, za zonu mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem) neće biti uzrok buke u okolišu.

Postoje izvori buke koji se prenose na okolinu i u prostor građevine kao i buka koja se prenosi sustavima ventilacije, grijanja i hlađenja. Osnovni izvori buke su rotirajući elementi ventilatora, cirkulacionih crpki, ventilatori klima uređaja, odsisa...

Za sprečavanje prijenosa nedozvoljenog nivoa buke strojarskim uređajima i sustavima predviđena je ugradnja prigušivača buke. Brzine strujanja zraka u prostorima su u skladu s pravilima struke i kao takva zadovoljavaju propisom predviđene uvjete u radnim i boravišnim prostorima.

Podaci o razini zvuka dobiveni su od projektanta strojarskih postrojenja, a odnose se na pravilno (prema proizvođačkoj uputi i projektu) ugrađenu opremu (postolja na gumenim podlogama, antivibracijski podlošci, prigušivači ...), što je detaljno opisano u strojarskim dijelovima glavnog projekta.

Buka od vanjskih jedinica dizalice topline

Buka od vanjskih jedinica dizalica topline prema granici prostora (međi susjedne parcele)
Prema izrazu za izračun buke za najbliže pročelje susjedne građevine odnosno do granice parcele (udaljenost izvora buke od susjedne građevinske parcele) gdje je:
L_i = razina zvuka na susjednoj (najbližoj) pregradi, odnosno granici parcele
L_W = razina buke na "izvoru buke" = 52,0 dB(A) na udaljenosti od 1 m
r = udaljenost do granice parcele = 5,00 m

$L_i = 52,0 – 10 \log 5,00 / 1,00$
L_i = 45,0 dB

L_i = 45,0 dB(A) < $L_{RAeq,dop}$ = 65 dB(A),

što zadovoljava zahtjev prema susjednoj zoni (ispod L_{RAeq} = 50 dB(A) noću i L_{RAeq} = 65 dB(A) danju, za zonu mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem).

Buka od vanjske jedinice dizalice topline prema prostoru u građevini:

Dopuštena razina buke s obzirom na vrstu djelatnosti poslovnih prostora u predmetnoj građevini (najzahtjevniji prostori u pogledu zvučne zaštite):
- zahtjevniji uredski poslovi, liječničke ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje (soba za sastanke)

L_{eq} = 55 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora odnosno
L_{eq} = 45 dB(A) - (a) razina buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora

Vrijednost zvučne izolacije međukatne / krovne konstrukcije (konstrukcija oznake K1) ispod strojarskih instalacijskih uređaja iznosi R_{wmin} = 53 dB.

Buka od strojarskih uređaja, koja se smatra točkastim izvorom buke biti će niža od dopuštene razine u zvučno štićenom prostoru:
L_{eq} = 52,0 – 53 + 5 = 4,0 dB(A) < $L_{RAeq,dop}$ = 55 dB(A) – soba za sastanke
(5 dB dodaje se zbog mogućih posrednih puteva prijenosa buke i superponiranja s drugim izvorima).

Buka koju emitiraju vanjske jedinice sustava grijanja i hlađenja neće ugroziti zvučno štićene prostore građevine.

Buka od ventilokonvektora odnosno VRF jedinica (unutarnjim jedinicama grijanja i hlađenja)

Grijanje i hlađenje - klimatizacija prostora je riješena ventilokonvektorima odnosno VRF unutarnjih jedinica u svim boravišnim prostorijama.
Nivo zvučnog tlaka: niža/standard/visoka brzina 26,4/40,4/50,4 dB(A) na udaljenosti 1,5 m od jedinice (najviše vrijednosti)

Ventilokonvektori (koji služe za grijanje i hlađenje prostora) u boravišnim prostorima u zgradi su odabrani tako da pri radu na najvećim brzina, na udaljenosti od 1 m ne emitiraju buku razine veće od
L_{eq} = 50,4 dB(A) ≤ $L_{eq,dop}$ = 55 dB(A)
(podaci iz strojarskog projekta).

Buka od ventilokonvektora neće ugroziti boravišne odnosno zvučno štićene prostore građevine.

Buka od ventilacije u pomoćnim prostorijama

Instalacija odsisne ventilacije prostora bez vanjskih otvora
- povremeni rad, silent box ventilatori: ≤ 45 dB(A) paljenje sa rasvjetom + timer

Ventilacija prostora je riješena različitim sustavima u različitim prostorima (opisano u strojarskom projektu).
Svi ventilacioni uređaji (odsisni ventilatori i sl. - koji služe za ventilaciju prostora) u sanitarijama i ostalim pomoćnim prostorijama u zgradi su odabrani tako da pri radu na najvećoj brzini, ne emitiraju buku razine veće od najviše
L_{eq} ≤ 45 dB(A) - sanitarije i sl.
(podaci iz strojarskog projekta).
Kako su sve to ne boravišni prostori, buka od uređaja za ventilaciju neće ugroziti boravišne odnosno zvučno štićene prostore građevine.

Kako je buka na vanjskim i unutarnjim jedinicama grijanja, hlađenja i ventilacije ispod onih dopuštenih u zoni u kojoj se nalazi građevina (Pravilnik o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojima ljudi rade i borave NN 145/04, tablica 1 za zonu 5 – zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi) na čijoj granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A), a na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči), te jedinice (s bukom ispod 80 dB(A)) neće biti uzrok buke u okolišu.

Ove gore navedene vrijednosti su približne i ukoliko se ukaže potreba (više razine buke ugrađenih uređaja) trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu.

Obaveza je izvođača radova da dostavi nadzornom i projektnom timu na uvid i odobrenje, prije početka radova, u trenutku kad bude poznat potencijalni dobavljač opreme, svu relevantnu tehničku dokumentaciju proizvođača glede zvučno-izolacijskih karakteristika opreme i zvučno-izolacijskih rješenja, naročito u pogledu izvođenja akustičkih obloga, prigušivača i specijalnih vrata, uključivo potrebne izvještaje o ispitivanju, odnosno certifikate. Za sve prigušivače zvuka treba dostaviti jasne dokazne akustičke (zvučno-izolacijske) proračune s izračunatom konačnom razinom buke. Proračun će se temeljiti na konkretnim proizvođačkim podacima o buci pojedinih elemenata opreme. Eventualno prevelike razine buke i vibracija u odnosu na dozvoljene vrijednosti izvođač mora riješiti ugradnjom efikasnijih prigušivača i boljih vibroizolatora, a ne smanjenjem protoka zraka, padom tlaka ili smanjenjem intenziteta rada dotičnog uređaja.

g) ZAKLJUČAK

Predloženi sastavi pregrada zadovoljiti će propisima zahtijevane kriterije zaštite za zvučnu izolaciju od zračnog i gdje je to potrebno, udarnog zvuka. Nivo buke unutar građevine biti će ispod najvećih dopuštenih vrijednosti kako od buke unutar građevine, tako i od vanjske buke. Može se zaključiti da, glede zaštite od buke,

REKONSTRUKCIJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE - POSLOVNE

Investitora : AKORD d.o.o., OIB: 97777678206
VELIKI KRAJ br.131, 32 270 ŽUPANJA

na lokaciji : ULICA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA, 32 270 ŽUPANJA
k.č.br. 422/3 k.o. ŽUPANJA

ZADOVOLJAVA.

OPASKA:
Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu.

U Zagrebu, travanj 2021. godine

Projektant : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

ŽELJKA VESELJAK
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 3245

DIREKTOR : Željka Veseljak, dipl.ing.arh.

"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge, 10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A

Studio Lineamenta d.o.o.
za projektiranje, nadzor i usluge
ZAGREB

"STUDIO LINEAMENTA"
d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge,
10 040 Zagreb - Dubrava, Čulinečka cesta br.24A, tel/mob: 091/ 515-3810
www.lineamenta.hr, e-mail: studio@lineamenta.hr, OIB: 52601971360

Stranica za ovjeru javnopravnog tijela