supreme engineering

Projektantski ured:

supreme engineering d.o.o.
Radnička cesta 177, 10000 Zagreb
OIB: 96393027936

DIES d.o.o.
Vijenac 107. brigade HV 2, 31550 Valpovo
OIB: 29566735190

Investitor:

Modepack d.o.o.
Velika cesta 33, 10000 Zagreb
OIB: 84906637874

Naziv građevine:

IZMJENU I DOPUNU GRAĐEVINSKE DOZVOLE ZA GRADNJU PROIZVODNO-POSLOVNE PROIZVODNO-POSLOVNE ZGRADE

Lokacija:

Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica
k.č.br. 252/4, 252/11, k.o. Gradići



Zajednička oznaka: **Z-006-GP/2021**

Oznaka mape: **SE-006-GP/2021**

Redni broj mape: **MAPA 1, KNJIGA 3**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **ARHITEKTONSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE**

Projektant:
IVAN KRIŽIĆ, mag.ing.arch., A4789

Suradnici:
Lucija Gašpari, mag.ing.arch..

Glavni projektant:
IVAN KRIŽIĆ, mag.ing.arch., A4789

Odgovorna osoba:
IVAN KRIŽIĆ, direktor

Mjesto i datum izrade:
Ivan Križić, svibanj 2021.

Hrvatska komora arhitekata

Digitalno potpisao: IVAN KRIŽIĆ
Datum: 2021.07.15 07:07:20 +02'00'

SADRŽAJ MAPE:

A. OPĆI DIO 1

A.1. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM, ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA 2

B. TEHNIČKI DIO 4

B.1. TEKSTUALNI DIO 5

B.1.1. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE 6

B.1.2. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA ZAŠTITE OD BUKE 11

B.1.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 14

B.1.4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM 17

B.1.5. PRORAČUN RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE 18

B.1.6. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE 71

B.1.7. PRORAČUN MJERA ZAŠTITE OD BUKE 81

B.2. GRAFIČKI PRIKAZI ZAHVATA U PROSTORU 83

A. OPĆI DIO

A.1. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM, ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

Projektantski ured:

supreme engineering d.o.o.
Radnička cesta 177, 10000 Zagreb
OIB: 96393027936

DIES d.o.o.
Vijenac 107. brigade HV 2, 31550 Valpovo
OIB: 29566735190

Investitor:

Modepack d.o.o.
Velika cesta 33, 10000 Zagreb
OIB: 84906637874

Naziv građevine:

IZMJENU I DOPUNU GRAĐEVINSKE DOZVOLE ZA GRADNJU PROIZVODNO-POSLOVNE PROIZVODNO-POSLOVNE ZGRADE

Lokacija:

Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica
k.č.br. 252/4, 252/11, k.o. Gradići

IZJAVA PROJEKTANTA

br. SE-006-GP/2021-IZ1

Ivan Križić, mag.ing.arch. upisan u Imenik ovlaštenih arhitekata pod red. Brojem 4789, s danom upisa 26. veljače 2020. zaposlen u supreme engineering d.o.o.., Radnička cesta 177, 10000 Zagreb.

Broj projekta **SE-006-GP/2021**, Zajednička oznaka **Z-006-GP/2021**.

Glavni projekt za **IZMJENU I DOPUNU GRAĐEVINSKE DOZVOLE ZA GRADNJU PROIZVODNO-POSLOVNE PROIZVODNO-POSLOVNE GRAĐEVINE**, Ulica Fausta Vrančića 33, 10410, Velika Gorica, k.č. br. 252/4, k.o. Gradići, usklađen je s **Prostornim planom Zagrebačke županije** "Glasnik Zagrebačke županije", broj 3/02, 6/02-ispr., 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15, 31/15 - pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21 – pročišćeni tekst), Prostornim planom uređenja Grada Velike Gorice (5 Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 10/06, 6/08, 5/14, 6/14 (Ispravak Odluke), 8/14 (pročišćeni tekst), 2/15 i 3/15 (pročišćeni tekst)), **Urbanističkim planom uređenja naselja Velika Gorica** (Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 4/12),

te zakonima, pravilnicima, drugim propisima i posebnim uvjetima kako slijedi:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)

Zagreb, svibanj 2021.

Projektant:
Ivan Križić, mag.ing.arch.

B. TEHNIČKI DIO

B.1. TEKSTUALNI DIO

B.1.1. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Uvod

Na zahtjev investitora, Modepack d.o.o., Velika cesta 33, 10000 Zagreb, izrađen je glavni projekt za izmjenu i dopunu građevinske dozvole za gradnju proizvodno-poslovne zgrade u Ulici Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica, k.č.br. 252/4, k.o. Gradići.

Projektirana zgrada spada u 2.b skupinu sukladno Članku 4., Razvrstavanje građevina, Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19).

Tehnički opis u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama

Zgrada je projektirana u Velikoj Gorici, u kontinentalnoj klimi. Zgrada je smještena u ravničarskom . Svojim oblikovanjem, rasporedom prostora, korištenjem materijala, nastoji se maksimalno iskoristiti pozitivne dobitke zbog otvorene pozicije kuće na istok, zapad i jug te maksimalno smanjiti gubitke, ponajviše prema sjeveru.

Korišteni meteorološki parametri

Kao meteorološka postaja korištena u proračunima uzeta je meteorološka postaja Zagreb-Pleso, sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije I toplinskoj zaštiti.

Grijane zone zgrade

Zgrada je projektirana s dvije grijane zone:
ZONA 1 – PROIZVODNJA
ZONA 2 – POSLOVNI DIO

Ostali prostori u zgradi su negrijani, ali zbog svog volumena i načina korištenja promatrani su kao vanjski. Također i svi prostori iznad spuštenog stropa 1. kata u proračunu promatrani su kao vanjski.

Temperatura i režim korištenja zgrade

Zgrada je projektirana s prekidom rada sustava i to na način da je za:

ZONA 1 – PROIZVODNJA
- rad predviđen 14 h/dan, 5 dan/tj.
- Unutarnja temperatura u sezoni grijanja $\Theta_{int.\ set.\ H}$ [°C] = 20
- Unutarnja temperatura u sezoni hlađenja $\Theta_{int.\ set.\ C}$ [°C] = 22.

ZONA 2 – POSLOVNI DIO
- rad predviđen 14 h/dan, 5 dan/tj.
- Unutarnja temperatura u sezoni grijanja $\Theta_{int.\ set.\ H}$ [°C] = 20
- Unutarnja temperatura u sezoni hlađenja $\Theta_{int.\ set.\ C}$ [°C] = 22.

Geometrijske karakteristike zgrade

Tablica-1 Osnovni parametri građevine - ZONA 1 – PROIZVODNJA

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	3492,54
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9515,64
Obujam grijanog zraka V [m3]	9515,64
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1510,34
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	1864,44
Oplošje otvora [m2]	45,82
Oplošje podova [m2]	1582,28
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0,00

Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0,37

Tablica-2 Osnovni parametri građevine - ZONA 1 – POSLOVNI DIO

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	2055,05
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	5100,14
Obujam grijanog zraka V [m3]	5100,14
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1048,33
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	1383,78
Oplošje otvora [m2]	207,27
Oplošje podova [m2]	464,01
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0,00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0,40

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Sastav pojedinih građevnih dijelova zgrade

Za potrebe racionalne upotrebe energije i toplinske zaštite bitne karakteristike građevnih dijelova na granici grijane zone prema negrijanim i vanjskim prostorima moraju zadovoljiti u proračunu predviđene koeficijente prolaska topline građevnih konstrukcija.

U nastavku su dani karakteristični slojevi i uvjeti za zadovoljavanje koeficijenata prolaska topline.

VZ1 - vanjski zid - grijano

1. - armirano-betonski zid d=30 cm
2. - potkonstrukcija, zračni sloj d=10 cm
3. - toplinska izolacija (MW) **λ =0,035 W/mK** d=10 cm
4. - termoizolacijski paneli **λ =0,042 W/mK** d=5 cm

VZ2 - vanjski zid - grijano

1. – gipskartonski zid d=10 cm
2. - toplinska izolacija (MW) **λ =0,035 W/mK** d=10 cm
3. - termoizolacijski paneli **λ =0,042 W/mK** d=5 cm

VZ3 - vanjski zid - grijano

1. – gipskartonski zid d=12,5 cm
2. - toplinska izolacija (MW) **λ =0,035 W/mK** d=10 cm
3. - termoizolacijski paneli **λ =0,042 W/mK** d=5 cm

UZ1 – unutrašnji pregradni zid između grijanih i negrijanih prostora

1. – obloga gipskartonskim pločama d=2x1,25 cm
2. - toplinska izolacija (MW) **λ =0,035 W/mK** d=12,5 cm
3. – obloga gipskartonskim pločama d=2x1,25 cm

P1 - pod na tlu - proizvodnja - grijano*

1. - armirano-betonska ploča d=15 cm
2. sloj za odvajanje (geotekstil)
3. - toplinska izolacija (XPS) **λ =0,04 W/mK** d=10 cm
4. - hidroizolacija d=1 cm
5. - podložni beton d=5 cm
6. - nabijeni sloj šljunka /tucanik, drobljenac d=29 cm
7. sloj za odvajanje (geotekstil)
8. - nabijeni sloj zemlje d=20 cm

P2 - pod na tlu - grijano

1.	- završna podna obloga	d=2 cm
2.	- cementni estrih	d=6 cm
3.	PE folija	
4.	- toplinska izolacija (EPS T) **λ =0,042 W/mK**	d=2 cm
5.	- armirano-betonska ploča	d=15 cm
6.	sloj za odvajanje (geotekstil)	
7.	- toplinska izolacija (XPS) **λ =0,04 W/mK**	d=10 cm
8.	- hidroizolacija	d=1 cm
9.	- podložni beton	d=5 cm
10.	- nabijeni sloj šljunka /tucanik, drobljenac	d=19 cm
11.	sloj za odvajanje (geotekstil)	
12.	- nabijeni sloj zemlje	d=20 cm

MK1 - međukatna konstrukcija - TT ploče

1.	- završna podna obloga	d=2 cm
2.	- cementni estrih	d=6 cm
3.	PE folija	
4.	- toplinska izolacija (EPS T) **λ =0,042 W/mK**	d=2 cm
5.	- toplinska izolacija (XPS) **λ =0,04 W/mK**	d=10 cm
6.	armirano-betonska stropna konstrukcija	
7.	(TT ploče)	d=9 cm

K2 - kosi krov - grijano

1.	- krovni termoizolacijski paneli	d=5 cm
2.	- potkonstrukcija	d=10 cm
3.	armirano-betonska stropna konstrukcija	
4.	(TT ploče)	d=9 cm
5.	- neprovjetravani sloj zraka	d=110-310 cm
6.	- toplinska izolacija (MW) **λ =0,035 W/mK**	d=15 cm
7.	spušteni GK strop na tipskoj potkonstrukciji,	

RK2 - ravni krov iznad negrijanog

1.	- završna podna obloga	d=2 cm
2.	- cementni estrih u padu	d=4-12 cm
3.	PE folija	
4.	- toplinska izolacija (MW) u dva sloja **λ =0,035 W/mK**	d=10+10 cm
5.	- armirano-betonska stropna ploča	d=20 cm
6.	- neprovjetravani sloj zraka	d=117 cm
7.	- termoizolacijski paneli na visećoj potkonstrukciji	d=5 cm

Predviđena tehnička rješenja za sprečavanje unutrašnje i površinske kondenzacije
Projektom su predviđeni sastavi građevinskih konstrukcija takvi da se tijekom vremena ne događa stvaranje unutrašnje i površinske kondenzacije, odnosno da razina kondenzacije je minimalna koja se tijekom ljetnih mjeseci prirodnim putem može isušiti kako ne bi nastale građevinske štete.

Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti
Svi vanjski otvori moraju se ugraditi sa trostrukim sustavom brtvljenja (RAL – ugradnja) korištenjem unutrašnje paronepropusne, vodonepropusne brtvene trake, unutrašnje brtvene trake na spoju okvira i otvora, vanjske paropropusne, vodonepropusne brtvene trake. Prilikom izvedbe građevinskog otvora bitno je držati se zadanih dimenzija uz najveće odstupanje do 1 cm. Svi otvori moraju biti izvedeni maksimalno horizontalno i vertikalno pravilni kako bi se izbjegao nejednaki spoj između okvira i zida. Unutrašnje i vanjske brtvene trake lijepe se certificiranim sustavima ljepila.

Svi prodori kroz vanjske zidove i prodori za vođenje instalacija moraju se brtviti elastičnim brtvenim masama ili trajno zatvoriti cementnim mortovima kako bi se spriječila propusnost zraka na oslabljenim dijelovima zidova.
Sve betone je potrebno vibrirati prema pravilima i normama za betonske radove kako bi se osiguralo 100% zapunjenost armirano-betonskih elemenata.

Vrsta izvora energije za grijanje i hlađenje, te sustava grijanja odnosno hlađenja
U kući je predviđeno korištenje tri vrste energije za potrebe grijanja, hlađenje i pripreme PTV-a:
- Aerotermalna energija za potrebe dizalice topline za sustav grijanja i hlađenja;
- Električna energija za potrebe pripreme PTV-a te u sustavu ventilacije

Vrsta i način uporabe i učešća obnovljivih izvora energije u podmirenju potrebne energije za grijanje
Od obnovljivih izvora energije u sustavu grijanja koristi se aerotermalna energija. Udjel obnovljivih izvora energije u termotehničkom sustavu za zonu proizvodnje iznosi 60,95%, a za zonu poslovni dio iznosi 52,95.

Predviđena tehnička rješenja za sprečavanje pregrijavanja prostora zgrade tijekom ljeta
U proračunu je promatrana kritična prostorija ureda izloženog na jugoistoku i jugozapadu. Svi ostakljeni otvori izvode se sustavom s troslojnim staklima te je na svim ostakljenim otvorima prema jugu, istoku i zapadu predviđeno izvođenje unutrašnje žaluzine.

Ugrađena oprema i instalacije koje su u funkciji racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje te toplinske zaštite zgrade
U zgradu je u sustavu racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje te toplinske zaštite zgrade predviđen, osim gore navedenih sustava grijanja i hlađenja, i sustav ventilacije s rekuperacijom. Sustav ventilacije s rekuperacijom izvodi se centraliziranim sustavima i malim sobnim tipskim rekuperatorima predviđenim za svaku prostoriju posebno.

B.1.2. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA ZAŠTITE OD BUKE

Uvod

Zgrada će se nalaziti u Velikoj Gorici u 3. zoni buke, zona mješovite, pretežito stambene namjene. Zgrada je poslovno-proizvodne namjene. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq u dB(A) za dan iznosi 55 dB(A), a za noć iznosi 45 dB(A).

Mjere zaštite od buke izrađene su u skladu sa slijedećim propisima:

- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
- Akustika u građevinarstvu. Tehnički propisi za projektiranje i građenje zgrada (HRN U.J6.201/89).

Izvori buke

Buka u prostorima proizvodnje nastaje od rada strojeva. Razina ekvivalentnog nivoa buke iznosi cca 75 dBA te se prostor proizvodnje smatra bučnom prostorijom.

Svi zatvoreni prostori u građevini za grijanje i hlađenje koriste sustav toplovodnog grijanja priključenog na krovni sustav dizalice topline zrak-voda. Kako se radi o niskotemperaturnom sustavu grijanja u razvodu grijanja ne postoje visoki tlakovi ili velike brzine strujanja koje mogu uzrokovati pojavu buke. Vanjske jedinice smještene su na krovu u zvučnoj sjeni. Unutrašnje jedinice projektirane su na način da buka uređaja ne prelazi najviše 35 dB(A) danju i 25 dB(A) noću na 1 metar od uređaja.

Za potrebe ventilacije svi prostori koriste sustav mehaničke ventilacije s rekuperacijom. Unutrašnje jedinice ventilacije projektirane su na način da buka uređaja ne prelazi najviše 35 dB(A) danju i 25 dB(A) noću na 1 metar od uređaja.

Vanjske izvore buke na lokaciji predstavlja kolni promet na obližnjim stambenim ulicama, te je kao maksimalna razina vanjske buke promatrana razina buke u zoni sa dopuštenom razinom od L_{eq} = 60 dB(A) danju i L_{eq} = 50 dB(A) noću. S obzirom na veliku udaljenost građevine od svih prometnica kao relevantni izvor vanjske buke promatrat će se buka od internog prometa na parceli građevine.

Izvedba

Prodori kroz zidove i međukatne konstrukcije, uređaji i oprema
Prodori instalacija kroz pregrade između prostora trebaju se izvesti s omotačem od mineralne vune ili sličnim materijalom 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 oslonjene na podlogu preko elastičnih (gumenih) podložaka, koje treba isporučiti proizvođač opreme i koji će onemogućiti u najvećoj mogućoj mjeri prijenos vibracija na nosivu konstrukciju građevine.
Sve potrebne instalacije treba voditi u dodatnom obzidu od šuplje opeke ili u lakoj predstijenci s ispunom mineralnom vunom, kako ne bi došlo do opadanja zvučnoizolacijskih karakteristika pregrade. Predvidjeti u izvedbi tip "Baltik" zahodskih školjki, sa horizontalnim spojem na kanalizacijsku vertikalu, kako ne bi došlo do prodora međukatne konstrukcije, a time i nastanka zvučnih mostova, između prostora različitih korisnika.

Prozori i vrata

U odnosu na predviđenu kvalitetu zvučne izolacije vanjskih otvora boravišnih prostora, veličinu otvora na fasadi najviše izloženih vanjskoj buci u odnosu na masu punog zida, te intenzitet buke prometa, vanjska buka nije kritična. Pretpostavlja se ugradnja Al okvira prozora i ostakljenih stijena kod svih boravišnih stambenih i zajedničkih stambenih prostora, s ostakljenjem trostrukim termoizolacijskim staklom, staklene plohe ukupne debljine min. 12 mm, sa zatvorenim zračnim međuslojem min. 28 mm i dvije neprekinute brtve na spoju krila i doprozornika. Otvori moraju postići zvučno gušenje R_w > 37 dB, pa se prema izolacijskoj sposobnosti svrstavaju u I. klasu.

Unutarnja vrata izvesti će se sa slijedećim zvučno izolacijskim vrijednostima:

R_w= 30 dB, za pomoćne prostorije, sanitarije i slično;

R_w= 40 dB, za ulazna vrata i sve ostale prostorije.

Izolacijsku vrijednost ugrađenih vrata i prozora treba dokazati laboratorijskim ispitivanjima, kategorizaciju provesti sa stručnom službom investitora.

U nastavku su dane vrijednosti zvučne izolacije i maksimalne vrijednosti nivoa zvuka udara za pojedine konstrukcije u ovom projektu.

Plivajući pod

Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete:

1. površina armirano betonske ploče:
   treba izvesti izravnanje grubo izvedene konstrukcije stropne ploče kako bi se izbjeglo nastajanje zvučnih mostova na mjestu neravnina. Izravnanje izvesti cementnim namazom M-20, debljine 1.5 cm ili nivelir masom za izravnanje. Izravnanje cementnim namazom treba izvesti najkasnije tri dana od izvedbe ploča ili izvesti fino zaravnanje svježe armiranobetonske ploče;
2. mekoelastični sloj elastificiranog ekspandiranog polistirena dimenzija 50x100 cm u dva sloja debljine minimalno po 1/1.2 cm. Elastificirani ekspandirani polistiren EPS-T mora biti gustoće 12 kg/m³, dinamičke krutosti Edin = 0.6 MN/m² dimenzionalno stabilan (odležan minimum 3 mjeseca);
3. plivajući cementni estrih:
   čvrstoća estriha na tlak mora iznositi najmanje 30 N/mm², čvrstoća na savijanje 4 N/mm², tvrdoća (otpor protiv prodiranja) 60 N/mm².

Sve podne obloge polažu se na plivajući pod izveden od cementnog estriha. Ovisno o vrsti podne obloge estrih je potrebno izravnati nivelir masom.

Granulometrijski sastav agregata mora biti takav da se estrih može dobro zbiti. Najkrupnije zrno agregata može biti 15 mm. Dobrim sastavom i pažljivom obradom svježeg estriha treba se postići da skupljanje bude što je moguće manje.

Kako se estrih izvodi kao plivajući ne smije doći do kontaktne veze između namaza i zidova ili prodora kroz namaz. Zbog toga izvode se rubne reške koje trajno razdvajaju namaz od zidova i dijelova instalacija. Reške se ispunjavaju elastificiranim ekspandiranim polistirenom minimalne debljine 1 cm, sa dilatiranom pokrovnom kutnom letvicom ili opločenjem podnožja zida, kako na tom spoju obloga ne bi nastajali zvučni mostovi.

Estrih se armira u sredini visine točkasto zavarenom mrežom ø 5 mm s oknima maksimalno 10 x 10 cm ili izvodi kao cemetni estrih armiran vlaknima. Površina estriha obrađuje se izvedbom tzv.

usječenih reški (maksimum do polovice visine namaza). Položaj usječenih reški određuje se tako da odnos stranica nepodijeljenog polja bude do cca 2.5, a najveća površina polja 4 m². Namaz se izvodi nakon postavljenog mekoelastičnog sloja i to na razdjelnu polietilensku foliju debljine 0.2 mm. Preklapanje folije na mjestu spojeva iznosi 10 cm.

Pregradni zidovi između različitih korisnika

Zidovi sa izraženim zahtjevima u pogledu zvučne izolacije prema prostoru proizvodnje i zidovi u kojima se predviđa vođenje instalacija izvode se s kao lagani pregradni montažni zidovi koji prema svojim kataloškim vrijednostima zadovoljavaju minimalne vrijednosti zvučne izolacije.

Međukatna konstrukcija

Kako se radi o montažnoj nosivoj konstrukciji izvedenoj od prefabriciranih betonskih elemenata potrebno je izvesti zapunjavanje svih reški između montažne konstrukcije kako bi se spriječilo nastajanje zračnih mostova za prodor buke. Međukatna konstrukcija izvodi se kao plivajući iznad prethodno postavljene dodatne toplinske izolacije od XPS-a debljine 10 cm.

Zahtjevi minimalne vrijednosti zvučne izolacije i maksimalne vrijednosti nivoa zvuka udara (prema HRN U.J6.201, tablica 1):

B 7	Poslovne zgrade i poslovne prostorije u drugim zgradama		
B.1	Zid između prostorija dva korisnika	52	-
B.2	Zid bez vrata između prostorije za intelektualni rad i prostorija za sastanke prema prostorijama za drugu namenu istog korisnika	44	-
B.3	Zid bez vrata između kancelarijskih prostorija; zid bez vrata između prostorija za intelektualni rad istog korisnika	42	-
B.4	Zid prema bučnoj pogonskoj prostoriji	57	-
B.5	Zid prema vrlo bučnoj prostoriji	videti t. 4.7	
B.6	Sve tavanice između poslovnih prostorija; tavanice ispod poslovnih prostorija prema holovima, hodnicima i sl.	52	68
B.7	Tavanice iznad poslovnih prostorija prema holovima, hodnicima i sl.	52	63
B.8	Tavanica prema bučnoj (pogonskoj ili poslovnoj) prostoriji	57	68
B.9	Tavanica prema vrlo bučnoj prostoriji	videti t. 4.7	

Zagreb, svibanj 2021.

Projektant:
Ivan Križić, mag.ing.arch.

B.1.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Zakoni i propisi koje je potrebno primijeniti u toku gradnje

Zakon o normizaciji (NN 080/2013)
Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/2012)

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18)
Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)

Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14)
Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
Tehnički propis o građevnim proizvodima
(NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11-ispravak, 130/12, 81/13)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13)

Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevnog dnevnika (NN 142/2013)
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 042/2014)
Pravilnik o načinu pečaćenja oruđa, strojeva i drugih sredstava za rad izvođača na gradilištu (NN 47/12)
Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevne inspekcije (NN 9/00, 99/02)
Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevinskih inspektora i nadzornika (NN 2/00)
Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)

Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)
Tehnički propis za aluminijske konstrukcije (NN 80/13)
Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/07, 33/10)
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14)

EC 1 - Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije
EC 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija
EC 6 - Projektiranje zidanih konstrukcija
EC 8 - Projektiranje konstrukcije otpornih na potres

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)

Zakon o državnom inspektoratu (NN 168/8, 123/08)
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14buk, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/2014)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 29/05)
Pravilnik zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 42/68, 45/68)
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)

Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 21/08)
Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84)
Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 47/02)
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/085)
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu (NN 155/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika izloženosti kemijskim tvarima na radu (NN 155/08)
Pravilnik o zaštiti radnika zbog izloženosti kancerogenim i/ili mutogenim tvarima (NN 40/07)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
Pravilnik o zaštiti na radu pri preradi nemetalnih sirovina (NN 10/86)
Pravilnik o zaštiti na radu pri mehaničkoj preradi i obradi drveta i sličnih materijala (NN 49/86)
Pravilnik o zaštiti na radu pri proizvodnji i preradi teških i lakih obojenih metala i njihovih legura (NN 10/86)
Pravilnik o zaštiti na radu pri s tvarima koje sadrže poliklorirane bifenile, poliklorirane naftalene i poliklorirane terfenile (NN 7/89)
Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)

Opći uvjeti

Građevinu i građevinske radove treba izvesti prema priloženim nacrtima, troškovniku, tehničkom opisu, važećim propisima i normama.

Prije početka radova, izvođač je dužan da se detaljno upozna s projektom i da sve eventualne primjedbe na vrijeme dostavi investitoru, odnosno nadzornom inženjeru. Investitor je dužan da tijekom čitave izgradnje objekta osigura stručni nadzor nad izvođenjem radova. Izvođač je dužan prije početka radova provjeriti projekt za građevinu, pa ukoliko nađe da su potrebne izvjesne izmjene zbog izmjena na samoj građevini o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera i projektanta od njih pribaviti potrebnu suglasnost. Ukoliko se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera i projektanta. Izvođač je dužan sve izmjene i eventualna odstupanja od projekta registrirati u građevinski dnevnik, a nakon dovršetka gradnje obavezan je predati investitoru projekt izvedenog stanja koji se sastoji od arhitektonskog projekta i svih projekata u kojima je došlo do izmjene. Za vrijeme izvođenja radova, izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik, sa svim podacima koji ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i zaključci kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik. Obrazac, uvjete i način vođenja građevinskog dnevnika na gradilištu propisan je Pravilnikom o uvjetima i načinu vođenja građevnog dnevnika (NN 142/2013).

Izvođač je dužan graditi u skladu potvrđenim glavnim projektom i građevinskom dozvolom određenima važećim Zakonom o gradnji i pri tome:

– povjeriti izvođenje radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova,
– radove izvoditi tako da se ispune bitni zahtjevi i drugi uvjeti za građevinu,
– ugrađivati proizvode i opremu u skladu s važećim Zakonima i normama,
– osigurati dokaze o uporabljivosti ugrađenih proizvoda, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine bitnim zahtjevima za građevinu i od ovlaštenih tijela izdane dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom,
– propisno zbrinuti građevinski otpad nastao tijekom građenja na gradilištu,
– sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Izvođač na gradilištu mora imati:

– rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu,
– suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja i ugovor o udruživanju izvođača prema posebnom zakonu
– akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova,
– akt o imenovanju nadzornog inženjera, odnosno glavnoga nadzornog inženjera,
– potvrdu glavnog projekta i građevinsku dozvolu sa glavnim projektom,
– izvedbene projekte s mišljenjem projektanta glavnog projekta i ovjerene od revidenta koji je to u izvješću o obavljenoj kontroli glavnog projekta zatražio, za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku sa svim izmjenama i dopunama,
– izvješća revidenata o obavljenoj kontroli izvedbenog projekta ako je to propisano,
– građevinski dnevnik,
– dokaze o sukladnosti za ugrađene proizvode, dokaze o sukladnosti prema posebnom zakonu za ugrađenu opremu, isprave o sukladnosti određenog dijela građevine bitnim zahtjevima prema posebnom zakonu i dokaze kvalitete za koje je ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom određena obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova kao i obveza provedbe kontrolnih postupaka za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku,
– drugu dokumentaciju, dozvole i dopuštenja za koje je posebnim propisima propisana obveza da je izvođač nakon početka građenja građevine mora imati na gradilištu.

Dokumentaciju nakon završetka građenja trajno čuva investitor, odnosno vlasnik građevine.

Investitor je dužan, najkasnije na dan tehničkoga pregleda, povjerenstvu za tehnički pregled dati na uvid:

– dokumentaciju iz članka 54. Zakona o gradnji,
– isprave o sukladnosti, odnosno dokaza kvalitete dijela građevine od ovlaštenih tijela u slučaju kada je ovim ili posebnim Zakonom, posebnim propisom ili projektom određena obveza provedbe završnog ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete.

Izvođač garantira za ispravnost izvedenih radova. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda.

Preporuke korisnicima zgrade o mogućnostima (ili načinu) korištenja zgrade kojima se osigurava ušteda energije, higijena i zdravlje te izbjegavaju građevinske štete
S obzirom na povećanu zrakonepropusnost zgrade, zgradu je potrebno kontinuirano ventilirati, osigurati dobavu svježeg zraka. Preporuča se korištenje projektiranog sustava mehaničke ventilacije s rekuperacijom, ali i prirodne ventilacije otvaranjem prozora minimalno 30 minuta na dan. Prostor zimskog vrta potrebno je prirodno ventilirati otvaranjem minimalno 30 minuta dnevno, ovisno o intenzitetu korištenja. Sve otvore s ostakljenjima na južnoj, istočnoj i zapadnoj strani tijekom sezone grijanja držati što je više moguće otvorene radi pasivnog grijanja i maksimalnog iskorištenja sunčevih dobitaka.
Preporuča se korištenje projektiranih temperaturnih režima.
Preporuča se redovito održavanje, čišćenje i servisiranje sustava ventilacije, grijanja i hlađenja, a sve prema uputama tvrtke ovlaštene za ugradnju i održavanje sustava.
Sva uočena oštećenja na građevinskim konstrukcijama projektiranim u sustavu toplinske zaštite zgrade potrebno je sanirati u što je moguće kraćem roku. Prilikom svih radova potrebno je radove izvoditi s ovlaštenim osobama i certificiranim materijalima.

Druge uvjete značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih ovim propisom
Sukladno tehničkom propisu za racionalnu upotrebu energije i toplinske zaštite, članaku 30. obavezno je ispitivanje ispunjenja zahtjeva o zrakonepropusnosti. Ispitivanje se provodi prema HRN EN ISO 9972:2015, metoda određivanja A, prije tehničkog pregleda zgrade.
Prilikom ispitivanja, 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 $n_{50} = 1,5\ h^{-1}$.

Dodatno se preporuča ispitivanje zgrade u sezoni grijanja termografskim sustavom radi utvrđivanja eventualnih odstupanja u sustavu toplinske zaštite.

B.1.4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Posebni tehnički uvjeti građenja

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni pojedinačnim elaboratima i troškovničkim opisima uz svaku stavku kao i držati se pravila struke kod izvođenja radova.
Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

Posebni tehnički uvjeti gospodarenja građevnog otpada

Svi otkopi se moraju izvoditi prema Arhitektonskom projektu, svi novi nasipi moraju se sabiti do potrebne zbijenosti. Sav višak iskopanog zemljanog materijala mora se ukloniti s parcele.
Za vrijeme radova, topivi materijal se mora uskladištavati u barakama, zaštićen od oborina kako ne bi došlo do odlijevanja na teren, a time u podzemne vode ili kanalizaciju.
Nakon završetka radova na građevini izvoditelj je dužan sav okoliš očistiti od ostatka materijala, te tako prikupljeni materijal odvesti na za to predviđeno mjesto - gradsku planirku.
Nikakav otpadni materijal se ne smije bacati u kućnu ili uličnu kanalizaciju ili u potok ili deponirati u okolni teren.
Nakon završetka radova predviđeno je i uređenje okoliša ponovnim humusiranjem i sadnjom trave tj. povrat u izvorno stanje.

B.1.5. PRORAČUN RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

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

Projektantska tvrtka:
Investitor: Modepack d.o.o.
Lokacija: Velika Gorica, 10410 Zagrebačka
Adresa: Ulica Fausta Vrančića 33
k.č. / k.o.: 252/4/Gradići
Broj projekta:
Broj mape:

Glavni projektant: Ivan Križić mag.ing.arch.
Projektant:
Projektant uštede energije i toplinske zaštite: Ivan Križić, mag.ing.arch.
Datum izrade: 15/07/2021

Zona ZONA1 - PROIZVODNJA **JE** napravljena u skladu s Tehničkim propisom
Zona ZONA2 - POSLOVNI DIO **JE** napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Sadržaj

Sadržaj **19**

Popis tablica **21**

Tehnički opis **24**

Podaci o lokaciji objekta 24

Zona ZONA1 - PROIZVODNJA **26**

Osnovni parametri zone 26
Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada 27
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu 29
Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi 29
Vanjska ovojnica - otvori 29
Definirani podovi 30
Definirani podaci o ventilaciji 30
Definirani podaci o negrijanim prostorijama 31
Definirani podaci o susjednim zonama 31
Proračun toplinskih mostova 31
Definirani podaci za solarne dobitke 31
Definirani podaci za unutarnje dobitke 32
Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) 32
Provjera difuzije vodene pare 33
Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu 36
Toplinski gubici kroz vanjske otvore 36
Toplinski gubici kroz tlo 37
Toplinski gubici kroz negrijane prostorije 37
Toplinski gubici kroz susjedne zone 37
Koeficijenti transmisijskih gubitaka 37
Ventilacijski gubici 37
Ukupni gubici 38
Solarni dobici 38
Unutarnji dobici topline 38
Potrebna energija za grijanje Qh,nd 38
Rezultati proračuna 39
Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta 40
Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava 40
Prikaz izračuna strojarskih sustava 40
Uvjeti na primarnu energiju 43

Zona ZONA2 - POSLOVNI DIO.....44

Osnovni parametri zone 44
Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....45
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu 50
Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi 50
Vanjska ovojnica - otvori.....50
Definirani podovi.....52
Definirani podaci o ventilaciji 53
Definirani podaci o negrijanim prostorijama 54
Definirani podaci o susjednim zonama.....54
Proračun toplinskih mostova 54
Definirani podaci za solarne dobitke 54
Definirani podaci za unutarnje dobitke 55
Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) 55
Provjera difuzije vodene pare 56
Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu.....60
Toplinski gubici kroz vanjske otvore 60
Toplinski gubici kroz tlo 61
Toplinski gubici kroz negrijane prostorije 61
Toplinski gubici kroz susjedne zone 61
Koeficijenti transmisijskih gubitaka.....61
Ventilacijski gubici 61
Ukupni gubici 62
Solarni dobici 62
Unutarnji dobici topline 63
Potrebna energija za grijanje Qh,nd.....63
Rezultati proračuna 64
Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta 64
Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava 64
Prikaz izračuna strojarskih sustava 65
Uvjeti na primarnu energiju.....70

Popis tablica

Tablica Temperature zraka [°C] 24
Tablica Tlak vodene pare [Pa] 24
Tablica Relativna vlažnost zraka [%] 24
Tablica Brzina vjetra [m/s] 24
Tablica Globalno sunčevo zračenje [m/s] 24
Tablica Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA1 - PROIZVODNJA 26
Tablica Energetski razredi - ZONA1 - PROIZVODNJA 26
Tablica Opći podaci - ZONA1 - PROIZVODNJA 26
Tablica Rad sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA 26
Tablica Unutarnje temperature - ZONA1 - PROIZVODNJA 26
Tablica Geometrijske karakteristike - ZONA1 - PROIZVODNJA 26
Tablica Neprozirni građevni dijelovi objekta - ZONA1 - PROIZVODNJA 27
Tablica Otvori - ZONA1 - PROIZVODNJA 28
Tablica Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA1 - PROIZVODNJA 29
Tablica Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA1 - PROIZVODNJA 29
Tablica Podaci o podu - Pod na tlu - ZONA1 - PROIZVODNJA 30
Tablica Podaci o ventilaciji - ZONA1 - PROIZVODNJA 30
Tablica Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - ZONA1 - PROIZVODNJA 31
Tablica Podaci o unutarnjim dobicima - ZONA1 - PROIZVODNJA 32
Tablica Izračun frsi - ZONA1 - PROIZVODNJA 33
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - UZ1 - zid prema negrijanom 34
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - UZ1 - zid prema negrijanom 34
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - MK1 - strop prema negrijanom 35
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - MK1 - strop prema negrijanom 35
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1 - vanjski složeni zid 35
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - vanjski složeni zid 36
Tablica Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu 36
Tablica Toplinski gubici kroz vanjske otvore 36
Tablica Toplinski gubici kroz tlo - ZONA1 - PROIZVODNJA 37
Tablica Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 37
Tablica Toplinski gubici - ZONA1 - PROIZVODNJA 37
Tablica Ukupni koeficijent gubitaka topline - ZONA1 - PROIZVODNJA 38
Tablica Solarni dobici - ZONA1 - PROIZVODNJA 38
Tablica Podaci za unutarnje dobitke topline - ZONA1 - PROIZVODNJA 38
Tablica Potrebna energija za grijanje po mjesecima - ZONA1 - PROIZVODNJA 38
Tablica Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - ZONA1 - PROIZVODNJA 39
Tablica Rezultati proračuna - ZONA1 - PROIZVODNJA 39
Tablica Izračun LENI - Zona1 - proizvodnja - rasvjeta 40
Tablica Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak) 40
Tablica Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 40
Tablica Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 41
Tablica Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 41
Tablica Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 41

Tablica Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 41
Tablica Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GViK) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori....41
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 42
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori 42
Tablica Prikaz izračuna tehničkih sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA 42
Tablica Izračun udjela OIE - ZONA1 - PROIZVODNJA 42
Tablica Udjeli OIE - ZONA1 - PROIZVODNJA....43
Tablica Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA1 - PROIZVODNJA 43
Tablica Energetski razredi - ZONA1 - PROIZVODNJA....43
Tablica Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA2 - POSLOVNI DIO 44
Tablica Energetski razredi - ZONA2 - POSLOVNI DIO 44
Tablica Opći podaci - ZONA2 - POSLOVNI DIO....44
Tablica Rad sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO 44
Tablica Unutarnje temperature - ZONA2 - POSLOVNI DIO 44
Tablica Geometrijske karakteristike - ZONA2 - POSLOVNI DIO 44
Tablica Neprozirni građevni dijelovi objekta - ZONA2 - POSLOVNI DIO 45
Tablica Otvori - ZONA2 - POSLOVNI DIO 47
Tablica Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO....50
Tablica Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO 50
Tablica Podaci o podu - Pod na tlu - ZONA2 - POSLOVNI DIO 52
Tablica Podaci o ventilaciji - ZONA2 - POSLOVNI DIO....53
Tablica Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - ZONA2 - POSLOVNI DIO 54
Tablica Podaci o unutarnjim dobicima - ZONA2 - POSLOVNI DIO 55
Tablica Izračun frsi - ZONA2 - POSLOVNI DIO 57
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - MK1 - strop prema negrijanom 57
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - MK1 - strop prema negrijanom....57
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - UZ1 - zid prema negrijanom 58
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - UZ1 - zid prema negrijanom....58
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - MK2 - strop prema negrijanom tavanu 59
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - MK2 - strop prema negrijanom tavanu....59
Tablica Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1 - vanjski složeni zid 59
Tablica Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - vanjski složeni zid....60
Tablica Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu 60
Tablica Toplinski gubici kroz vanjske otvore 60
Tablica Toplinski gubici kroz tlo - ZONA2 - POSLOVNI DIO 61
Tablica Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790....61
Tablica Toplinski gubici - ZONA2 - POSLOVNI DIO....61
Tablica Ukupni koeficijent gubitaka topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO....62
Tablica Solarni dobici - ZONA2 - POSLOVNI DIO....62
Tablica Podaci za unutarnje dobitke topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO 63
Tablica Potrebna energija za grijanje po mjesecima - ZONA2 - POSLOVNI DIO 63
Tablica Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - ZONA2 - POSLOVNI DIO 63
Tablica Rezultati proračuna - ZONA2 - POSLOVNI DIO 64
Tablica Izračun LENI - Zona 2 - poslovni dio - rasvjeta 64

Tablica Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje (jednostavno) - sanitarije - el. podno grijanje....65
Tablica Ulazni podaci podsustava emisije (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....65
Tablica Ulazni podaci podsustava distribucije (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....65
Tablica Ulazni podaci električnog generatora rashlada - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....65
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije u razvodu rashladnog medija (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....65
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....66
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....66
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora istrujnih jedinica u GViK sustavima - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....66
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije kondenzatora - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....66
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije sustava povrata topline - rotori rotacijskih regeneratora - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)....66
Tablica Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....66
Tablica Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....66
Tablica Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....67
Tablica Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....67
Tablica Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....67
Tablica Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GViK) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....67
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....68
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....68
Tablica Ulazni podaci za izračun pomoćne energije sustava povrata topline - rotori rotacijskih regeneratora - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....68
Tablica Ulazni podaci za dizalicu topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija....68
Tablica Prikaz izračuna tehničkih sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO....68
Tablica Izračun udjela OIE - ZONA2 - POSLOVNI DIO....69
Tablica Udjeli OIE - ZONA2 - POSLOVNI DIO....69
Tablica Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA2 - POSLOVNI DIO....69
Tablica Energetski razredi - ZONA2 - POSLOVNI DIO....70

Tehnički opis

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Zagreb Pleso Aerodrom

Tablica 1 Temperature zraka [°C]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.40	2.60	6.80	11.80	16.90	20.30	21.80	21.30	16.00	11.20	6.20	1.00	11.40
min	-15.70	-13.10	-9.20	0.60	5.60	10.30	13.70	10.60	8.30	-0.80	-8.50	-14.50	-15.70
max	12.80	14.00	16.30	19.60	25.40	29.00	29.60	29.30	24.40	21.00	19.40	14.70	29.60

Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	510	570	690	900	1250	1580	1730	1730	1450	1070	780	580	1070

Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	85	76	71	69	69	70	70	73	79	83	85	88	76

Tablica 4 Brzina vjetra [m/s]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2

Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [m/s]

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	116	172	339	461	615	634	663	565	416	271	134	85	4471
	15	143	203	380	485	620	627	662	585	461	325	165	102	4758
	30	163	225	403	488	600	597	635	581	485	363	189	115	4844
	45	176	237	408	469	557	545	584	550	484	383	204	123	4720
	60	180	237	393	429	492	474	510	497	460	383	208	126	4389

	75	176	226	360	373	410	389	420	423	414	364	203	122	38 80
	90	163	204	311	302	318	297	321	335	349	326	187	113	32 26
SE_SW	0	116	172	339	461	615	634	663	565	416	271	134	85	44 71
	15	135	194	368	479	619	629	662	580	449	309	155	97	46 76
	30	147	208	383	481	605	607	644	578	465	334	171	105	47 28
	45	154	213	383	465	572	567	605	555	463	344	178	109	46 08
	60	153	209	368	433	520	510	547	512	442	339	178	108	43 19
	75	146	196	337	386	454	440	473	453	402	317	169	102	38 75
	90	133	174	294	329	377	362	391	381	348	282	153	93	33 17
E_W	0	116	172	339	461	615	634	663	565	416	271	134	85	44 71
	15	116	172	338	457	608	626	655	560	414	271	134	85	44 36
	30	115	170	332	446	589	605	634	544	407	269	133	84	43 28
	45	112	165	320	425	558	571	600	519	392	262	130	81	41 35
	60	106	155	300	396	516	526	554	482	369	249	123	76	38 52
	75	97	142	274	357	463	470	496	435	336	229	113	69	34 81
	90	86	125	241	312	401	406	430	379	296	203	100	61	30 40
NE_NW	0	116	172	339	461	615	634	663	565	416	271	134	85	44 71
	15	97	148	302	430	591	618	641	531	372	229	112	73	41 44
	30	84	128	265	388	545	577	594	482	325	193	95	64	37 40
	45	71	112	234	346	489	520	533	429	284	168	80	57	33 23
	60	65	91	202	308	434	462	473	381	249	131	71	52	29 19
	75	58	80	153	258	380	407	416	326	189	107	64	46	24 84
	90	51	71	125	184	294	325	326	238	136	96	56	40	19 42
N	0	116	172	339	461	615	634	663	565	416	271	134	85	44 71
	15	85	134	284	416	578	606	627	516	351	206	98	64	39 65
	30	75	102	218	353	509	542	555	441	271	140	82	60	33 48
	45	71	96	168	275	417	452	455	348	190	125	77	57	27 31
	60	65	89	154	204	311	346	340	247	161	117	71	52	21 57
	75	58	80	140	182	229	236	235	206	149	107	64	46	17 32
	90	51	71	125	163	207	214	214	187	135	96	56	40	15 59

Zona ZONA1 - PROIZVODNJA

Tablica 6 Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA1 - PROIZVODNJA

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
Q''H,nd	kWh/m2	120.59	59.26	Ne
E''prim	kWh/m2	128.72	180.00	Da
Udio OIE	%	52.58	10.00	Da

Zona zadovoljava uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 7 Energetski razredi - ZONA1 - PROIZVODNJA

Energetski razred prema QH,nd*	D
Energetski razred prema Eprim*	B

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Osnovni parametri zone

Tablica 8 Opći podaci - ZONA1 - PROIZVODNJA

Namjena zone	Nestambeni dio
Jednoobiteljska stambena zgrada	Ne
Tip zone	Druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili višu (na primjer: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Radionice i proizvodne hale
Vrsta zgrade	Postojeća

Tablica 9 Rad sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	14
duse, tj [dan/tj]	5

Tablica 10 Unutarnje temperature - ZONA1 - PROIZVODNJA

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θint. set. H [°C]	18.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θint. set. C [°C]	22.0

Tablica 11 Geometrijske karakteristike - ZONA1 - PROIZVODNJA

Broj etaža	1.00
Prosječna visina etaže [m]	6.00
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	3492.54
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9515.64
Obujam grijanog zraka V [m3]	8231.35
Brutto podna površina [m2]	1585.94

Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	1510.34
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1510.34
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	1864.44
Oplošje otvora [m2]	45.82
Oplošje podova [m2]	1582.28*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.37
Klasa zgrade	Lagana: 100 <= m' <= 250 [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	166137400.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica 12 Neprozirni građevni dijelovi objekta - ZONA1 - PROIZVODNJA

P1 - pod na tlu						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.01 Armirani beton	15.00	2.60	2500.00	130.00	19.50
2	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	0.04	35.00	150.00	15.00
3	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0.80	0.23	1100.00	50000.00	400.00
4	2.05 Beton	10.00	1.35	2000.00	100.00	10.00
5	1.15 Prirodni kamen	30.00	1.40	2000.00	50.00	15.00
Utot = 0.33 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
VZ1 - vanjski složeni zid						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.00	0.13	650.00	50.00	0.50
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.19	1000.00	50000.00	10.00
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10.00	0.04	70.00	1.00	0.10
5	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	30.00	1.67	1.00	1.00	0.30
6	Aluminijski lim	0.40	203.00	2700.00	1500.00	6.00

7	mineralna vuna - jezgra fasadnog panela	5.00	0.04	100.00	1.20	0.06
8	Aluminijski lim	0.40	203.00	2700.00	1500.00	6.00
Utot = 0.22 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
UZ1 - zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
2	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.50	0.04	70.00	1.00	0.12
4	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
5	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
Utot = 0.25 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
MK1 - strop prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.03 Keramičke pločice	2.00	1.30	2300.00	200.00	4.00
2	3.19 Cementni estrih	6.00	1.60	2000.00	50.00	3.00
3	EPS - T	2.00	0.04	12.00	40.00	0.80
4	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	0.04	35.00	150.00	15.00
5	2.01 Armirani beton	9.00	2.60	2500.00	130.00	11.70
6	glet masa	0.50	1.00	1500.00	10.00	0.05
Utot = 0.28 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Tablica 13 Otvori - ZONA1 - PROIZVODNJA

Uw [W/m2K]	Dio negrijane prostorije	Udio ostakljenja [%]	g⊥	Vrsta zaslona	Uf [W/m2K]	Ug [W/m2K]	Otvor je kupola
P01 - PROZOR 450/140							
1.12	Ne	71.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske	Bez naprave za zaštitu od sunčeva	2.20	0.60	Ne

			emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	zračenja (Fc=1.00)			
Utot = 1.12 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
PUNA VRATA							
2.00	-	-	-	-	-	-	-
Utot = 2.00 [W/m2K], Umax = 2.00 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen							

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

Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi

Tablica 14 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA1 - PROIZVODNJA

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔUTM [W/m2K]	Hd [W/K]
UZ1 - zid prema negrijanom	Zidovi prema garaži, tavanu	SZ: 365.20 JZ: 122.60	487.80	90.00	0.25	0.05	148.15
MK1 - strop prema negrijanom	Stropovi prema negrijanim prostorijama	-	1127.63	0.00	0.28	0.05	374.80
VZ1 - vanjski složeni zid	Vanjski zidovi	SI: 116.95 JI: 132.06	249.01	90.00	0.22	0.05	68.14

Vanjska ovojnica - otvori

Tablica 15 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA1 - PROIZVODNJA

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
PUNA VRATA	Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	16.61	90.00	JZ	2.00	33.22
PUNA VRATA	Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	16.61	90.00	SI	2.00	33.22
P01 - PROZOR 450/140	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni	12.60	90.00	JI	1.12	14.11

	elementi pročelja					

Definirani podovi

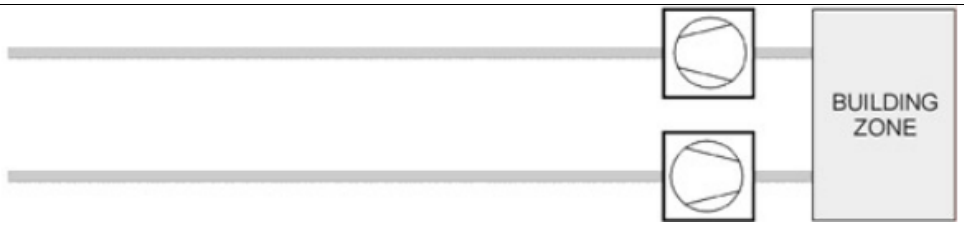
Tablica 16 Podaci o podu - Pod na tlu - ZONA1 - PROIZVODNJA

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Glinasto ili muljevito tlo
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m2K]	1.50
Građevni dio na tlu (pod)	P1 - pod na tlu
Zid u tlu	VZ1 - vanjski složeni zid
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m2]	1522.41
P (Izloženi opseg poda) [m]	124.55
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.48
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ε (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m2/m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m2/m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.80
B [m]	24.45
Hpe [W/K]	25.04
Hpi [W/K]	366.12
Hg [W/K]	255.20
Hg,avg [W/K]	256.04

Definirani podaci o ventilaciji

Tablica 17 Podaci o ventilaciji - ZONA1 - PROIZVODNJA

Tip ventilacije	Mehanička
n50 [1/h]	1.50
ewind [-]	0.10
nreq [1/h]	3.67
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Ne
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
fwind [-]	15.00
Ima regulaciju protoka	Ne
Smještaj AHU jedinice	Unutar zone
A (Referentna površina zone) [m2]	1510.34
Samo odsisni sustav (bez dovoda)	Ne
Cductleak [-]	1.00
Cahuleak [-]	1.00
nue [1/h]	0.00
Θz [°C]	0.00
Shema GVIK sustava	Shema 1



ninf [1/h]	0.15
Hve,inf [W/K]	419.80
nwin [1/h]	0.10
Hve,win [W/K]	279.87
nmech,sup [1/h]	3.67
nreq,H [1/h]	3.67
nreq,C [1/h]	3.67
HH,Ve,mech [W/K]	10169.62
HC,Ve,mech [W/K]	10169.62
Va [m3/(m2h)]	20.00

Definirani podaci o negrijanim prostorijama

Nema definiranih negrijanih prostorija

Definirani podaci o susjednim zonama

Nema definiranih susjednih zona

Proračun toplinskih mostova

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao „niskoenergetska ili pasivna“, a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenata prolaska topline U (W/m2K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U , svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za ΔUTM = 0.05 W/(m2K).

Definirani podaci za solarne dobitke

Tablica 18 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - ZONA1 - PROIZVODNJA

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
VZ1 - vanjski složeni zid	SI	90.00	116.95	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

VZ1 - vanjski složeni zid	JI	90.00	132.06	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
P01 - PROZOR 450/140	JI	90.00	12.60	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
PUNA VRATA	SI	90.00	16.61	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
MK1 - strop prema negrijanom	S	0.00	1127.63	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
UZ1 - zid prema negrijanom	SZ	90.00	365.20	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
UZ1 - zid prema negrijanom	JZ	90.00	122.60	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
PUNA VRATA	JZ	90.00	16.61	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-

Definirani podaci za unutarnje dobitke

Tablica 19 Podaci o unutarnjim dobicima - ZONA1 - PROIZVODNJA

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
6.00	1510.34

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f, treba ispuniti zahtjev:

- 1. gtot·f < 0,20 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest ≥ 19,5 °C,
- 2. gtot·f < 0,25 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest < 19,5 °C.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, treba ispuniti i zahtjev: gtot < 0,40.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta gtot·f i gtot iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do 22,5°.

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka θi = 20 °C i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Tablica 20 Izračun frsi - ZONA1 - PROIZVODNJA

Mjesec	θe [°C]	θi [°C]	φi	pi [Pa]	psat(θsi) [Pa]	θsi,min [°C]	fRsi
1.00	0.40	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.59
2.00	2.60	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.53
3.00	6.80	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.35
4.00	11.80	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.00
5.00	16.90	28.00	0.50	1888.84	2361.05	20.17	0.29
6.00	20.30	28.00	0.50	1888.84	2361.05	20.17	0.00
7.00	21.80	28.00	0.50	1888.84	2361.05	20.17	0.00
8.00	21.30	28.00	0.50	1888.84	2361.05	20.17	0.00

9.00	16.00	28.00	0.50	1888.84	2361.05	20.17	0.35
10.00	11.20	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.00
11.00	6.20	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.38
12.00	1.00	18.00	0.50	1031.42	1289.27	10.74	0.57

UZ1 - zid prema negrijanom - Zidovi prema garaži, tavanu

Tablica 21 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - UZ1 - zid prema negrijanom

UZ1 - zid prema negrijanom					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.25 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.59		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		---		---	
UZ1 - zid prema negrijanom					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.50	70.00	0.035	3.57
3	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
4	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 3.94

Tablica 22 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - UZ1 - zid prema negrijanom

Mjesec	4.01 Gipskartonske ploče - 1.25 cm	
	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]
12	0.31628	0.31628
1	0.32097	0.63725
2	-0.07003	0.56722
3	-0.78049	0.00000
4	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

MK1 - strop prema negrijanom - Stropovi prema negrijanim prostorijama

Tablica 23 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - MK1 - strop prema negrijanom

MK1 - strop prema negrijanom					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.28 <= 0.40		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.95 > 0.59		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		---		---	
MK1 - strop prema negrijanom					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.03 Keramičke pločice	2.00	2300.00	1.300	0.02
1	3.19 Cementni estrih	6.00	2000.00	1.600	0.04
2	EPS - T	2.00	12.00	0.042	0.48
3	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	35.00	0.037	2.70
4	2.01 Armirani beton	9.00	2500.00	2.600	0.03
5	glet masa	0.50	1500.00	1.000	0.01
					RSi = 0.17
					RSe = 0.10
					RT = 3.54

Tablica 24 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - MK1 - strop prema negrijanom

Mjesec	2.01 Armirani beton - 9.0 cm	
	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]
12	0.00457	0.00457
1	0.00452	0.00909
2	-0.00160	0.00749
3	-0.01264	0.00000
4	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

VZ1 - vanjski složeni zid - Vanjski zidovi

Tablica 25 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1 - vanjski složeni zid

VZ1 - vanjski složeni zid		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike		Zadovoljava

		51.85 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30			
VZ1 - vanjski složeni zid					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.00	650.00	0.130	0.08
2	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	1000.00	0.190	0.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10.00	70.00	0.035	2.86
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	30.00	1.00	1.670	0.18
5	Aluminijski lim	0.40	2700.00	203.000	0.00
6	mineralna vuna - jezgra fasadnog panela	5.00	100.00	0.044	1.14
7	Aluminijski lim	0.40	2700.00	203.000	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 4.47

Tablica 26 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - vanjski složeni zid

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica 27 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
UZ1 - zid prema negrijanom	487.80	0.30	148.15
MK1 - strop prema negrijanom	1127.63	0.33	374.80
VZ1 - vanjski složeni zid	249.01	0.27	68.14
Ukupno			**591.09**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica 28 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
PUNA VRATA	JZ	16.61	2.00	33.22

PUNA VRATA	SI	16.61	2.00	33.22
P01 - PROZOR 450/140	JI	12.60	1.12	14.11
Ukupno				**80.55**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica 29 Toplinski gubici kroz tlo - ZONA1 - PROIZVODNJA

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	1522.41	0.33	256.04
Ukupno				**256.04**

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica 30 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	671.64
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu [W/K]	256.04
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	927.68

Ventilacijski gubici

Tablica 31 Toplinski gubici - ZONA1 - PROIZVODNJA

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.15
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.10
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup [1/h]	0.00
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue [1/h]	0.00
Volumen prostora [m3]	8231.35

Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	699.66
nmech, sup [1/h]	3.67
nreq, H [1/h]	3.67
nreq, C [1/h]	3.67
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja), HH,Ve,mech [W/K]	10169.62
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja), HC,Ve,mech [W/K]	10169.62
Va [m3/(m2h)]	20.00

Ukupni gubici

Tablica 32 Ukupni koeficijent gubitaka topline - ZONA1 - PROIZVODNJA

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	11796.97

Solarni dobici

Tablica 33 Solarni dobici - ZONA1 - PROIZVODNJA

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
PUNA VRATA	JZ	0.00
PUNA VRATA	SI	0.00
P01 - PROZOR 450/140	JI	3709.26

Unutarnji dobici topline

Tablica 34 Podaci za unutarnje dobitke topline - ZONA1 - PROIZVODNJA

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
1510.34	6.00	79383.47

Potrebna energija za grijanje Qh,nd

Tablica 35 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - ZONA1 - PROIZVODNJA

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	2707.99	9915.20	143747.28	0.00	0.00	6742.16	148.72	6890.88
2	2241.60	7918.16	113495.38	0.00	0.00	6089.69	194.58	6284.27
3	1459.24	6589.54	91376.62	0.00	0.00	6742.16	328.78	7070.93
4	553.49	3872.95	49002.89	0.00	0.00	6524.67	367.92	6892.59
5	84.73	4072.08	8841.80	0.00	0.00	6742.16	421.58	7163.73
6	0.00	2243.30	-18166.28	0.00	0.00	6524.67	404.80	6929.47
7	0.00	1542.66	-30980.31	0.00	0.00	6742.16	437.26	7179.42
8	0.00	1801.82	-26899.48	0.00	0.00	6742.16	426.03	7168.19
9	0.00	4404.26	15862.59	0.00	0.00	6524.67	389.17	6913.84
10	734.94	4302.64	55363.28	0.00	0.00	6742.16	315.34	7057.49
11	1657.31	6681.97	93233.83	0.00	0.00	6524.67	171.10	6695.77

12	2640.42	9591.70	138646.25	0.00	0.00	6742.16	103.99	6846.15

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	1.26	0.04	1.79	1.00	31.00	0.98	59962.61
2	1.26	0.05	1.79	1.00	28.00	0.98	44832.10
3	1.26	0.07	1.79	1.00	31.00	0.97	32311.65
4	1.26	0.13	1.79	1.00	30.00	0.93	11860.52
5	1.26	0.55	1.79	0.50	16.00	0.71	968.35
6	1.26	1000.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.26	1000.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1.26	1000.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.26	0.34	1.79	0.50	15.00	0.81	0.00
10	1.26	0.12	1.79	1.00	31.00	0.94	16273.78
11	1.26	0.07	1.79	1.00	30.00	0.97	35513.76
12	1.26	0.05	1.79	1.00	31.00	0.98	58466.48
							260189.24

Tablica 36 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - ZONA1 - PROIZVODNJA

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	11914.01	176393.94	0.00	6742.16	148.72	6890.88
2	0.00	9723.54	142982.68	0.00	6089.69	194.58	6284.27
3	0.00	8588.35	124023.27	0.00	6742.16	328.78	7070.93
4	0.00	5807.28	80596.42	0.00	6524.67	367.92	6892.59
5	0.00	6070.88	41488.45	0.00	6742.16	421.58	7163.73
6	317.16	4177.63	13427.25	0.00	6524.67	404.80	6929.47
7	516.31	3541.47	1666.34	0.00	6742.16	437.26	7179.42
8	470.41	3800.63	5747.17	0.00	6742.16	426.03	7168.19
9	0.00	6338.59	47456.12	0.00	6524.67	389.17	6913.84
10	0.00	6301.44	88009.93	0.00	6742.16	315.34	7057.49
11	0.00	8616.31	124827.37	0.00	6524.67	171.10	6695.77
12	0.00	11590.51	171292.90	0.00	6742.16	103.99	6846.15

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	1.26	27.33	1.79	0.00	0.00	0.04	0.00
2	1.26	24.30	1.79	0.00	0.00	0.04	0.00
3	1.26	18.75	1.79	0.00	0.00	0.05	0.00
4	1.26	12.54	1.79	0.00	0.00	0.08	0.00
5	1.26	6.64	1.79	0.00	0.00	0.14	0.00
6	1.26	2.54	1.79	0.09	3.00	0.31	679.64
7	1.26	0.73	1.79	1.00	31.00	0.65	11432.63
8	1.26	1.33	1.79	0.57	18.00	0.48	6048.11
9	1.26	7.78	1.79	0.00	0.00	0.12	0.00
10	1.26	13.36	1.79	0.00	0.00	0.07	0.00
11	1.26	19.93	1.79	0.00	0.00	0.05	0.00
12	1.26	26.71	1.79	0.00	0.00	0.04	0.00
							18160.38

Rezultati proračuna

Tablica 37 Rezultati proračuna - ZONA1 - PROIZVODNJA

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	260189.24
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	120.59 (max=59.26)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	18160.38
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q''C,nd [kWh/m2a]	8.42 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.27 (max=0.71)
Energetski razred (prema QH,nd)*	D

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta

Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava

Tablica 38 Izračun LENI - Zona1 - proizvodnja - rasvjeta

Prostorija	Zona1 - proizvodnja - rasvjeta
Ak - korisna površina [m2]	1510.34
Tip prostora	Proizvodni pogon
Opremljenost	**
PN [W/m2]	8.25
Pem [W/m2]	0.20
Ppc [W/m2]	0.00
tn [h]	1500.00
td [h]	2500.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fo [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	1.00
LENI [kWh/m2]	33.00
Potrošnja [kWh/god]	49841.22

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica 39 Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)

SCOP [-]	3.75
SEER [-]	3.45

Tablica 40 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Opći podaci	
Visina prostorije [m]	6.00
Prekidni rad	Da

fhydr [-]	1.03
ηctr [-]	1.00
ηstr [-]	1.00
ηemb [-]	1.00
ηem [-]	0.00

Tablica 41 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Pomoćna energija	
Φem [kW]	0.00
nfan [-]	0.00
npmp [-]	0.00
Pctr [W]	0.00
Ppmp [W]	0.00
Pfan [W]	0.00

Tablica 42 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Φem [kW]	0.00
Sustav grijanja	Jednocijevni
LL [m]	0.00
Lw [m]	0.00
hlev [m]	6.00
nlev [-]	1.00

Tablica 43 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Θs,des [°C]	0.00
Θr,des [°C]	0.0
Θi [°C]	18.00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator
Tip regulacije	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim temostatom
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s konstantnom temperaturom ogrjevnog medija

Tablica 44 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Standardni generator, regulacija prema vanjskoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode > 0,3 Lit/kW
Pel,pmp [W]	0.00
Regulacija pumpe	Pumpa nije regulirana (konstantna brzina vrtnje)
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Tablica 45 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GViK) - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

AAHU [m2]	0.00

UAHU [W/m2K]	2.00
Izolirano	Da
Θint [°C]	0.00
Θint,AHU [°C]	0.00
Lp [m]	0.00
ki [-]	1.00
kj [-]	1.00
kk [-]	1.00

Tablica 46 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Psfp [W/m3s]	1296.00
Tip ventilatora	Tlačni

Tablica 47 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori

Psfp [W/m3s]	1296.00
Tip ventilatora	Odsisni

Tablica 48 Prikaz izračuna tehničkih sustava - ZONA1 - PROIZVODNJA

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GViK i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje + hlađenje (DT zrak - zrak)	Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	0.00	69383.80	69383.80	111985.45	16235.81
ZONA1 - PROIZVODNJA - Grijanje GVIK - Ventilatori	Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	0.00	52849.82	52849.82	85299.61	12366.86
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	49841.22	0.00	49841.22	80443.73	11662.85
Ukupno		**-**	**-**	**49841.22**	**122233.62**	**172074.84**	**277728.78**	**40265.51**

Tablica 49 Izračun udjela OIE - ZONA1 - PROIZVODNJA

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	190805.44
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	0.00
EHW,hp,renew,in [kWh]	190805.44
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	49841.22
Edel [kWh]	122233.62
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	52.58

rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	60.95

Tablica 50 Udjeli OIE - ZONA1 - PROIZVODNJA

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
190805.44	0.00	122233.62	49841.22	52.58	60.95

Tablica 51 Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA1 - PROIZVODNJA

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
Q''H,nd	kWh/m2	120.59	59.26	Ne
E''prim	kWh/m2	128.72	180.00	Da
Udio OIE	%	52.58	10.00	Da

Zona zadovoljava uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 52 Energetski razredi - ZONA1 - PROIZVODNJA

Energetski razred prema QH,nd*	D
Energetski razred prema Eprim*	B

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Uvjeti na primarnu energiju

Tablica 8. – Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade (nZEB) grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]	
	nZEB						nZEB	
VRSTA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$		
Višestambena	40,50	$32{,}39 + 40{,}58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19{,}86 + 24{,}89 \cdot f_0$	45,99	80	50
Obiteljska kuća	40,50	$32{,}39 + 40{,}58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$17{,}16 + 38{,}42 \cdot f_0$	57,50	45	35
Uredska	16,94	$8{,}82 + 40{,}58 \cdot f_0$	51,43	16,19	$11{,}21 + 24{,}89 \cdot f_0$	37,34	35	25
Obrazovna	11,98	$3{,}86 + 40{,}58 \cdot f_0$	46,48	9,95	$4{,}97 + 24{,}91 \cdot f_0$	31,13	55	55
Bolnica	18,72	$10{,}61 + 40{,}58 \cdot f_0$	53,21	46,44	$41{,}46 + 24{,}89 \cdot f_0$	67,60	250	250
Hotel i restoran	35,48	$27{,}37 + 40{,}58 \cdot f_0$	69,98	11,50	$6{,}52 + 24{,}89 \cdot f_0$	32,65	90	70
Sportska dvorana	96,39	$88{,}28 + 40{,}58 \cdot f_0$	130,89	37,64	$32{,}66 + 24{,}91 \cdot f_0$	58,82	210	150
Trgovina	48,91	$40{,}79 + 40{,}58 \cdot f_0$	83,40	13,90	$8{,}92 + 24{,}91 \cdot f_0$	35,08	170	150
Ostale nestambene	40,50	$32{,}39 + 40{,}58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19{,}86 + 24{,}89 \cdot f_0$	45,99	/	/

Zona ZONA2 - POSLOVNI DIO

Tablica 53 Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
Q''H,nd	kWh/m2	15.73	31.32	Da
E''prim	kWh/m2	74.25	75.00	Da
Udio OIE	%	40.89	10.00	Da

Zona zadovoljava uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 54 Energetski razredi - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Energetski razred prema QH,nd*	A+
Energetski razred prema Eprim*	C

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Osnovni parametri zone

Tablica 55 Opći podaci - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Namjena zone	Nestambeni dio
Jednoobiteljska stambena zgrada	Ne
Tip zone	Uredske zgrade
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Vrsta zgrade	Postojeća

Tablica 56 Rad sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	13
duse, tj [dan/tj]	5

Tablica 57 Unutarnje temperature - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θint. set. H [°C]	20.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θint. set. C [°C]	22.0

Tablica 58 Geometrijske karakteristike - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Broj etaža	2.00
Prosječna visina etaže [m]	4.17
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	2055.05
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	5100.14
Obujam grijanog zraka V [m3]	3694.85
Brutto podna površina [m2]	1221.72
Površina zone s vanjskim dimenzijama Af [m2]	1221.72
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1048.33
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	1383.78

Oplošje otvora [m2]	207.27
Oplošje podova [m2]	464.01*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	0.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.40
Klasa zgrade	Lagana: 100 <= m' <= 250 [kg/m2]
Masivnost konstrukcije (Cm) [J/K]	134389200.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica 59 Neprozirni građevni dijelovi objekta - ZONA2 - POSLOVNI DIO

P1 - pod na tlu						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.01 Armirani beton	15.00	2.60	2500.00	130.00	19.50
2	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	0.04	35.00	150.00	15.00
3	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	0.80	0.23	1100.00	50000.00	400.00
4	2.05 Beton	10.00	1.35	2000.00	100.00	10.00
5	1.15 Prirodni kamen	30.00	1.40	2000.00	50.00	15.00
Utot = 0.33 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
VZ1 - vanjski složeni zid						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.00	0.13	650.00	50.00	0.50
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.19	1000.00	50000.00	10.00
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10.00	0.04	70.00	1.00	0.10
5	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	30.00	1.67	1.00	1.00	0.30
6	Aluminijski lim	0.40	203.00	2700.00	1500.00	6.00
7	mineralna vuna - jezgra fasadnog panela	5.00	0.04	100.00	1.20	0.06

8	Aluminijski lim	0.40	203.00	2700.00	1500.00	6.00
Utot = 0.22 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
UZ1 - zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
2	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.50	0.04	70.00	1.00	0.12
4	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
5	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
Utot = 0.25 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
MK1 - strop prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.03 Keramičke pločice	2.00	1.30	2300.00	200.00	4.00
2	3.19 Cementni estrih	6.00	1.60	2000.00	50.00	3.00
3	EPS - T	2.00	0.04	12.00	40.00	0.80
4	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	0.04	35.00	150.00	15.00
5	2.01 Armirani beton	9.00	2.60	2500.00	130.00	11.70
6	glet masa	0.50	1.00	1500.00	10.00	0.05
Utot = 0.28 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
MK2 - strop prema negrijanom tavanu						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	0.25	900.00	8.00	0.10
2	5.12 PE folija, preklopljena	0.20	0.19	1000.00	50000.00	100.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.04	70.00	1.00	0.15
Utot = 0.21 [W/m2K] Umax = 0.25 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Tablica 60 Otvori - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Uw [W/m2K]	Dio negrijane prostorije	Udio ostakljenja [%]	g⊥	Vrsta zaslona	Uf [W/m2K]	Ug [W/m2K]	Otvor je kupola
PUNA VRATA							
2.00	-	-	-	-	-	-	-
Utot = 2.00 [W/m2K], Umax = 2.00 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen							
ST1							
1.02	Ne	90.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.02 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST2							
1.01	Ne	90.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.01 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST3							
1.08	Ne	88.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.08 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST4							
1.06	Ne	87.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.06 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST5							
1.19	Ne	82.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla	Bez naprave za zaštitu od	2.20	0.60	Ne

			niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	sunčeva zračenja (Fc=1.00)			
Utot = 1.19 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST6							
1.16	Ne	83.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.16 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST7							
1.07	Ne	87.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.07 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST8							
1.09	Ne	86.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.09 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST9							
1.05	Ne	88.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.05 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST10							
1.06	Ne	87.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske	Bez naprave za zaštitu od sunčeva	2.20	0.60	Ne

			emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	zračenja (Fc=1.00)			
Utot = 1.06 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST11							
1.25	Ne	79.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.25 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST12							
1.37	Ne	73.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.37 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ST13							
0.99	Ne	91.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 0.99 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ULAZNA STIJENA DESNO							
1.11	Ne	86.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)	2.20	0.60	Ne
Utot = 1.11 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							
ULAZNA STIJENA LIJEVO							
0.94	Ne	92.00	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije	Bez naprave za zaštitu od sunčeva	2.20	0.60	Ne

			(dvije Low-E obloge) (g⊥=0.50)	zračenja (Fc=1.00)			
Utot = 0.94 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.60 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							

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

Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi

Tablica 61 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔUTM [W/m2K]	Hd [W/K]
MK1 - strop prema negrijanom	Stropovi prema negrijanim prostorijama	-	126.72	0.00	0.28	0.05	42.12
UZ1 - zid prema negrijanom	Zidovi prema garaži, tavanu	SI: 82.69 SZ: 99.09	181.78	90.00	0.25	0.05	55.21
MK2 - strop prema negrijanom tavanu	Stropovi prema tavanu	-	782.52	0.00	0.21	0.05	202.62
VZ1 - vanjski složeni zid	Vanjski zidovi	JI: 166.69 JZ: 126.07	292.76	90.00	0.22	0.05	80.12

Vanjska ovojnica - otvori

Tablica 62 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
ULAZNA STIJENA LIJEVO	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	6.96	90.00	JZ	0.94	6.54
ULAZNA STIJENA DESNO	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	22.60	90.00	JI	1.11	25.09

PUNA VRATA	Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	2.20	90.00	JZ	2.00	4.40
PUNA VRATA	Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	2.20	90.00	JI	2.00	4.40
ST13	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	6.93	90.00	JZ	0.99	6.86
ST12	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	2.20	90.00	JZ	1.37	3.01
ST11	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	10.12	90.00	JZ	1.25	12.65
ST10	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	10.12	90.00	JZ	1.06	10.73
ST9	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	11.00	90.00	JZ	1.05	11.55
ST8	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	11.33	90.00	JZ	1.09	12.35
ST7	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	10.56	90.00	JI	1.07	11.30
ST6	Prozori, balkonska	10.56	90.00	JI	1.16	12.25

	vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja					
ST5	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	11.22	90.00	JI	1.19	13.35
ST4	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	9.46	90.00	JI	1.06	10.03
ST3	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	8.65	90.00	JI	1.08	9.34
ST2	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	36.40	90.00	JI	1.01	36.76
ST1	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	34.76	90.00	JI	1.02	35.46

Definirani podovi

Tablica 63 Podaci o podu - Pod na tlu - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Glinasto ili muljevito tlo
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m2K]	1.50
Građevni dio na tlu (pod)	P1 - pod na tlu
Zid u tlu	VZ1 - vanjski složeni zid
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m2]	425.23
P (Izloženi opseg poda) [m]	80.67
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.48
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ε (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m2/m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m2/m]	-

Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF1
Ψ [W/mK]	0.80
B [m]	10.54
Hpe [W/K]	16.22
Hpi [W/K]	102.26
Hg [W/K]	132.21
Hg,avg [W/K]	132.26

Definirani podaci o ventilaciji

Tablica 64 Podaci o ventilaciji - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Tip ventilacije	Mehanička
n50 [1/h]	1.50
ewind [-]	0.10
nreq [1/h]	1.13
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Ne
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
fwind [-]	15.00
Ima regulaciju protoka	Ne
Smještaj AHU jedinice	Unutar zone
A (Referentna površina zone) [m2]	1048.33
Samo odsisni sustav (bez dovoda)	Ne
Cductleak [-]	1.00
Cahuleak [-]	1.00
nue [1/h]	0.00
Θz [°C]	0.00
Shema GVIK sustava	Shema 2
	
Faktor povrata topline [-]	0.90
ninf [1/h]	0.15
Hve,inf [W/K]	188.44
nwin [1/h]	0.10
Hve,win [W/K]	125.62
nmech,sup [1/h]	1.13
nreq,H [1/h]	1.13
nreq,C [1/h]	1.13
HH,Ve,mech [W/K]	1411.75
HC,Ve,mech [W/K]	1411.75
HH,Ve,mech,rec [W/K]	141.18
HC,Ve,mech,rec [W/K]	141.18
Va [m3/(m2h)]	4.00

Definirani podaci o negrijanim prostorijama

Nema definiranih negrijanih prostorija

Definirani podaci o susjednim zonama

Nema definiranih susjednih zona

Proračun toplinskih mostova

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao „niskoenergetska ili pasivna“, a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenata prolaska topline U (W/m2K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U , svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za ΔUTM = 0.05 W/(m2K).

Definirani podaci za solarne dobitke

Tablica 65 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Građevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
VZ1 - vanjski složeni zid	JI	90.00	166.69	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VZ1 - vanjski složeni zid	JZ	90.00	126.07	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
ST1	JI	90.00	34.76	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST2	JI	90.00	36.40	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST3	JI	90.00	8.65	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST4	JI	90.00	9.46	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST5	JI	90.00	11.22	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST6	JI	90.00	10.56	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST7	JI	90.00	10.56	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST8	JZ	90.00	11.33	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST9	JZ	90.00	11.00	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-

ST10	JZ	90.00	10.12	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST11	JZ	90.00	10.12	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST12	JZ	90.00	2.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ST13	JZ	90.00	6.93	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
PUNA VRATA	JI	90.00	2.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
PUNA VRATA	JZ	90.00	2.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
MK2 - strop prema negrijanom tavanu	S	0.00	782.52	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
UZ1 - zid prema negrijanom	SI	90.00	82.69	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
UZ1 - zid prema negrijanom	SZ	90.00	99.09	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
MK1 - strop prema negrijanom	S	0.00	126.72	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
ULAZNA STIJENA DESNO	JI	90.00	22.60	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
ULAZNA STIJENA LIJEVO	JZ	90.00	6.96	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-

Definirani podaci za unutarnje dobitke

Tablica 66 Podaci o unutarnjim dobicima - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
6.00	1048.33

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f, treba ispuniti zahtjev:

- 1. gtot·f < 0,20 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest ≥ 19,5 °C,
- 2. gtot·f < 0,25 kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest < 19,5 °C.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, gtot, treba ispuniti i zahtjev: gtot < 0,40.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta gtot·f i gtot iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do 22,5°.

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka θi = 20 °C i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi

nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Tablica 67 Izračun frsi - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Mjesec	θe [°C]	θi [°C]	φi	pi [Pa]	psat(θsi) [Pa]	θsi,min [°C]	fRsi
1.00	0.40	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.62
2.00	2.60	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.58
3.00	6.80	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.44
4.00	11.80	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.10
5.00	16.90	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	20.30	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	21.80	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	21.30	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
9.00	16.00	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	11.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.16
11.00	6.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.47
12.00	1.00	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.61

MK1 - strop prema negrijanom - Stropovi prema negrijanim prostorijama

Tablica 68 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - MK1 - strop prema negrijanom

MK1 - strop prema negrijanom					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.28 <= 0.40		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.95 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		---		---	
MK1 - strop prema negrijanom					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.03 Keramičke pločice	2.00	2300.00	1.300	0.02
1	3.19 Cementni estrih	6.00	2000.00	1.600	0.04
2	EPS - T	2.00	12.00	0.042	0.48
3	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	10.00	35.00	0.037	2.70
4	2.01 Armirani beton	9.00	2500.00	2.600	0.03
5	glet masa	0.50	1500.00	1.000	0.01
					RSi = 0.17
					RSe = 0.10
					RT = 3.54

Tablica 69 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - MK1 - strop prema negrijanom

Mjesec	2.01 Armirani beton - 9.0 cm	
	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]

12	0.00771	0.00771
1	0.00766	0.01538
2	0.00123	0.01661
3	-0.00954	0.00707
4	-0.02439	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

UZ1 - zid prema negrijanom - Zidovi prema garaži, tavanu

Tablica 70 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - UZ1 - zid prema negrijanom

UZ1 - zid prema negrijanom					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.25 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		---		---	
UZ1 - zid prema negrijanom					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.50	70.00	0.035	3.57
3	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
4	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 3.94

Tablica 71 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - UZ1 - zid prema negrijanom

Mjesec	4.01 Gipskartonske ploče - 1.25 cm	
	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]
12	0.53132	0.53132
1	0.53642	1.06774
2	0.12319	1.19094
3	-0.56999	0.62094
4	-1.53568	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000

8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

MK2 - strop prema negrijanom tavanu - Stropovi prema tavanu

Tablica 72 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - MK2 - strop prema negrijanom tavanu

MK2 - strop prema negrijanom tavanu					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.21 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		---		---	
MK2 - strop prema negrijanom tavanu					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	5.12 PE folija, preklopljena	0.20	1000.00	0.190	0.01
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RU = 0.30
					RT = 4.79

Tablica 73 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - MK2 - strop prema negrijanom tavanu

Na slojevima nema pojave kondenzacije

VZ1 - vanjski složeni zid - Vanjski zidovi

Tablica 74 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VZ1 - vanjski složeni zid

VZ1 - vanjski složeni zid					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.62		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		51.85 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30		Zadovoljava	
VZ1 - vanjski složeni zid					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
0	4.01 Gipskartonske ploče	1.25	900.00	0.250	0.05
1	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1.00	650.00	0.130	0.08

2	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	1000.00	0.190	0.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10.00	70.00	0.035	2.86
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok vodoravan d=300 mm)	30.00	1.00	1.670	0.18
5	Aluminijski lim	0.40	2700.00	203.000	0.00
6	mineralna vuna - jezgra fasadnog panela	5.00	100.00	0.044	1.14
7	Aluminijski lim	0.40	2700.00	203.000	0.00
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 4.47

Tablica 75 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - vanjski složeni zid

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica 76 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
MK1 - strop prema negrijanom	126.72	0.33	42.12
UZ1 - zid prema negrijanom	181.78	0.30	55.21
MK2 - strop prema negrijanom tavanu	782.52	0.26	202.62
VZ1 - vanjski složeni zid	292.76	0.27	80.12
Ukupno			**380.06**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica 77 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
ULAZNA STIJENA LIJEVO	JZ	6.96	0.94	6.54
ULAZNA STIJENA DESNO	JI	22.60	1.11	25.09
PUNA VRATA	JZ	2.20	2.00	4.40
PUNA VRATA	JI	2.20	2.00	4.40
ST13	JZ	6.93	0.99	6.86
ST12	JZ	2.20	1.37	3.01
ST11	JZ	10.12	1.25	12.65
ST10	JZ	10.12	1.06	10.73

ST9	JZ	11.00	1.05	11.55
ST8	JZ	11.33	1.09	12.35
ST7	JI	10.56	1.07	11.30
ST6	JI	10.56	1.16	12.25
ST5	JI	11.22	1.19	13.35
ST4	JI	9.46	1.06	10.03
ST3	JI	8.65	1.08	9.34
ST2	JI	36.40	1.01	36.76
ST1	JI	34.76	1.02	35.46
Ukupno				**226.07**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica 78 Toplinski gubici kroz tlo - ZONA2 - POSLOVNI DIO

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	425.23	0.33	132.26
Ukupno				**132.26**

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica 79 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	606.13
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu [W/K]	132.26
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HTr [W/K]	738.39

Ventilacijski gubici

Tablica 80 Toplinski gubici - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf [1/h]	0.15
Broj izmjena zraka nwin [1/h]	0.10

Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup [1/h]	0.00
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue [1/h]	0.00
Volumen prostora [m3]	3694.85
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, Hv [W/K]	314.06
nmech, sup [1/h]	1.13
nreq, H [1/h]	1.13
nreq, C [1/h]	1.13
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja), HH,Ve,mech [W/K]	1411.75
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja), HC,Ve,mech [W/K]	1411.75
Faktor povrata topline [-]	0.90
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja), HH,Ve,mech,rec [W/K]	141.18
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja), HC,Ve,mech,rec [W/K]	141.18
Va [m3/(m2h)]	4.00

Ukupni gubici

Tablica 81 Ukupni koeficijent gubitaka topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	1193.63

Solarni dobici

Tablica 82 Solarni dobici - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
ULAZNA STIJENA LIJEVO	JZ	2654.92
ULAZNA STIJENA DESNO	JI	8058.70
PUNA VRATA	JZ	0.00
PUNA VRATA	JI	0.00
ST13	JZ	2614.74
ST12	JZ	665.89
ST11	JZ	3314.83
ST10	JZ	3650.51
ST9	JZ	4013.56
ST8	JZ	4040.01
ST7	JI	3809.27
ST6	JI	3634.13
ST5	JI	3814.74
ST4	JI	3412.47
ST3	JI	3156.15
ST2	JI	13583.20
ST1	JI	12971.21

Unutarnji dobici topline

Tablica 83 Podaci za unutarnje dobitke topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
1048.33	6.00	55100.22

Potrebna energija za grijanje Qh,nd

Tablica 84 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	228.30	9841.74	25386.51	0.00	0.00	4679.75	2942.84	7622.59
2	146.54	7962.45	20338.16	0.00	0.00	4226.87	3849.99	8076.86
3	50.12	6870.85	17080.75	0.00	0.00	4679.75	6505.39	11185.13
4	0.00	4412.39	10276.95	0.00	0.00	4528.79	7279.78	11808.56
5	0.00	2340.80	3991.08	0.00	0.00	4679.75	8341.72	13021.47
6	0.00	749.05	-375.79	0.00	0.00	4528.79	8009.79	12538.57
7	0.00	81.35	-2324.53	0.00	0.00	4679.75	8651.91	13331.65
8	0.00	312.87	-1677.33	0.00	0.00	4679.75	8429.88	13109.62
9	0.00	2679.48	5021.04	0.00	0.00	4528.79	7700.36	12229.14
10	3.83	4827.89	11369.19	0.00	0.00	4679.75	6239.51	10919.26
11	91.49	6921.70	17291.78	0.00	0.00	4528.79	3385.52	7914.31
12	241.71	9552.65	24577.51	0.00	0.00	4679.75	2057.62	6737.37

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	2.01	0.22	1.50	1.00	31.00	0.96	5055.28
2	2.01	0.29	1.50	1.00	28.00	0.94	2930.73
3	2.01	0.47	1.50	1.00	31.00	0.87	1109.88
4	2.01	0.80	1.50	1.00	30.00	0.74	0.00
5	2.01	2.06	1.50	0.05	2.00	0.42	0.00
6	2.01	33.59	1.50	0.00	0.00	0.03	0.00
7	2.01	1000.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
8	2.01	1000.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
9	2.01	1.59	1.50	0.40	12.00	0.51	0.00
10	2.01	0.67	1.50	1.00	31.00	0.79	84.81
11	2.01	0.33	1.50	1.00	30.00	0.93	1960.52
12	2.01	0.20	1.50	1.00	31.00	0.97	5352.22
							16493.45

Tablica 85 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	10743.67	27975.32	0.00	4679.75	2942.84	7622.59
2	0.00	8777.09	22676.44	0.00	4226.87	3849.99	8076.86
3	0.00	7772.77	19669.56	0.00	4679.75	6505.39	11185.13
4	71.15	5285.22	12782.24	0.00	4528.79	7279.78	11808.56
5	224.43	3242.72	6579.89	0.00	4679.75	8341.72	13021.47
6	309.74	1621.88	2129.50	0.00	4528.79	8009.79	12538.57
7	354.84	983.28	264.27	0.00	4679.75	8651.91	13331.65
8	334.46	1214.79	911.48	0.00	4679.75	8429.88	13109.62

9	173.92	3552.31	7526.34	0.00	4528.79	7700.36	12229.14
10	30.00	5729.81	13958.00	0.00	4679.75	6239.51	10919.26
11	0.00	7794.53	19797.08	0.00	4528.79	3385.52	7914.31
12	0.00	10454.58	27166.32	0.00	4679.75	2057.62	6737.37

Mjesec	aC [-]	γC [-]	γC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	2.01	5.08	1.50	0.00	0.00	0.19	0.00
2	2.01	3.89	1.50	0.00	0.00	0.24	0.00
3	2.01	2.45	1.50	0.00	0.00	0.36	0.00
4	2.01	1.53	1.50	0.46	14.00	0.52	711.52
5	2.01	0.75	1.50	1.00	31.00	0.76	4969.54
6	2.01	0.30	1.50	1.00	30.00	0.94	6637.29
7	2.01	0.09	1.50	1.00	31.00	0.99	7857.09
8	2.01	0.16	1.50	1.00	31.00	0.98	7405.80
9	2.01	0.91	1.50	1.00	30.00	0.70	3726.89
10	2.01	1.80	1.50	0.16	5.00	0.46	107.16
11	2.01	3.49	1.50	0.00	0.00	0.27	0.00
12	2.01	5.58	1.50	0.00	0.00	0.17	0.00
							31415.29

Rezultati proračuna

*Tablica 86 **Rezultati proračuna** - ZONA2 - POSLOVNI DIO*

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	16493.45
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	15.73 (max=31.32)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	31415.29
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine Q''C,nd [kWh/m2a]	29.97 (max=50.00)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.36 (max=0.68)
Energetski razred (prema QH,nd)*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta

Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava
*Tablica 87 **Izračun LENI** - Zona 2 - poslovni dio - rasvjeta*

Prostorija	Zona 2 - poslovni dio - rasvjeta
Ak - korisna površina [m2]	1048.33
Tip prostora	Ured
Opremljenost	**
PN [W/m2]	7.09
Pem [W/m2]	0.20
Ppc [W/m2]	0.00
tn [h]	250.00
td [h]	2250.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00

Upravljanje	Ručno
Fo [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	1.00
LENI [kWh/m2]	17.73
Potrošnja [kWh/god]	18581.65

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica 88 Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje (jednostavno) - sanitarije - el. podno grijanje

ηem [-]	0.98
ηdis [-]	0.98
ηgen [-]	0.98
ηreg [-]	0.98

Tablica 89 Ulazni podaci podsustava emisije (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

ηC,em [-]	0.90
ηC,em,sens [-]	1.00

Tablica 90 Ulazni podaci podsustava distribucije (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

ηC,dis [-]	0.90

Tablica 91 Ulazni podaci električnog generatora rashlada - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Električni generator rashlada	
EER [kW/kW]	4.75
PLV AV [-]	0.92

Tablica 92 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije u razvodu rashladnog medija (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Gustoća rashladnog medija [kg/m3]	1000.00
Spec. topl. kapacitet rashladnog medija [kJ/kgK]	4.19
ΔϴW, gen [K]	6.00
Duljina zone [m]	34.20
Širina zone [m]	30.69
Broj katova	1.00
Visina kata [m]	4.17
Δprv [kPa]	10.00
ΔpC,gen [kPa]	45.00
ΔpC,em [kPa]	35.00
Pel,pmp [W]	600.00

Regulacija pumpe	Konstantan p
Hidraulička ravnoteža sustava	Hidraulički uravnoteženi sustavi

Tablica 93 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Psfp [W/m3s]	1541.33
Tip ventilatora	Odsisni

Tablica 94 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Psfp [W/m3s]	1751.87
Tip ventilatora	Tlačni

Tablica 95 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora istrujnih jedinica u GViK sustavima - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Tip podsustava	Sobni sustav
fC, aux, fan [kWh/kWh]	0.04
Smještaj komponente	U hlađenom prostoru

Tablica 96 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije kondenzatora - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Qcond, el [kW/kW]	0.04
fcond, av [-]	0.09
EER [kW/kW]	4.75

Tablica 97 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije sustava povrata topline - rotori rotacijskih regeneratora - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)

Pel,av,rot [W]	90.00
Smještaj komponente	U hlađenom prostoru

Tablica 98 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Opći podaci	
Visina prostorije [m]	4.17
Prekidni rad	Da
fhydr [-]	1.03
ηctr [-]	0.97
ηstr [-]	0.95
ηemb [-]	1.00
ηem [-]	0.00

Tablica 99 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Pomoćna energija	
Φem [kW]	85.02

nfan [-]	36.00
npmp [-]	0.00
Pctr [W]	0.10
Ppmp [W]	0.00
Pfan [W]	53.41

Tablica 100 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Φem [kW]	85.02
Sustav grijanja	Dvocijevni
LL [m]	34.20
Lw [m]	30.69
hlev [m]	4.17
nlev [-]	1.00

Tablica 101 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Θs,des [°C]	45.00
Θr,des [°C]	40.0
Θi [°C]	20.00
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor
Tip regulacije	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim temostatom
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s konstantnom temperaturom ogrjevnog medija

Tablica 102 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Zidni generator, regulacija prema vanjskoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode > 0,3 Lit/kW
Pel,pmp [W]	300.00
Regulacija pumpe	Promjenjiv p
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Tablica 103 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (GViK) - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

AAHU [m2]	0.00
UAHU [W/m2K]	2.00
Izolirano	Da
Θint [°C]	0.00
Θint,AHU [°C]	0.00
Lp [m]	0.00
ki [-]	1.00
kj [-]	1.00
kk [-]	1.00

Tablica 104 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Psfp [W/m3s]	1751.87
Tip ventilatora	Tlačni

Tablica 105 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije ventilatora u kanalskom razvodu GViK sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Psfp [W/m3s]	1541.33
Tip ventilatora	Odsisni

Tablica 106 Ulazni podaci za izračun pomoćne energije sustava povrata topline - rotori rotacijskih regeneratora - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Pel, av, rot [W]	90.00

Tablica 107 Ulazni podaci za dizalicu topline - ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	Dizalica topline
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	113.60
Postoji dodatni električni grijač	Da
tco [h]	7.00
Θgr [°C]	15.00
Pgen,aux,HW [kW]	0.10
Pgen,aux,H [kW]	0.10
Pgen,aux,W [kW]	0.10
Pgen,aux,stand-by [kW]	0.10
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
Θhp,opr [°C]	50.00
Θw,out [°C]	45.00
Θw,in [°C]	13.50
Θbal [°C]	-10.00
Θe,des [°C]	-10.00
Θs,des [°C]	45.00
Θr,des [°C]	40.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da
Vh,st [l]	400.00
Vw,st [l]	0.00
Lh,p [m]	0.00
Lw,p [m]	0.00

Tablica 108 Prikaz izračuna tehničkih sustava - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Ime sustava	**Energent**	**Razred SAUZ (GViK i PTV)**	**Razred SAUZ (električna energija)**	**Qgen, in, uk [kWh]**	**Waux, uk [kWh]**	**Edel [kWh]**	**Eprim [kWh]**	**CO2 [kg]**

ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje (jednostavno) - sanitarije - el. podno grijanje	Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	1788.16	0.00	1788.16	2886.10	418.43
ZONA2 - POSLOVNI DIO - Hlađenje (DT zrak - voda)	Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	8001.81	5700.18	13701.99	22115.01	3206.26
ZONA2 - POSLOVNI DIO - Grijanje GVIK - Dizalica topline zrak-voda + rekuperacija	Aerotermalna energija	C (1.00)	C (1.00)	14344.23	14156.78	14156.78	22849.04	3312.69
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	18581.65	0.00	18581.65	29990.78	4348.11
Ukupno		**-**	**-**	**42715.85**	**19856.96**	**48228.58**	**77840.93**	**11285.49**

Tablica 109 Izračun udjela OIE - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	33362.23
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	0.00
EHW,hp,renew,in [kWh]	33362.23
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	18581.65
Edel [kWh]	29646.93
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100 [%]	40.89
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100 [%]	52.95

Tablica 110 Udjeli OIE - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
33362.23	0.00	29646.93	18581.65	40.89	52.95

Tablica 111 Uvjeti za postojeću zgradu - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
Q''H,nd	kWh/m2	15.73	31.32	Da
E''prim	kWh/m2	74.25	75.00	Da
Udio OIE	%	40.89	10.00	Da

Zona zadovoljava uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 112 Energetski razredi - ZONA2 - POSLOVNI DIO

Energetski razred prema QH,nd*	A+
Energetski razred prema Eprim*	C

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Uvjeti na primarnu energiju

Tablica 8. – Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade (nZEB) grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]						E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	
	nZEB						nZEB	
VRSTA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$	$f_0 \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_0 < 1{,}05$	$f_0 \geq 1{,}05$		
Višestambena	40,50	$32{,}39 + 40{,}58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19{,}86 + 24{,}89 \cdot f_0$	45,99	80	50
Obiteljska kuća	40,50	$32{,}39 + 40{,}58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$17{,}16 + 38{,}42 \cdot f_0$	57,50	45	35
Uredska	16,94	$8{,}82 + 40{,}58 \cdot f_0$	51,43	16,19	$11{,}21 + 24{,}89 \cdot f_0$	37,34	35	25
Obrazovna	11,98	$3{,}86 + 40{,}58 \cdot f_0$	46,48	9,95	$4{,}97 + 24{,}91 \cdot f_0$	31,13	55	55
Bolnica	18,72	$10{,}61 + 40{,}58 \cdot f_0$	53,21	46,44	$41{,}46 + 24{,}89 \cdot f_0$	67,60	250	250
Hotel i restoran	35,48	$27{,}37 + 40{,}58 \cdot f_0$	69,98	11,50	$6{,}52 + 24{,}89 \cdot f_0$	32,65	90	70
Sportska dvorana	96,39	$88{,}28 + 40{,}58 \cdot f_0$	130,89	37,64	$32{,}66 + 24{,}91 \cdot f_0$	58,82	210	150
Trgovina	48,91	$40{,}79 + 40{,}58 \cdot f_0$	83,40	13,90	$8{,}92 + 24{,}91 \cdot f_0$	35,08	170	150
Ostale nestambene	40,50	$32{,}39 + 40{,}58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19{,}86 + 24{,}89 \cdot f_0$	45,99	/	/

B.1.6. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

Obrazac 1, list 1/5

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

1. INVESTITOR	Modepack d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	Z-006/21-GP
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	ZONA1 - PROIZVODNJA - Proizvodno-poslovna građevina
Vrsta zgrade	Radionice i proizvodne hale
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 252/4, K.o.: Gradići,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Velika Gorica, Adresa: Ulica Fausta Vrančića 33, N.v.: 106.00
Mjesec i godina izrade projekta	07.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	3492.54
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m^3)	9515.64
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0.37
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	1510.34
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Pleso Aerodrom (106.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$*(°C)*	0.40

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21.80

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	260189.24	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	59.26	120.59
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	18160.38	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50.00	8.42
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m^{2}K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0.71	0.27
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.*	Ivan Križić, mag.ing.arch.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	49841.22
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{EL,\ RES}$ [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.*	Aleksandra Mlinarević, dipl.ing.el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	122233.62	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	197285.06	
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	52.58	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 $E_{HW,\ RES}$ [kWh/a]	190805.44	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	172074.84	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	277728.78	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	180.00	128.72
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.*	Ivan Križić, mag.ing.arch.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Ivan Križić mag.ing.arch.	
Datum i mjesto	14.07.2021	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Modepack d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	SE-006/21-GP
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	ZONA2 - POSLOVNI DIO - Proizvodno-poslovna građevina
Vrsta zgrade	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 252/4, K.o.: Gradići,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Velika Gorica, Adresa: Ulica Fausta Vrančića 33, N.v.: 106.00
Mjesec i godina izrade projekta	07.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	2055.05
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	5100.14
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0.40
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m²)	1048.33
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Pleso Aerodrom (106.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$*(°C)*	0.40

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21.80

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	16493.45	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	31.32	15.73
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	31415.29	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50.00	29.97
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m²K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0.68	0.36
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.*	Ivan Križić, mag.ing.arch.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	18581.65
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{EL,\ RES}$ [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.*	Aleksandra Mlinarević, dipl.ing.el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	29646.93	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	47850.14	
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	40.89	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 $E_{HW,\ RES}$ [kWh/a]	33362.23	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*	Tomo Planinić, dipl.ing.stroj.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	48228.58	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	77840.93	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	75.00	74.25
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.*	Ivan Križić, mag.ing.arch.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Ivan Križić mag.ing.arch.	
Datum i mjesto	14.07.2021	

B.1.7. PRORAČUN MJERA ZAŠTITE OD BUKE

1. Zid između dva ureda ili dvije poslovne jedinice

Zid između dva ureda izvodi se kao lagani montažni zid iz tipskih aluminijskih profila obostrano obloženih s dva sloja gipskartonskih ploča. Ukupna debljina zida iznosi 15 cm.
Prema tipskim kataloškim podacima takav zid postiže razinu zvučne zaštite od:

R_w=58 dB

Što je više od minimalno potrebnih 52dB, odnosno 44 dB u zoni povećanog intelektualnog rada.

2. Zid prema bučnoj prostoriji

Zid prema bučnoj prostoriji izvodi se kao lagani montažni zid iz tipskih aluminijskih profila obostrano obloženih s dva sloja gipskartonskih ploča. Ukupna debljina zida iznosi 15 cm.
Prema tipskim kataloškim podacima takav zid postiže razinu zvučne zaštite od:

R_w=58 dB

Što je više od minimalno potrebnih 57dB.

3. Strop prema bučnoj prostoriji

plivajući cementni estrih (2200 kg/m³)	≥ 6 cm	132.0 kg/m²;
PE folija (1000 kg/m³)	0.02 cm	0.2 kg/m²;
elastificirani ekspandirani polistiren (12 kg/m³)	2 cm	0.3 kg/m²;
ekspandirani polistiren (25 kg/m³)	10 cm	2.5 kg/m²;
PI ploča (2300 kg/m³) s rebrima visine 30 cm	≥ 9 cm	207.0 kg/m²;

M_1 = 132.0 kg/m²;

M_2 = 207.0 kg/m²;

prema DIN 4109, Beiblatt 1, tab. 12, stropna ploča M = 207.0 kg/m², sa plivajućom podnom oblogom, prosječna površinska masa obodnih zidova < 300 kg/m² te dodatnom toplinskom izolacijom poda, uzimajući u obzir i specifično oblikovanje podgleda montažnih ploča koje pospješuju apsorpciju buke, može se pretpostaviti da je R′w > 58 dB

Minimalno potrebna zvučna izolacija R′w,min= 57 dB, te konstrukcija zadovoljava u pogledu propisane vrijednosti zvučne izolacije zračnog zvuka.

b) proračun kritične frekvencije:

- doprinos plivajućeg poda

E_{din} = 0.6 MN/m²
a = 0.02 m
$f_o \approx 160 \sqrt{}\ 30/132 = 76 < 100$ Hz

- povećanje zvučne izolacije uslijed doprinosa plivajućeg poda

$\Delta L_{500} = 40 \log 500/f_o = 40 \log 500/76 = 32{,}7$ dB
$I_{u,ploče} = 35 \log 207 - 101 = -19{,}9$ dB
$I_{u,ukupno} = I_{u,ploče} + \Delta L_{500} - 2 - 5$ dB = -19,9 + 32,7 -2 – 5 = 5,8 dB
$L_w = 68 – 5{,}8 = 62{,}2$ dB < 68 dB – prema bučnoj prostoriji
$L_w = 68 – 5{,}8 = 62{,}2$ dB < 63 dB – prema zajedničkim prostorima i hodnicima

Razina zvuka udara za promatranu konstrukciju je manja od najveće dozvoljene vrijednosti koja iznosi $L_{w,max}$= 68 dB prema bučnoj prostoriji, odnosno 63 dB prema zajedničkim prostorima i hodnicima, pa se može ocijeniti da projektirana stropna konstrukcija zadovoljava i u pogledu zvučne izolacije udarnog zvuka.

4. vanjski izvori buke

U okolini građevine buka potječu uglavnom od prometa na obližnjim prometnicama. 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:

Leq = 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 uzima se n < 100 danju; n < 10 noću, d > 6 m;

Leq = 36.3 + 10 log 100 + 10 log 25/6 = 62.5 (A) danju, na najizloženijem dijelu građevine. Leq = 36.3 + 10 log 10 + 10 log 25/6 = 52.5 (A) noću, na najizloženijem dijelu građevine.

Ostali izvori buke uz otvore zvučno štićenih prostora moraju biti svedeni unutar dozvoljenih ambijentalnih razina buke za dan i za noć u 3. zoni buke od Leq = 55 dB(A) danju i Leq = 40 dB(A) noću.
Ove vrijednosti su približne i trebalo bi ih potvrditi mjernim ispitivanjima na terenu.

5. razina buke u stambenim prostorima od utjecaja vanjskih izvora buke

Za zvučnoizolacijsku moć najkritičnije pregrade stambenih prostora prema prometnici u proračun je uzet zid sa najnepovoljnijim omjerom plohe punog zida i prozora (potpuno ostakljene fasadne stijene ureda), s:

$$R_{prozora}= 35 \text{ dB};$$

Dopuštena razina buke u unutrašnjim prostorima ne smije preći Leq = 35 dB(A) danju i Leq = 25 dB(A) noću. Buka na 1 m ispred izloženog pročelja pretpostavlja se u vrijednosti buke koja ne prelazi Leq = 62.5 dB(A) danju i Leq = 52.5 dB(A) noću, te izolacijska moć zida s prozorima za najnepovoljniji slučaj utjecaja vanjske razine buke stambenih prostora izloženih buci prometa treba iznositi:

Rw,pot ≈ LA + 5 – LA,dop = 62.5 + 5 - 35 = 32.5 dB (danju)
Rw,pot = LA + 5 – LA,dop = 52.5 + 5 - 25 = 32.5 dB (noću)

Rw,pot < R′w,prozora = 35 dB,

te razina buke u unutrašnjim uredskim prostorima neće prelaziti dozvoljenu vrijednost razine buke.

B.2. GRAFIČKI PRIKAZI ZAHVATA U PROSTORU

GRIJANA ZONA PROIZVODNJA

GRIJANA ZONA POSLOVNI DIO

ULAZ ZA ZAPOSLENIKE

GLAVNI ULAZ

0.17. LOGISTIKA 828,80 m²

0.18. URED LOGISTIKE 18,84 m²

0.19. PAKIRANJE PROIZVODA 24,51 m²

0.20. SORTIRANJE I OTPREMA 16,84 m²

0.21. KOMUNALNI OTPAD 25,30 m²

0.22. ČEKAONICA 8,15 m²

0.23. SANITARIJE 6,61 m²

0.24. PROIZVODNJA 452,63 m²

0.01. VJETROBRAN 18,63 m²

0.02. LOBBY 138,49 m²

0.03. KOMPRESORSKA STANICA 39,04 m²

0.04. SPREMIŠTE 5 5,84 m²

0.05. SAN. Ž 4,05 m²

0.06. SAN. M 5,30 m²

0.07. PRETPR. 3,64 m²

0.08. SAN. Ž 4,05 m²

0.09. QUALITY CONTROL ROOM 20,30 m²

0.10. GARDEROBA M 45,28 m²

0.11. RESTAURANT/EDUCATION ROOM 96,47 m²

0.12. GARDEROBA Ž 45,81 m²

0.13. SAN. OPĆI 4,05 m²

0.14. LOBBY ZA ZAPOSLENIKE 26,88 m²

0.25. MEETING ROOM 19,16 m²

0.26. ZAJEDNIČKA KUHINJA 10,44 m²

0.27. ALATNICA 20,39 m²

0.28. SPREMIŠTE 4 31,71 m²

0.29. SPREMIŠTE 3 29,29 m²

0.04. SPREMIŠTE 1 10,98 m²

0.05. SPREMIŠTE 2 21,51 m²

PL. 1 (SCALE)

PL. 2 (SCALE)

PL. 3 (PAPER) - NEW

PL. 4 (SCREEN) - NEW

PL. 5 (MATERIALS) - NEW

PL. 6 (LEMO) - NEW

PL. 7 (PAPER) - NEW

PL. 8 (CARTON) - NEW

ELEKTRORAZVODI

3,8°

p=100cm

p=230cm

p=200cm

terasa dizalo

16x18,675 15x27

1x17,4 10x28

± 0,00 = 106,25 m n.v.

supreme engineering d.o.o. Radnička cesta 177, 10000 Zagreb	
INVESTITOR :	MODEPACK d.o.o., OIB:84906637874 Velika cesta 33, 10000 Zagreb
GRAĐEVINA :	PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č. 2524, 2527/1, k.o. Gradci
NAZIV CRTEŽA :	PRIJ ZONE GRIJANIH POVRŠINA Sirovi prizemlja
PROJEKT :	GLAVNI PROJEKT
ZAJEDNIČKA OZNAKA : Z-006-GP/2021	BROJ PROJEKTA : SE-006-GP/2021
DATUM : SVIBANJ 2021.	MJERILO : 1:100
LIST : 1	PROJEKTANT : Ivan Križić, mag.ing.arch.

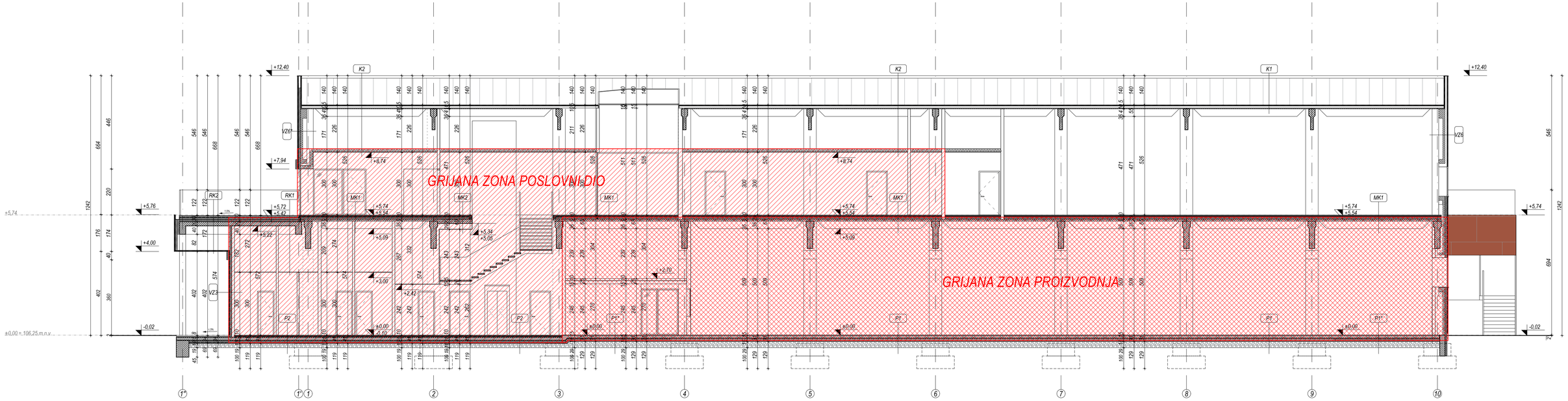
GRIJANA ZONA POSLOVNI DIO

1.01. LOBBY I KOMUNIKACIJE 165,30 m²
1.02. SPREMIŠTE 2 5,16 m²
1.03. PROSTOR ZA DNEVNI ODMOR 42,69 m²
1.04. PRODUCTION MANAGER 21,80 m²
1.05. Q & G MNGR - B.M. 22,06 m²
1.06. OPERATIONAL MNGR 22,29 m²
1.07. MANAGING DIRECTOR 30,82 m²
1.08. SALES - eCommerce & Courier packaging 21,66 m²
1.09. SALES - Security packaging 20,72 m²
1.10. MARKETING & WEBSHOP MNGR 20,37 m²
1.11. FINANCE & ACCOUNT. 27,65 m²
1.12. SPREMIŠTE 1 24,61 m²
1.13. SERVER 5,92 m²
1.14. SHOWROOM 47,87 m²
1.15. MEETING ROOM 1 35,16 m²
1.16. VIDEO MEETING 1 8,95 m²
1.17. VIDEO MEETING 2 8,70 m²
1.18. MEETING ROOM 2 9,08 m²
1.19. MARKETING CONTENT ROOM 33,45 m²
1.20. CARD. M 1,40 m²
1.21. SAN. M 5,67 m²
1.22. SAN. Ž 5,97 m²
1.23. CARD. Ž 1,40 m²
1.24. ATRIJ 36,66 m²
1.25. MAINTANANCE MANAGER 17,66 m²
1.26. TERASA 361,91 m²
1.27. HODNIK 30,21 m²
1.28. ROH BAU POSLOVNI PROSTOR 1056,50 m²
terasa dizalo

± 0,00 = 106,25 m n.v.

supreme engineering d.o.o. Radnička cesta 177, 10000 Zagreb					
INVESTITOR :	MODEPACK d.o.o., OIB:84906637874 Velika cesta 33, 10000 Zagreb				
GRAĐEVINA :	PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č. 2524, 2521/1, k.o. Gradići		NAZIV CRTEŽA : PRU ZONE GRIJANIH POVRŠINA tlocrt 1. kata		
PROJEKT :	GLAVNI PROJEKT				
ZAJEDNIČKA OZNAKA : Z-006-GP/2021	BROJ PROJEKTA : SE-006-GP/2021	DATUM: SVIBANJ 2021.	MJERILO : 1:100	LIST : 2	PROJEKTANT : Ivan Križić, mag.ing.arch.

PRESJEK C-C



± 0,00 = 106,25 m n.v.

supreme engineering d.o.o. Radnička cesta 177, 10000 Zagreb					
INVESTITOR :	MODEPACK d.o.o., OIB:84906637874 Velika cesta 33, 10000 Zagreb				
GRAĐEVINA :	PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č. 2524, 2521/1, k.o. Gradić		NAZIV CRTEŽA : PRU ZONE GRIJANIH POVRŠINA presjek C-C		
PROJEKT :	GLAVNI PROJEKT				
ZAJEDNIČKA OZNAKA : Z-006-GP/2021	BROJ PROJEKTA : SE-006-GP/2021	DATUM : SVIBANJ 2021.	MJERILO : 1:100	LIST : 3	PROJEKTANT : Ivan Križić, mag.ing.arch.

POPIS SLOJEVA KONSTRUKCIJE

P1 - pod na tlu - proizvodnja

- armirano-betonska ploča	*d=15 cm*
- zaštitni beton	*d=10 cm*
- hidroizolacija	*d=1 cm*
- podložni beton	*d=5 cm*
- nabijeni sloj šljunka /tucanik, drobljenac	*d=29 cm*
- sloj za odvajanje (geotekstil)	
- nabijeni sloj zemlje	*d=20 cm*

P1* - pod na tlu - proizvodnja - grijano

- armirano-betonska ploča	*d=15 cm*
- sloj za odvajanje (geotekstil)	
- toplinska izolacija (XPS)	*d=10 cm*
- hidroizolacija	*d=1 cm*
- podložni beton	*d=5 cm*
- nabijeni sloj šljunka /tucanik, drobljenac	*d=29 cm*
- sloj za odvajanje (geotekstil)	
- nabijeni sloj zemlje	*d=20 cm*

P2 - pod na tlu - grijano

- završna podna obloga	*d=2 cm*
- cementni estrih	*d=6 cm*
- PE folija	
- toplinska izolacija (EPS T)	*d=2 cm*
- armirano-betonska ploča	*d=15 cm*
- sloj za odvajanje (geotekstil)	
- toplinska izolacija (XPS)	*d=10 cm*
- hidroizolacija	*d=1 cm*
- podložni beton	*d=5 cm*
- nabijeni sloj šljunka /tucanik, drobljenac	*d=19 cm*
- sloj za odvajanje (geotekstil)	
- nabijeni sloj zemlje	*d=20 cm*

MK1 - međukatna konstrukcija - TT ploče

- završna podna obloga	*d=2 cm*
- cementni estrih	*d=6 cm*
- PE folija	
- toplinska izolacija (EPS T)	*d=2 cm*
- toplinska izolacija (XPS)	*d=10 cm*
- armirano-betonska stropna konstrukcija (TT ploče)	*d=9 cm*

MK2 - međukatna konstrukcija - AB ploča

- završna podna obloga	*d=2 cm*
- cementni estrih	*d=6 cm*
- PE folija	
- toplinska izolacija (EPS T)	*d=2 cm*
- toplinska izolacija (XPS)	*d=10 cm*
- armirano-betonska stropna ploča	*d=20 cm*

K1 - kosi krov - negrijano

- krovni termoizolacijski paneli	*d=5 cm*
- potkonstrukcija	*d=10 cm*
- armirano-betonska stropna konstrukcija (TT ploče)	*d=9 cm*

K2 - kosi krov - grijano

- krovni termoizolacijski paneli	*d=5 cm*
- potkonstrukcija	*d=10 cm*
- armirano-betonska stropna konstrukcija (TT ploče)	*d=9 cm*
- neprovjetravani sloj zraka	*d=110-310 cm*
- toplinska izolacija (MW)	*d=15 cm*
- spušteni GK strop na tipskoj potkonstrukciji, obloga GK pločama u dva sloja	*d=2,5 cm*

RK1 - ravni krov - grijano

- završna podna obloga	*d=2 cm*
- cementni estrih u padu	*d=4-12 cm*
- PE folija	
- toplinska izolacija (MW) u dva sloja	*d=10+10 cm*
- armirano-betonska stropna ploča	*d=20 cm*
- neprovjetravani sloj zraka	*d=220 cm*
- spušteni GK strop na tipskoj potkonstrukciji, obloga GK pločama u dva sloja	*d=2,5 cm*

RK2 - ravni krov iznad negrijanog

- završna podna obloga	*d=2 cm*
- cementni estrih u padu	*d=4-12 cm*
- PE folija	
- toplinska izolacija (MW) u dva sloja	*d=10+10 cm*
- armirano-betonska stropna ploča	*d=20 cm*
- neprovjetravani sloj zraka	*d=117 cm*
- termoizolacijski paneli na visećoj potkonstrukciji	*d=5 cm*

VZ1 - vanjski zid - grijano

- armirano-betonski zid	*d=30 cm*
- potkonstrukcija, zračni sloj	*d=10 cm*
- toplinska izolacija (MW)	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ2 - vanjski zid - grijano

- gips-kartonski zid	*d=10 cm*
- toplinska izolacija (MW)	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ3 - vanjski zid - grijano

- gips-kartonski zid	*d=12,5 cm*
- toplinska izolacija (MW)	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ4 - vanjski zid - negrijano

- gips-kartonski zid	*d=10 cm*
- zračni sloj	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ5 - vanjski zid

- gips-kartonski zid	*d=15 cm*
- zračni sloj	*d=36 cm*
- gips-kartonski zid	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ6 - vanjski zid

- armirano-betonski fasadni panel	*d=10 cm*
- zračni sloj	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ6* - vanjski zid

- armirano-betonski fasadni panel	*d=10 cm*
- toplinska izolacija (MW)	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

VZ7 - vanjski zid - grijano

- gips-kartonski zid	*d=15,0 cm*
- zračni sloj	*d=36 cm*
- armirano-betonski fasadni panel	*d=10 cm*
- toplinska izolacija (MW)	*d=10 cm*
- termoizolacijski paneli	*d=5 cm*

± 0,00 = 106,25 m n.v.

supreme engineering d.o.o.
Radnička cesta 177, 10000 Zagreb

INVESTITOR :	MODEPACK d.o.o., OIB:84906637874 Velika cesta 33, 10000 Zagreb			
GRAĐEVINA :	PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA Ulica Fausta Vrančića 33, 10410 Velika Gorica k.č. 252/4, 252/11, k.o. Gradići	NAZIV CRTEŽA : PRU popis slojeva konstrukcije		
PROJEKT :	**GLAVNI PROJEKT**			
ZAJEDNIČKA OZNAKA : Z-006-GP/2021	BROJ PROJEKTA : SE-006-GP/2021	DATUM : SVIBANJ 2021.	MJERILO :	LIST : 21

PROJEKTANT : Ivan Križić, mag.ing.arch.