SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

MAPA 1 OD 4

Investitor:	**IKS Fenster d.o.o.** **Jelkovečka 15, 10360 Sesvete** **OIB: 88276202736**
Građevina:	**Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o.** **Jelkovečka 15, 10360 Sesvete**
Lokacija:	**Jelkovečka 15, 10360 Sesvete** **k.č. 3192/3, k.o. Sesvete**
Zajednička oznaka projekta:	**SAE-64-2020**
Tehnički dnevnik:	**64-2020**
Razina razrade projekta:	**Glavni projekt**
Vrsta projekta:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE U SVRHU ENERGETSKE OBNOVE** RADOVI PREMA ČL.5 PRAVILNIKA O JEDNOSTAVNIM I DRUGIM GRAĐEVINAMA I RADOVIMA (*NN 112/2017, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)*
Mapa:	**1**
Projektant:	**Ana Miljan, mag.ing.arch.**
Suradnici:	**Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.** **Iva Lučić, mag.ing.aedif.** **Ivan Čolić, mag.ing.aedif.**
Glavni projektant:	**Ana Miljan, mag.ing.arch.**
Izradio:	**SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge, Travnička 50/a, 40000 Čakovec, Nova cesta 64, 10000 Zagreb**
Direktorica:	**Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.**
Mjesto i datum:	**Zagreb, studeni 2020**

ANA MILJAN
Digitalno potpisao: ANA MILJAN
Datum: 2020.11.27 11:23:23 +01'00'

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge
Travnička 50/A, Čakovec

POPIS MAPA PROJEKTA:

Z.O.P. **SAE-64-2020**

Glavni projektant: Ana Miljan, mag.ing.arch., A 4616

MAPA 1

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
Projektant: Ana Miljan mag.ing.arch, A 4616
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb
T.D.: 64-2020

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Projektant: Ana Miljan mag.ing.arch., A4616
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb
T.D.: 64-2020

MAPA 2

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Projektant: Danijel Jantol, mag.ing.mech., S 1782
NEXTER INŽENJERING d.o.o., Južna obala IV. 8, Zagreb
T.D.: 69-2020-TT

MAPA 3

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant: Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902
ElProTeh d.o.o., Ugljanska 26, 10000 Zagreb
T.D.: 161-20/FN

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – REKONSTRUKCIJA UNUTARNJE RASVJETE, ZAMJENA STROJEVA U PROIZVODNJI I DALJINSKO OČITANJE POTROŠNJE
Projektant: Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902
ElProTeh d.o.o., Ugljanska 26, 10000 Zagreb
T.D.: 161-20

MAPA 4

TROŠKOVNIK RADOVA I PRORAČUN UŠTEDA
Projektanti:
Ana Miljan mag.ing.arch., A4616
Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902
Danijel Jantol, mag.ing.mech., S 1782
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb
T.D.: 64-2020

SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO 4
1.1. IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA 4
1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA 5
1.3. IZJAVA O PRIMJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA 6
1.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI 7
1.5. IZJAVA O ODNOSU GRIJANOG I NEGRIJANOG DIJELA ZGRADE 8
1.6. IZJAVA O SVOJSTVIMA ZGRADE KAO NEPOKRETNOG KULTURNOG DOBRA 9
1.7. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA I UNAPREĐENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU 10
1.8. PROJEKTNI ZADATAK 11
1.9. ISHOĐENA ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST 14
2. TEHNIČKI OPIS 17
2.1. LOKACIJA I NAMJENA ZGRADE 17
2.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE 17
2.3. OPIS POSTOJEĆIH TEHNIČKIH SUSTAVA ZGRADE 21
2.4. TVRTKA IKS FENSTER D.O.O. I CILJEVI POKRETANJA PROJEKTA 21
2.5. PROJEKTIRANE MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI 23
2.6. ZAŠTITA OD POŽARA 30
2.7. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE 31
2.8. PREPORUKA PROJEKTANTA 32
3. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE 33
3.1. TEHNIČKI OPIS 33
3.2. SASTAV GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE 34
3.3. USPOREDBA KOEFICIJENATA PROLASKA TOPLINE I POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE PRIJE I NAKON REKONSTRUKCIJE 34
3.4. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE - POSTOJEĆE STANJE 37
3.5. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE - PROJEKTIRANO STANJE 86
3.6. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE 141
4. NACRTI UZ PRORAČUN 146
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 147
6.NACRTI 153
6.1. NACRTI POSTOJEĆEG STANJA 153
6.2. FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG STANJA 154
6.3. NACRTI NOVOG STANJA 157
7.SHEME STOLARIJE 158

1. OPĆI DIO

1.1. IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

kojim se Ana Miljan, mag.ing.arch., upisana u imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A4616 imenuje za glavnog projektanta za **Glavni projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete, Z.O.P. SAE-64-2020** prema *Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).*

Zagreb, studeni 2020.

Za Naručitelja:

IKS Fenster d.o.o.

Direktor:

IKS Fenster d.o.o.
Jelkovečka 15
FENSTER 10360 Sesvete

Ante Pavić

1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA

kojim se Ana Miljan, mag.ing.arch., upisana u imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem A4616 imenuje za projektanta za **Glavni arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete, T.D. 64-2020** prema *Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).*

Zagreb, studeni 2020.

Direktor:

Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge
Travnička 50/A, Čakovec

1.3. IZJAVA O PRIMJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA

kojom ovlaštena arhitektica Ana Miljan, mag.ing.arch.,

(HKA, redni broj upisa 4616)

IZJAVLJUJE

da je glavni projekt za građevinu:

Glavni arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete.

broj tehničkog dnevnika: **64-2020**

izrađen u skladu sa ***Zakonom o gradnji*** *(NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)* i ***Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima*** *(NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20),* te da za izvođenje radova u skladu s glavnim projektom nije potreban akt kojim se odobrava građenje.

Zagreb, studeni 2020.

Projektant:

Ana Miljan mag.ing.arch.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

1.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI

kojom ovlaštena arhitektica Ana Miljan, mag. ing. arch.,

(HKA, redni broj upisa 4616)

IZJAVLJUJE

da glavni projekt za građevinu:

Glavni arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete,

zajedničke oznake projekta: SAE-64-2020

cjelovit i da su mape koje ga čine međusobno usklađene.

Zagreb, studeni 2020.

Glavni projektant:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4616

1.5. IZJAVA O ODNOSU GRIJANOG I NEGRIJANOG DIJELA ZGRADE

kojom ovlaštena arhitektica Ana Miljan, mag.ing.arch.,

(HKA, redni broj upisa 4616)

IZJAVLJUJE

da glavni projekt za građevinu:

Glavni arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete,

broj tehničkog dnevnika: **64-2020**

obuhvaća proizvodno-poslovnu zgradu koja koristi energiju za grijanje prostora, te koja nema više od 25% nadzemne bruto građevinske površine negrijano.

Zagreb, studeni 2020.

Projektant:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4616

1.6. IZJAVA O SVOJSTVIMA ZGRADE KAO NEPOKRETNOG KULTURNOG DOBRA

kojom ovlaštena arhitektica Ana Miljan, mag. ing. arch.,

(HKA, redni broj upisa 4616)

IZJAVLJUJE

da građevina:

Glavni arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete,

broj tehničkog dnevnika: **64-2020**

nije nepokretno kulturno dobro temeljem ***Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*** *(NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20)*

Zagreb, studeni 2020.

Projektant:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4616

1.7. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA I UNAPREĐENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu:

Glavni arhitektonski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete,

broj tehničkog dnevnika: **64-2020**

predviđene mjere unapređenja temeljnih zahtjeva za građevinu - energetskih svojstava građevine u skladu sa ***Zakonom o gradnji*** *(NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)* te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.

Zagreb, studeni 2020.

Projektant:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

1.8. PROJEKTNI ZADATAK

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

TVRTKA IKS FENSTER d.o.o., JELKOVEČKA 15, SESVETE koju zastupa gosp. Ante Pavić, direktor, temeljem ugovora o realizaciji projekta izrade projektne dokumentacije vezane za projekt energetske obnove **PROIZVODNO POSLOVNE ZGRADE IKS FENSTER d.o.o.** na adresi Jelkovečka 15, Sesvete, k.č. 3192/3, k.o. Sesvete, s tvrtkom **SAEPTUM d.o.o.** za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge, Travnička 50/A, Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb, koju zastupa Željka Hrs Borković, dipl.ing.arh., direktor, prihvaćaju sljedeći

PROJEKTNI ZADATAK

koji se temelji na provedenim proračunima i rezultatima ušteda u energiji iz energetskog pregleda zgrade.

ARHITEKTONSKI DIO

Projektom će biti obuhvaćeno:

1. **Rekonstrukcija nezadovoljavajućeg dijela pročelja, odnosno vanjskih zidova starog dijela proizvodne hale izvedbom ETICS sustava toplinske izolacije mineralnom vunom u debljini 16 cm** (u skladu s proračunom), s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, U≤0,25 W/m^{2}K; toplinska izolacija podnožja zgrade, ukopanog dijela temelja i dijela pročelja izloženog prskanju oborinske vode izvodi se XPS-om;

2. **Rekonstrukcija nezadovoljavajućeg dijela pročelja, odnosno vanjskih zidova i otvora aneksa proizvodne hale postavljanjem fasadnih sendvič panela u debljini 15 cm** (u skladu s proračunom), s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, U≤0,25 W/m^{2}K.

3. **Rekonstrukcija nezadovoljavajuće stolarije ostakljenih konstrukcija i neprovidnih vrata i garažnih vrata (dio stolarije na zapadnom pročelju, postojeća stara hala, aneks postojeće stare hale)** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka. Nova stolarija projektirat će se kako bi zadovoljila koeficijent prolaska topline U≤1,00 W/m^{2}K za cijeli prozor (U≤0,60 W/m^{2}K za staklo), U≤1,4 W/m^{2}K za vrata te U≤1,4 W/m^{2}K za garažna vrata. U projekt će biti uključeni svi radovi potrebni za uklanjanje stare i ugradnju nove stolarije, RAL ugradnja prozora i sve potrebne obrade špaleta, te popravci žbuke i boje oko prozora;

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

4. **Rekonstrukcija postojećeg glavnog ulaza u zgradu zamjenom postojećih jednokrilnih ulaznih vrata novim dvokrilnim staklenim vratima Uw≤1,4 W/m2K** u svrhu usklađenja s Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti;

5. **Rekonstrukcija krova starijeg dijela proizvodnog pogona (postojeća stara hala, podgled zatvorene nadstrešnice, aneks proizvodne hale)** izvedbom ovješenog stropa na bazi mineralne vune minimalne debljine 10,0 cm na postojeću čeličnu konstrukciju stare hale i postojeće zatvorene nadstrešnice u svrhu toplinske izolacije i smanjenja volumena grijanog i hlađenog prostora te zamjena pokrova postojeće stare hale krovnim sendvič panelima na bazi mineralne vune minimalne debljine 10,00 cm i aneksa proizvodne hale također krovnim sendvič panelima, ali na bazi mineralne vune minimalne debljine 18,00 cm (u skladu s proračunom), a to sve s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka. Rekonstrukcijom krova postiže se zadovoljavajući koeficijent prolaska topline U≤0,20 W/m^{2}K.

STROJARSKI DIO

Projektom će biti obuhvaćeno:

1. **Rekonstrukcija postojećeg sustava grijanja uvođenjem novog sustava grijanja koji kao obnovljivi izvor energije koristi dizalicu topline zrak – voda.** Postojeći kotlovi i cjelokupna instalacija na ukapljeni naftni plin (UNP) se demontiraju, zajedno sa stropnim grijalicama na UNP u proizvodnom pogonu. U novoprojektiranom rješenju kao izvor topline koristiti će se dizalica topline zrak – voda. Sustav grijanja u proizvodnom pogonu će biti riješen ventilokonvektorima stropne izvedbe, a uredskom dijelu se zadržavaju postojeći radijatori čiji se cijevni razvod spaja na novoprojektirani razvod ogrjevnog medija pripremljenog dizalicom topline. Dizalica topline, sukladno natječajnim kriterijima mora biti energetske klase A ili više, te SCOP ≥ 3,5. Način pripreme potrošne tople vode se ne mijenja te prema tome nije predmet obrade ove projektne dokumentacije.

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ELEKTROTEHNIČKI DIO

Projektom će biti obuhvaćeno:

1. Revitalizacija sustava rasvjete u proizvodnom pogonu i uredima zamjenom postojeće CFL i fluo rasvjete sa LED rasvjetnim tijelima.
2. Postavljanje fotonaponske elektrane 30 kW na krov objekta ukupne godišnje proizvodnje 33.000 kWh. Električna energija koju elektrana proizvede koristiti će se za vlastite potrebe objekta.
3. Zamjena 2 stroja u proizvodnom pogonu energetski učinkovitijim strojevima. Sadašnji strojevi imaju instaliranu snagu 30kW te je planirana zamjena sa novijom generacijom kako bi se poboljšala energetska učinkovitost proizvodnog procesa.
4. Daljinsko očitanje električne energije kako bi se korisniku omogućilo interveniranje ako dođe do nepredviđenog povećanja potrošnje energenata, a prije obračunskog perioda.
5. Instalacija sustava automatskog upravljanja rasvjetom u svrhu smanjenja potrošnje električne energije

Svi dijelovi projekta biti će izrađeni prema trenutno važećim propisima, pravilima struke, posebnim tehničkim uvjetima propisanim od strane raspoloživih EU fondova – MGIPU/FZOEU.

Za Izvođača:

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge

Direktor: SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge Travnička 50/A, Čakovec

Željka Hrs Borković, dipl.ing.arh.

Za Naručitelja:

IKS Fenster d.o.o.

Direktor:

IKS FENSTER IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15 10360 Sesvete

Ante Pavić

1.9. ISHOĐENA ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST

HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA ZAGREB
10000 ZAGREB, GUNDULIĆEVA 32

IKS FENSTER D.O.O.
JELKOVEČKA 15
10361 SESVETE

TELEFON 01/4601-111
TELEFAX 01/4856-329
POŠTA 10000 ZAGREB
IBAN HR1023400091510077619

NAŠ BROJ I ZNAK 400100103/17781/2020 VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost DATUM 05.11.2020.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA ZAGREB (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetskih suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine IKS FENSTER D.O.O., JELKOVEČKA 15, 10361 SESVETE, OIB: 88276202736 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 400100-202101-0012

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 28.10.2020. godine, pod urudžbenim brojem 45123, za poslovna građevina (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:
SESVETE, JELKOVEČKA 15, k.č.br. 3192/3, k.o. SESVETE

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: priključenje elektrane na instalaciju korisnika mreže, a na temelju idejnog projekta Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: poslovni

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 59,60 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 60.000 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 200.000 kWh.

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ponudom o priključenju.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 61,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 61,00 kW na OMM broj 18325054, 71121237.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 59,60 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 29,60 kW na OMM broj 18325054, 71121237.

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV.

Mjesto priključenja na mrežu: NN kabelska mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 1943, izvod SK 5.

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO-E

Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO-E

2.3. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO-E

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropolnog kratkog s

- na razini napona 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 20 kW

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektnog dodira) treba biti izvedena:

TN-S suslavom

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine kod primjene TN sustava uzemljenja obvezno je zasebno izvođenje neutralnog vodiča (N-vodiča) i zaštitnog vodiča (PE-vodiča) do mjesta razgraničenja vlasništva između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 0,4 kV: 2,5%,

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

ČLAN HEP GRUPE
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

- razlika napona manja od ± 10% nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od ± 0,5 Hz (±0,1 Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom),
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

b) elektrane s asinkronim generatorom:

- Prije uključenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama ±5% u odnosu na sinkronu brzinu.

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrana s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

Svaka proizvodna jedinica u elektrani mora biti opremljena generatorskim prekidačom, koji može biti i samostalni uređaj ili integriran u izmjenjivač. U slučaju više proizvodnih jedinica, više uređaja/mjesta za sinkronizaciju ili mogućnosti izoliranog pogona elektrana mora biti opremljena i glavnim prekidačem.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštita koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP ODS-om. HEP ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite u mreži radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

Načelni prikaz sustava zaštite na sučelju elektrane i mreže s prijedlogom podešenja proradnih vrijednosti zaštite u elektrani je u prilogu.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeve je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

ČLAN HEP GRUPE
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove EES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano),
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije podnošenja Zahtjeva za promjenu statusa korisnika mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom EES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji i uvjetima iz ove EES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove EES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja na elektroenergetsku mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem i Ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem.

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost elektrane za paralelni pogon s mrežom.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U Konačnom izvješću o ispitivanju u pokusnom radu, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

VIII. OSTALI UVJETI

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj EES.

Rok važenja EES za jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

Na poziciji SPMO-a postojeće elektrane (OMM:18325054) postaviti novi SPMO prilagođen za priključak elektrane i kupca s vlastitom proizvodnjom. Postojeći SK 5 iz TS 1943 prerezati IZA OTCJEPA prema Industrijska cesta k.br. 30 (građevina preko puta) i njime napojiti SPMO.

Osigurači u SPMO-u: 3p dolaz iz stanice: 160 A, 3p za kupca s vlastitom prozvodnjom 125 A i 3p za postojeću elektranu 80 A. 4p ORS opremiti kratkospojnicima.

Odlazne vodove iza mjesta predaje dimenzionirati prema odobrenom vršnom opterećenju.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

ČLAN HEP GRUPE
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskoj regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema sustavnog postrojenja
4. Ponuda/Ugovor o priključenju

Direktor:

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA ZAGREB

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA ZAGREB
- Pismohrani

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage proizvodnja	1F/3F
18325054	FOTONAPONSKI SUSTAV PAVIĆ	PROIZVODAČ	0,40	1,00	29,60	0,95 ind. - 1	1	3
71121237	IKS FENSTER D.O.O.	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	0,40	80,00	30,00	0,95 ind. - 1	1	3

ČLAN HEP GRUPE
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434239 • IBAN HR6323400091110077687 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600701 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. LOKACIJA I NAMJENA ZGRADE

Predmet projekta je Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o u vlasništvu tvrtke IKS Fenster d.o.o. koja se nalazi na k.č. 3192/3, k.o. Sesvete, Jelkovečka 15, Sesvete, a energetski pregled izvršen je u rujnu 2020. godine radi ustanovljenja potencijala energetske učinkovitosti i izrade energetskog certifikata te pokretanja projekta energetske obnove, s ciljem povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnoj industriji. Temeljem rezultata provedenog energetskog pregleda i ustanovljavanja potencijala energetskih ušteda, izrađen je projektni zadatak i ova projektna dokumentacija.

Projektnu cjelinu čine proizvodni pogon i proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o.



Slika 2-1 Prikaz situacije na ortofoto karti (izvor: geoportal.zagreb.hr/Karta)

2.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE

Predmetna proizvodno-poslovna zgrada je poslovni kompleks građen u više faza u periodu 1998. - 2011. godine.

Zgrada je građena u više faza nakon izgradnje prve hale za proizvodni pogon koja je završena 1998. godine. Desetak godina kasnije, 2007. je dograđena nadstrešnica koja je naknadno zatvorena i aneks postojeće hale na južnom dijelu u kojima se odvija proizvodnja. 2010. godine izgrađena je uredska zgrada na zapadnom dijelu i proširenje proizvodnog pogona na istoku s manjim uredskim dijelom. Uporabna dozvola je ishođena 2010. godine (KLASA: UP/I-361-05/10-01/025, UR. BR. 251-13-22/403-10-05, Sesvete).

Funkcionalna organizacija

Zgrada je prizemnica, osim uredskih dijelova koja su katnosti P+1. kat (istočni i zapadni kraj kompleksa). Građevinska bruto površina zgrade iznosi **1.659,52 m2**. Pravokutnog je tlocrtnog oblika, dužim stranama orijentirana na sjever i jug. Redom od zapadnog dijela je uredska zgrada, proizvodni pogoni u staroj hali (hala 1), aneks hale (hala 2), zatvorena nadstrešnica (hala 3), prizemlje zadnje dogradnje te manji uredski dio na katu te dogradnje. Glavni ulaz u uredsku zgradu je na zapadnom pročelju. Omogućena je unutarnja komunikacija kroz cijeli pogon. Na južnom pročelju proizvodnog pogona nalaze se visoka industrijska sekcijska vrata. U dvoetažnom uredskom dijelu zgrade nalaze se uredi, sanitarije, kuhinja s blagovaonicom za zaposlenike te horizontalne i vertikalne komunikacije. U zgradi nema negrijanih prostora.

Glavni ulaz u uredski dio je na zapadnom pročelju. Ulazi u proizvodne hale i uredske prostore na istočnom dijelu kompleksa su na južnoj pročelju. U proizvodni dio se također može ući i s istočne strane kompleksa.

Visina zgrade od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca (visina terena ispred ulaza u uredski dio na zapadnoj strani) do kote poda najviše etaže za boravak ljudi iznosi 3,81 m (uredski dio na 1. katu istočnog dijela kompleksa).

Termotehničke instalacije

Grijanje cijelog objekta riješeno je centralno, kao izvor energije za grijanje koristi se ukapljeni naftni plin (UNP). Potrošna topla voda priprema se lokalno, u električnim bojlerima. Sustav hlađenja sastoji se od SPLIT sustava. Mehanička ventilacija nije ugrađena već se objekt provjetrava prirodnom ventilacijom.

Opskrba vodom riješena je vlastitim bunarom, te nisu dostupni podaci o potrošnji i troškovima vode.

Električna energija koristi se za rasvjetu, uredsku opremu, te ostale potrošače električne energije specifične za djelatnost korisnika. Rasvjeta je izvedena putem izvora svjetlosti s fluoroscentnim cijevima, fluokompaktnih žarulja, žaruljama s žarnom niti i metalhalogenim rasvjetnim tijelima te u proizvodnom pogonu sa živinim visokotlačnim rasvjetnim tjelima.

Energetske karakteristike zgrade

Prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju energetski razred zgrade se određuje na osnovu izračunate:

- specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje Q˝H,nd [kWh/(m2a)] i
- specifične godišnje primarne energije Eprim [kWh/(m2a)]

za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisani režim korištenja i režim rada tehničkih sustava.

Proračunom za referentnu klimu kontinentalne Hrvatske izračunata je specifična potrebna toplinska energija za grijanje Q“H,nd,ref = 114,87 kWh/m2 godišnje što zgradu svrstava u energetski razred D.

Proračunom primarne energije za referentne klimatske podatke za uredske zgrade izračunata je specifična godišnja primarna energija Eprim = 195,40 kWh/m2 godišnje, što prema tablici 2. Pravilnika o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju zgradu svrstava u energetski razred G. Cijela projektna cjelina je grijana. Vanjska ovojnica dijela predmetne zgrade građenog 1998. godine je u lošem stanju. To se prvenstveno odnosi na vanjske zidove i krov te izvornu vanjsku stolariju grijanog prostora. Većih radova na tom dijelu zgrade nije bilo, osobito u pogledu energetske učinkovitosti.



Slika 2-2 Prikaz stanja i oštećenja dijelova vanjske ovojnice

Konstruktivni slojevi zgrade

Slojevi konstrukcija definirani u postojećoj dokumentaciji koji odgovaraju stanju utvrđenom na terenu preuzeti su kao stvarno izvedeni. Slojevi konstrukcija koji nisu vidljivi definirani su postojećom dokumentacijom i pretpostavljeni temeljem dosadašnjeg iskustva prema vremenu gradnje zgrade.

Nosiva konstrukcija uredskog dijela zgrade je zidana (blok opeka) s armirano betonskim serklažima. Zidovi su obloženi ventiliranom fasadom koja se sastoji od toplinske izolacije na bazi mineralne vune, prozračivanog sloja zraka te kompakt pločama kao završnim slojem. Krov je armirano betonska ploča na kojoj se nalazi parna brana i toplinska izolacija, čelična potkonstrukcija s nagibom na kojoj su OSB ploče te krovna PVC folija. Pod na tlu je armirano betonska ploča sa slojevima toplinske i hidro izolacije.

Nosiva konstrukcija starijeg dijela proizvodnog pogona (postojeća hala) je mješovito zide s nosivim stupovima i gredama. Krovna konstrukcija nad halom izvedena je od krovne rešetke raspona 11,62 m. Pokrov je izveden panelima koji su ispunjeni mineralnom vunom, a obloženi trapeznim limom. Taj proizvodni pogon je proširen aneksom na južnom dijelu. Vanjski zidovi su u parapetu kombinirano betonski i zidani opekom s izvedenim tankim ETICS sustavom koji je u lošem stanju. Ostali dijelovi su zatvoreni panelima odnosno stolarijom. Krov je napravljen na čeličnoj potkonstrukciji od panela ispunjenim mineralnom vunom, a obloženi limom. Do starijeg proizvodnog pogona na istočnoj strani je nadograđena zatvorena nadstrešnica koja funkcionalno spaja jednu i drugu dvoranu. Nosiva konstrukcija su čelični HEA profili, a fasadna i krovna obloga su sendvič paneli ispunjeni poliuretanom.

Na istočnom dijelu zgrade se nalazi noviji dio proizvodnog pogona. Hala je izgrađena od čeličnih okvira gdje su stupovi i grede izvedeni s HEA profilima. Međukatna konstrukcija je izgrađena na čeličnoj konstrukciji od greda na kojoj je položen rebrasti lim i izvedena armirano betonska ploča. Fasadni zidovi i krov su napravljeni od sendvič panela ispunjenih poliuretanom. Gornji kat se koristi kao uredski prostor.

Otvori – prozori i vrata

Vanjska stolarija su PVC stijene i PVC prozori s dvostrukim izo staklom, a procijenjeni koeficijent prolaska topline iznosi U=3,12 W/m^{2}K za staru PVC stijenu te U=1,79 W/m^{2}K za novu PVC stijenu. Novi PVC prozori imaju procijenjeni koeficijent prolaska topline iznosi U=1,49 W/m^{2}K, a stari U=2,82 W/m^{2}K. Nova PVC vrata imaju procijenjeni koeficijent prolaska topline U=2,00 W/m^{2}K, a stara PVC vrata U=3,00 W/m^{2}K. Garažna sekcijska, odnosno klizna vrata imaju procijenjeni koeficijent prolaska topline U=2,00-3,00 W/m^{2}K. Zaštita od sunca nije izvedena na većini prozora, manji dio ima izvedenu zaštitu s unutarnje strane sjenilima, dok dio ima s vanjske strane žaluzinama.

Za potrebe proračuna, zgrada je definirana u dvije zone – uredska zona u kojoj korisna površina grijanog dijela iznosi 323,47 m^2 te proizvodna zona u kojoj korisna površina grijanog dijela iznosi 1.188,43 m^2. Cijela zgrada se promatra kao grijani prostor. Projektnu cjelinu čine proizvodni pogon i proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o. Geometrijske karakteristike zgrade dane su u sljedećoj tablici:

Tablica 2-1 Geometrijske karakteristike zgrade

			Zona 1	Zona 2	Ukupno
Korisna površina grijanog dijela	A_k	[m^2]	323,47	1.188,43	1.511,90
Proračunska korisna površina grijanog dijela	A_k'	[m^2]	323,47	1.188,43	1.511,90
Bruto podna površina	A_f	[m^2]	404,45	1.255,07	1.659,52
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	[m^3]	1.117,09	6.682,59	7.799,68
Obujam grijanog zraka	V	[m^3]	856,81	6.061,62	6.918,43
Površina vanjske ovojnice	A	[m^2]	739,52	3.293,99	4.033,51
Faktor oblika zgrade	f_0	[m^{-1}]	0,66	0,49	0,52

Konstrukcije vanjske ovojnice ne zadovoljavaju uvjete dane Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN *128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20*), a toplinski neizolirana zgrada ne zadovoljava današnje zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama. Unapređenje postojećeg stanja je moguće i poželjno jer zbog svega navedenog zgrada ostvaruje velike toplinske gubitke. Ovim projektom omogućuje se unapređenje postojećeg stanja jer zbog svega navedenog zgrada ostvaruje velike toplinske gubitke. U svrhu sanacije vanjske ovojnice definirane su mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenje toplinskih gubitaka.

2.3. OPIS POSTOJEĆIH TEHNIČKIH SUSTAVA ZGRADE

Termotehnički sustav grijanja zgrade sastoji se od sljedećih podsustava - podsustav proizvodnje (kotao na UNP), podsustav razvoda, podsustav predaje (ogrjevna tijela). Ukapljeni naftni plin koristi se u uredskom dijelu za potrebe radijatorskog grijanja i u proizvodnom dijelu za potrebe grijanja putem infracrvenih grijalica. U prostorijama ureda instaliran je sustav toplovodnog radijatorskog grijanja, temperaturnog režima 70/55 °C, a za zagrijavanje hale koriste se stropne grijalice na UNP te dodatno radijatorsko grijanje. Za potrebe radijatorskog grijanja cijelog objekta instalirani su zidni plinski uređaji kapaciteta 28 kW (2 kom) i 20 kW (1 kom). Za potrebe grijanja hale, instalirano je ukupno 5 infra grijalica, svaka kapaciteta 30 kW.

Potrošna topla voda se priprema lokalno, pomoću električnih bojlera.

Na objektu postoji 10 SPLIT sustava. Uređaji se koriste za hlađenje uredskog dijela zgrade.

U zgradi je dostupna sanitarna voda koja se crpi iz vlastitog bunara.

Električna instalacija rasvjete objekta projektirana je i izvedena u skladu s potrebnim zahtjevima za razinom osvijetljenosti u pojedinim prostorijama. Rasvjeta je izvedena sa žaruljama sa žarnom niti, fluorescentnim rasvjetnim tijelima, kompaktnim fluorescentnim žaruljama, a proizvodni pogon sa živinim žaruljama. Upravljanje rasvjetom riješeno je lokalno, iz prostora.

2.4. TVRTKA IKS FENSTER D.O.O. I CILJEVI POKRETANJA PROJEKTA

Tvrtka IKS Fenster d.o.o. u vlastitom proizvodnom pogonu proizvodi stolariju od PVC-a, a u svom asortimanu ima i stolariju od aluminija i drvo-aluminija. Prozori i vrata, stijene i sjenila kao i ostala stolarija vrhunske su kvalitete s izvrsnom toplinskom izolacijom, u potpunosti ekološka i ne traže dodatna ulaganja u održavanje. Zahvaljujući svojim karakteristikama, pogodni su za RAL ugradnju te implementaciju u pasivne kuće. Prodajni asortiman sastoji se od proizvoda kao što su: prozori, vrata i paneli, stijene, rolete, grilje i škure, venecijaneri, vanjske žaluzine, garažna vrata itd. Kupcima se pruža stručno i kompetentno savjetovanje oko najboljeg i najpovoljnijeg rješenja vezano za novu stolariju - od izrade ponude do završnih radova koje odrađuju specijalizirani timovi za ugradnju.

Proizvodnja stolarije je u potpunosti modernizirana i automatizirana strojevima visoke CNC tehnologije. Stalnom edukacijom zaposlenika osigurava se stručnost i kompetentnost te osposobljenost za rješavanje složenih zahtjeva.

1992. godine Nedjeljko Pavić osnovao je IKS Pavić d.o.o., te bio prvi poduzetnik u Zagrebu koji je počeo sa proizvodnjom PVC građevinske stolarije. 1995. godine upravljanje preuzima Ante Pavić (100% vlasnik). Zbog višegodišnjega povjerenja kupaca u zemlji i inozemstvu, počeli su nastupati pod istim imenom IKS Fenster s društvima u Austriji, Švicarskoj i Njemačkoj i 02.05.2017. promijenili ime u IKS Fenster d.o.o.

Osnovna djelatnost za koju je IKS Fenster d.o.o. registriran je 22.23 Proizvodnja proizvoda od plastike za građevinarstvo (NKD 2007). Ostale djelatnosti, povezane s osnovnom djelatnošću poslovanja, za koje je poduzeće registrirano su:

- Proizvodnja proizvoda od gume i plastičnih masa

- Proizvodnja proizvoda od metala, osim strojeva i opreme

- Građenje, projektiranje i nadzor

- Instalacijski i završni radovi u građevinarstvu.

Društvo nastavlja investirati u istraživanje i razvoj proizvodnje i proizvoda u skladu s vodećim trendom moderne gradnje: ekološka proizvodnja i energetski učinkovita PVC stolarija namijenjena nisko-energetskoj i pasivnoj gradnji koja u potpunosti zadovoljava mnogobrojne, zahtjevnije u odnosu na domaće tržište, vrijednosne parametre inozemnog tržišta. Proizvodnja je u potpunosti ekološka te se u njoj ne koriste boje niti maziva, ne zagađuje okoliš, a ujedno se otpad putem ovlaštenog otkupljivača dalje reciklira.

Kontinuiranim ulaganjem u inovativne tehnologije kroz višegodišnje poslovanje poduzeće je bilo usmjereno na razvoj proizvoda s minimalnom mogućnošću pogreške i dodatnim prednostima za svakog kupca. Najnoviji tehnološki doseg proizvodnje je najmoderniji i tehnološki najnapredniji stroj za spajanje profila koji omogućava proizvodnju stolarije vrhunske kvalitete i dugotrajnosti. Naime, zahvaljujući spomenutom tehnološkom dostignuću trenutno prvi u Hrvatskoj proizvode 30% čvršće i 100% estetski privlačnije spojeve za stolariju.

O uspješnom razvoju poduzeća svjedoči i kontinuiran porast broja zaposlenih i prihoda. U periodu od 2015. do 2019. godine broj zaposlenih udvostručio se s 30 na 61 zaposlena, a prihodi su porasli s 29,2 milijuna kuna na 46,1 milijuna kuna.

Dugoročni ciljevi tvrtke su:

- Izgraditi brand IKS Fenster kao sinonim za inovativna i kvalitetna cjelovita rješenja građevinske stolarije na svim tržištima na kojima plasira svoje proizvode.

- Daljnje uvođenje novih i inovativnih tehnologija i proizvoda

- Zadovoljstvo zaposlenika i njihova kontinuirana edukacija i usavršavanje u svim dijelovima poduzeća.

- Održavanje prosječnog rasta ukupnih prihoda na godišnjoj razini iznad 10%,

- Povećanje broja zaposlenih stručnjaka za proizvodnju energetski učinkovite stolarije.

Cilj pokretanja ovog projekta je provedba mjera povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije koje će u proizvodnoj industriji dovesti do smanjenja potrošnje isporučene energije i troškova, a time do povećanja energetske učinkovitosti same proizvodne industrije. Projekt uključuje mjere energetske obnove starog dijela zgrade proizvodnog pogona, zamjenu energenta i povećanje učinkovitosti sustava grijanja, korištenje obnovljivih izvora energije za vlastite potrebe, uvođenje učinkovitije rasvjete, strojeva te sustava upravljanja energijom.

2.5. PROJEKTIRANE MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Temeljem energetskog pregleda izrađenog u rujnu 2020. godine utvrđeno je da zgrada ima potencijal energetske obnove i potencijal smanjenja udjela konvencionalnih (fosilnih) goriva u ukupnoj potrošnji energije uvođenjem sustava za korištenje obnovljivih izvora energije (OIE) čime bi se postigla jednaka količina proizvoda korištenjem manje količine isporučene energije. U svrhu poboljšanja energetske učinkovitosti, izvedba radova na rekonstrukciji dijela vanjske ovojnice zgrade projektira se kao cjelovito rješenje koje se sastoji od sljedećih radova:

2.5.1. ENERGETSKA OBNOVA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE – VANJSKI ZID, STOLARIJA, KROV

A) Rekonstrukcija nezadovoljavajućeg dijela pročelja, odnosno vanjskih zidova starog dijela proizvodne hale (hala 1) izvedbom ETICS sustava toplinske izolacije s mineralnom vunom u debljini 16 cm

Vanjski zidovi starog dijela hale (hala 1) su mješovito ziđe – armirano betonski serklaži i blok opeka 29 cm. Zidovi su s unutarnje strane ožbukani produžnom žbukom, a s vanjske toplinsko-izolacijskom žbukom debljine 4 cm. Zidovi su u vizualno lošem stanju, oštećeni uslijed utjecaja atmosferilija.

Navedene konstrukcije vanjskih zidova ne zadovoljavaju minimalne zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama i rezultiraju lošim energetskim svojstvima zgrade te se pri obnovi pročelja projektira rekonstrukcija zidova pročelja uz izvedbu ETICS sustava toplinske izolacije bazirane na mineralnoj vuni debljine 16 cm, λ=0,036 W/mK. Špalete otvora će se također toplinski izolirati sa slojem toplinske izolacije – mineralne vune debljine 4 cm kako bi se smanjio utjecaj toplinskih mostova. Podnožje rekonstruiranih zidova do visine 30 cm od okolnog terena se izvodi na bazi XPS-a istih izolacijskih karakteristika. U svrhu smanjenja utjecaja linijskih toplinskih mostova na spoju zida i poda na tlu, projektira se ukopavanje toplinske izolacije XPS-a iste debljine do 60 cm u tlo.

Koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije zadovoljavaju današnje propise i manji su od maksimalno dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, U_{max}=0,30 W/m^{2}K, odnosno U_{max}=0,25 W/m^{2}K prema tehničkim uvjetima EU fondova. Koeficijenti prolaska topline nakon obnove će za vanjske zidove iznositi U=0,18-0,20 W/m^{2}K.

B) Rekonstrukcija nezadovoljavajućeg dijela pročelja, odnosno vanjskih zidova i otvora aneksa (hala 2) kraj proizvodne hale postavljanjem fasadnih sendvič panela u debljini 14 cm

Cijelo pročelje aneksa (hala 2) će se rekonstruirati postavljanjem novih fasadnih sendvič panela ispunjenih mineralnom vunom debljine 14 cm, λ=0,036 W/mK i preraspodjelom ostakljenih otvora i vrata. Podnožje zida aneksa će se izvesti od XPS-a sa završnom teraplast žbukom kako bi se zid zaštitilo od oborina i podlijevanja vode u fasadne sendvič panele.

Koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije zadovoljavati će današnje propise i manji su od maksimalno dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, U_{max}=0,30 W/m^{2}K, odnosno U_{max}=0,25 W/m^{2}K prema tehničkim uvjetima EU fondova. Koeficijenti prolaska topline nakon obnove će za vanjske zidove iznositi U=0,22-0,25 W/m^{2}K.

C) Rekonstrukcija nezadovoljavajuće stolarije ostakljenih konstrukcija i neprovidnih vrata te garažnih vrata (dio stolarije na zapadnom pročelju, postojeća stara hala, aneks)

Postojeća stolarija

S obzirom na to da se zgrada nadograđivala u više navrata, postoji više vrsta stolarije s pripadajućim koeficijentima prolaska topline. Vanjska stolarija su PVC stijene i PVC prozori s dvostrukim izo staklom, a procijenjeni koeficijent prolaska topline iznosi U=3,12 W/m^{2}K za stare PVC stijene i U=1,79 W/m^{2}K za novije PVC stijene. Novi PVC prozori imaju procijenjeni koeficijent prolaska topline U=1,49 W/m^{2}K, a stariji U=2,82 W/m^{2}K. Starija PVC vrata imaju procijenjeni koeficijent prolaska topline U=3,00 W/m^{2}K, a novija PVC vrata U=2,00 W/m^{2}K. Garažna sekcijska, odnosno klizna vrata imaju procijenjeni koeficijent prolaska topline iznosi U=2,00-3,00 W/m^{2}K. Zaštita od sunca nije izvedena na većini prozora, manji dio ima izvedenu zaštitu s unutarnje strane sjenilima, dok dio ima žaluzine s vanjske strane. Dio stolarije ima zadovoljavajući koeficijent prolaska topline U i u dobrom je stanju te se ne projektira zamjena iste zbog neisplativosti.

Nova stolarija

Projektira se zamjena nezadovoljavajuće stolarije stare hale (hala 1), aneksa (hala 2) i uredske zgrade ugradnjom nove PVC stolarije s ugrađenim trostrukim staklom: 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e mm, dva stakla s niskoemisivnim premazom, sa argonom kao ispunom između stakala, Ug≤0,6 W/m^{2}K, U_w≤1,0 W/m^{2}K; 6low-e/14Ar/6/16Ar/6low-e mm, dva stakla s niskoemisivnim premazom, sa argonom kao ispunom između stakala, Ug≤0,6 W/m^{2}K, U_w≤1,0 W/m^{2}K.

Također, projektira se i zamjena starih PVC neprovidnih vrata novima Ud≤1,4 W/m^{2}K sa ugrađenom ispunom Up≤0,6 W/m^{2}K, kao i garažnih vrata aneksa (hale 2) novima Ud≤1,4 W/m^{2}K.

Pri izmjeni prozora poštivat će se postojeći raster izvorne stolarije, a boja i detalji (koje treba uskladiti s postojećim) definirani su glavnim projektom. Prilikom ugradnje novih prozora pridržavati će se RAL smjernica za ugradnju.

Koeficijenti prolaska topline vanjske stolarije nakon završenih radova rekonstrukcije zadovoljavaju današnje propise i manji su od maksimalno dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, $U_{w,max}$=1,60 W/m^{2}K, odnosno $U_{w,max}$=1,40 W/m^{2}K (staklo $U_{g,max}$=1,10 W/m^{2}K) prema tehničkim uvjetima EU fondova.

D) Rekonstrukcija postojećeg glavnog ulaza u zgradu zamjenom postojećih jednokrilnih ulaznih vrata novim dvokrilnim staklenim vratima U_w≤0,9 W/m^{2}K – OSIGURANJE PRISTUPAČNOSTI

Prema članku 16. Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13), ulazni prostor mora imati jednokrilna vrata širine svijetlog otvora od najmanje 110/210 cm ili dvokrilna vrata širine svijetlog otvora od najmanje 2 × 90/210 cm.

S obzirom na to da postojeći ulazni prostor ne zadovoljava kriterije članka, predviđena je zamjena postojećih vrata sa dvokrilnim staklenim vratima svijetle širine 2 x 90 cm. Nova PVC vrata se projektiraju s ugrađenim trostrukim staklima 6low-e/14Ar/6/16Ar/6low-e mm, dva stakla s niskoemisivnim premazom te argonom kao ispunom između stakala, U_g≤0,6 W/m^{2}K, U_w≤0,9 W/m^{2}K.

Prilikom ugradnje vrata pridržavati će se RAL smjernica za ugradnju.

E) Rekonstrukcija krova starijeg dijela proizvodnog pogona (postojeća stara hala – hala 1, aneks – hala 2), podgled zatvorene nadstrešnice – hala 3)

Za novi pokrov stare hale (hale 1) predviđa se zamjena postojećeg nezadovoljavajućeg pokrova novim krovnim sendvič panelima ispunjenima mineralnom vunom debljine 10 cm, λ=0,036 W/mK. Kako bi se smanjio volumen grijanog i hlađenog zraka i dodatno toplinski izolirao krov, projektira se i izvedba spuštenog stropa. Na čeličnoj potkonstrukciji, postaviti će se sendvič paneli ispunjeni mineralnom vunom debljine 10 cm, λ=0,036 W/mK. Između novoprojektiranih sendvič panela se nalaziti će se sloj neprovjetravanog zraka.

Pokov aneksa (hale 2) je uslijed lošeg održavanja izgubio izolacijska svojstva te se projektira zamjena istog novim sendvič panelima na bazi mineralne vune debljine 18 cm, λ=0,036 W/mK.

Pokrov zatvorene nadstrešnice (hale 3) je u zadovoljavajućem stanju, no dodatna toplinska izolacija je potreba pa je predviđena izvedba spuštenog stropa. Time se ujedno smanjuje i volumen grijanog i hlađenog zraka. Kao i kod postojeće stare hale (hale 1), postavljaju se dodatni sendvič paneli na bazi mineralne vune debljine 10 cm, λ=0,036 W/mK na čeličnu potkonstrukciju.

Koeficijenti prolaska topline krova nakon radova rekonstrukcije će zadovoljavati današnje propise i biti će manji od maksimalno dozvoljenog koeficijenta prolaska topline, U_{max}=0,25 W/m^{2}K, odnosno U_{max}=0,20 W/m^{2}K prema tehničkim uvjetima EU fondova. Koeficijenti prolaska topline iznositi će nakon obnove između U=0,17 i U=0,19 W/m^{2}K.

F) Postavljanje zračne zavjese u svrhu smanjenja ventilacijskih toplinskih gubitaka

S obzirom na često otvaranje velikih sekcijskih vrata na pročelju zatvorene nadstrešnice (hale 3), dolazi do velikih toplinskih gubitaka usred izmjene unutarnjeg i vanjskog zraka. Slijedom toga, predviđeno je postavljanje četiri bočne zračne zavjese u visini vrata (jedna na drugu), kojom se minimaliziraju gubici uslijed otvaranja vrata te se zadržava približno jednaka temperatura unutar proizvodnog pogona,a time se ujedno po omogućava komfor zaposlenicima.

2.5.2. POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI SUSTAVA GRIJANJA I HLAĐENJA – DIZALICA TOPLINE

Rekonstrukcija postojećeg sustava grijanja uvođenjem novog sustava grijanja dizalicom topline zrak – voda

Projektom termotehničkih instalacija je predviđena rekonstrukcija postojećeg sustava grijanja uvođenjem novog sustava grijanja dizalicom topline zrak – voda. Postojeći kotlovi i cjelokupna instalacija na ukapljeni naftni plin (UNP) će se demontirati, zajedno sa stropnim grijalicama na UNP u proizvodnom pogonu. U novoprojektiranom rješenju kao izvor topline ugraditi će se dizalica topline zrak – voda energetske klase A ili više te SCOP ≥ 3,5. Sustav grijanja u proizvodnom pogonu će biti riješen ventilokonvektorima stropne izvedbe, a u uredskom dijelu se zadržavaju postojeći radijatori čiji se cijevni razvod spaja na novoprojektirani razvod ogrjevnog medija pripremljenog dizalicom topline. Detaljnije u MAPI 2 – Strojarski projekt – Projekt termotehničkih instalacija.

2.5.3. POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI SUSTAVA RASVJETE

Revitalizacija sustava rasvjete u proizvodnom pogonu i uredima zamjenom postojeće CFL i fluo rasvjete sa LED rasvjetnim tijelima

S ciljem da sve svjetiljke imaju energetski učinkovite izvore, rasvjeta će biti realizirana energetski učinkovitim svjetiljkama (LED žaruljama). U svim mokrim čvorovima svjetiljke su u zaštiti min. IP54. Rasvjetom će se upravljati lokalno i automatski preko senzora prisutnosti u sanitarijama i prostorijama koje nisu pod stalnim nadzorom osoblja. U svim prostorima će se težiti ugradnji svjetiljki sa energetski učinkovitim izvorima toplog tona, temperature boje 3000 K. Detaljnije u MAPI 3 – Elektrotehnički projekt - rekonstrukcija unutarnje rasvjete, zamjena strojeva u proizvodnji i daljinsko očitanje potrošnje.

2.5.4. ZAMJENA STROJEVA ENERGETSKI UČINKOVITIJIM STROJEVIMA

Zamjena 2 stroja u proizvodnom pogonu energetski učinkovitijim strojevima

Postojeći obradni centar zamijeniti će se energetski učinkovitijem strojem. Time će se uštedjeti električna energija, smanjiti emisija CO_2, stroj će biti automatiziran, a na istome mogu raditi i osobe s invaliditetom i mentalnim poteškoćama.

2.5.5. FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITE POTREBE

Postavljanje fotonaponske elektrane

Projektira se postavljanje fotonaponske elektrane na krov proizvodnog pogona snage 30kW koja će godišnje proizvesti oko 33.000 kW električne energije. Proizvedena energija će se koristiti za potrebe proizvodno-poslovne zgrade. Detaljnije u MAPI 3 – Elektrotehnički projekt - projekt fotonaponske elektrane.

2.5.6. SUSTAV AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA RASVJETOM

Instalacija sustava automatskog upravljanja rasvjetom

Projektira se ugradnja senzora prisutnosti u zabačenim prostorima i komunikacijama kako bi se izbjegao stalni rad rasvjetnih tijela. Senzori će se montiraju na strop na početaku upravljačkog kruga i prolaskom zaposlenika paliti određeni strujni krug. Nakon 5-10s, ovisno o programu koji se podesi na senzoru, rasvjeta će se automatski gasiti. Detaljnije u MAPI 3 – Elektrotehnički projekt - rekonstrukcija unutarnje rasvjete, zamjena strojeva u proizvodnji i daljinsko očitanje potrošnje.

2.5.7. SUSTAV UPRAVLJANJA ENERGIJOM – DALJINSKO OČITANJE POTROŠNJE

Daljinsko očitanje potrošnje električne energije

Ugradnja sustava upravljanja i nadzora nad energentima je odličan alat za što kvalitetnije i učinkovitije upravljanje potrošnjom energenata i vode. Konkretno, na sva mjerila (obračunska i kontrolna) potrošnje energenata i vode (plinomjere, kalorimetre, mjerila električne energije, mjerače protoka pare, vodomjere...) ugrađuje se oprema za daljinsko očitanje. Rješenje će biti potpuno neovisno od bilo kojeg dijela komunikacijske infrastrukture korisnika (oprema za daljinski nadzor komunicira direktno s centralnom jedinicom koja putem GPRS-a šalje podatke o mjerenjima na server). Sva mjerenja pratiti će se u realnom vremenu (slanje podataka u vremenu od 15 min ili 1 sat) kako bi se efikasno moglo upravljati potrošnjom praćenih energenata i vode. Ovim rješenjem obuhvaća se obračunsko mjerno mjesto električne energije. Detaljnije u MAPI 3 – Elektrotehnički projekt - Detaljnije u MAPI 3 – Elektrotehnički projekt - rekonstrukcija unutarnje rasvjete, zamjena strojeva u proizvodnji i daljinsko očitanje potrošnje.

2.5.8. OSIGURANJE PRISTUPAČNOSTI OSOBAMA S INVALIDITETOM I SMANJENOM POKRETLJIVOŠĆU

Rekonstrukcija postojećeg glavnog ulaza u zgradu zamjenom postojećih jednokrilnih ulaznih vrata novim dvokrilnim staklenim vratima $U_w \leq 1,4$ W/m^{2}K

Prema članku 16. Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N. 78/13), ulazni prostor mora imati jednokrilna vrata širine svijetlog otvora od najmanje 110/210 cm, ili dvokrilna vrata širine svijetlog otvora od najmanje 2 × 90/210 cm.

S obzirom na to da postojeći ulazni prostor ne zadovoljava kriterije članka, projektira se novi ulazni prostor s novim dvokrilnim staklenim vratima svjetle širine 2 x 90 cm. Nova PVC vrata imati će ugrađena trostrukim staklima 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e mm, dva stakla s niskoemisivnim premazom te sa argonom kao ispunom između stakala, $U_g \leq 0,6$ W/m^{2}K, $U_w \leq 1,0$ W/m^{2}K.

Proračun ušteda iskazan je kroz mjeru 1-vanjska ovojnica.

2.5.9. REKAPITULACIJA PROJEKTIRANIH MJERA ZA ZGRADU

Radovima iz glavnog projekta potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za referentne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 78.938,00 kWh/a, odnosno za 45,45%. Sadašnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi Q_{Hnd}=173.671,00 kWh godišnje, a nakon izvedenih radova smanjuje se na Q_{Hnd}=94.733,00 kWh godišnje.

Prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20) određuju se dva energetska razreda na temelju slijedećih dviju vrijednosti:

- specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ [kWh/m^{2}god] za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava
- specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/m^{2}god] za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava.

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke iznosi $Q''_{H,nd,ref}$ =114,87 kWh/m^2, a nakon izvedenih radova smanjuje se na $Q''_{H,nd,ref}$= 62,66 kWh/m^2. Zgrada tako iz energetskog razreda D prelazi u energetski razred C.

Proračunom primarne energije za referentne klimatske podatke za 3. uredske zgrade izračunata je specifična godišnja primarna energija $E“_{prim}$=195,40 kWh/m^{2}a, što prema tablici 2. Pravilnika o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju zgradu svrstava u energetski razred G, a nakon energetske obnove specifična godišnja primarna energija smanjuje se na $E“_{prim}$=8,55 kWh/m^{2}a te zgrada prelazi u energetski razred A+.

Energetski razred odredit će se nakon provedene obnove, u ovom projektu dan je samo informativno, temeljem projektiranih konstrukcija vanjske ovojnice.

Navedenim radovima, za koje prema članku 5. *Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)* nije potreban akt kojim se odobrava građenje, poboljšavaju se svojstva zgrade u pogledu temeljnog zahtjeva racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama.

Glavni projekt energetske obnove i pripadajući troškovnik temelje se na obavljenom uvidu na postojećoj zgradi. Slojevi konstrukcija definirani u postojećoj projektnoj tehničkoj dokumentaciji preuzeti su kao stvarno izvedeni. Nevidljivi slojevi konstrukcija, koji nisu definirani postojećom dokumentacijom, pretpostavljeni su temeljem dosadašnjeg iskustva prema vremenu gradnje zgrade. Prije izvedbe potrebno je izvršiti detaljni uvid na licu mjesta te utvrditi slojeve konstrukcije vizualnim ispitivanjem i otvaranjem konstrukcija koje se rekonstruiraju.

Grafički dio (nacrti), tekstualni dio (opći i tehnički), Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade, kao i Program kontrole i osiguranja kvalitete dijelovi su arhitektonskog glavnog projekta (MAPA 1). Projektom energetske obnove dani su osnovni detalji izvedbe. Uz navedeni glavni arhitektonski projekt, cjelinu projekta energetske obnove zgrade čine strojarski projekt (MAPA 2), elekrotehnički projekt – projekt fotonaponske elektrane i projekt rekonstrukcije postojećeg stanja unutarnje rasvjete, zamjene postojeće električne opreme energetski učinkovitijom, instalacije uz strojarski dio te daljinsko očitovanje potrošnje (MAPA 3) i zajednički troškovnik radova i proračun ušteda (MAPA 4).

U fazi izvedbe, zbog činjenice da se radi o obnovi (rekonstrukciji), a ne izgradnji nove zgrade, bit će potrebna dodatna razrada detalja izvedbe u suradnji s izvođačem radova, te ukoliko se nakon uklanjanja pojedinih slojeva i uvida u postojeće slojeve i stanje konstrukcije utvrdi odstupanje odnosno različitost u odnosu na postojeće stanje prikazano projektom obnove, potrebno je napraviti reviziju glavnog projekta. U slučaju nužnosti odstupanja od glavnog projekta prilikom izvođenja radova potrebno je izraditi izmjene i dopune glavnog projekta.

Odgovarajućim upisom u građevinski dnevnik potrebno je verificirati projektno rješenje ili po potrebi izvršiti korekciju, te ukoliko je potrebno, a ovisno o postojećem stanju konstrukcije, prije izvedbe ETICS sustava i nove kontinuirane fasade, napraviti statičku provjeru vanjskih zidova koja mora biti odobrena od strane inženjera konstrukcije i nadzornog inženjera.

Izvođač je dužan proučiti sve gore navedene dijelove projekta, te u slučaju nejasnoća ili eventualnih odstupanja od stvarnog stanja na terenu tražiti mišljenje projektanta i nadzornog inženjera. Prije početka radova i izrade ponude izvođač je obavezan kontrolirati na postojećoj zgradi sve potrebne mjere za svoj rad. Prilikom izvođenja radova treba paziti da svi detalji budu riješeni u skladu s *Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN* 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20*).*

Projektant MAPE 1:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

2.6. ZAŠTITA OD POŽARA

Zgrada prema *Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)* pripada podskupini ZPS3 za koje je propisano sljedeće:

Građevni dijelovi	ZPS3		
Toplinski kontaktni sustav pročelja			
a)Klasificiran sustav	D-d1		
b) Sastav slojeva s klasificiranim komponentama			
-Pokrovni sloj	D		
-Izolacijski sloj	C		
Konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge			
a)Klasificiran sustav	D-d0		
b) Izvedba sa sljedećim klasificiranim komponentama			
-Podkonstrukcija	A2		A2
-Izolacijski sloj	C-d0	ILI	D
-Obloga ili spušteni strop	D-d0		B-d0

Razredba materijala prema gorivosti određena je normama HRN EN 13501-1 i HRN EN 13501-5, dok se ispitivanja vrše prema hrvatskim normama (HRN) koje se odnose na ispitivanje otpornosti na požar, a koje su navedene Pravilnikom i prema ETAG 004, 03/00, 06/08.

Projektant MAPE 1:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

2.7. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) vlasnik zgrade odgovoran je za njezino održavanje te je dužan osigurati održavanje zgrade tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju i unaprjeđuju temeljni zahtjevi za građevinu. Nakon energetske obnove, odnosno rekonstrukcije, vlasnik treba preventivno djelovati radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu te u slučaju oštećenja poduzeti mjere za otklanjanje i sanaciju oštećenih dijelova.

Budući da u zgradi ne postoji sustav mehaničke ventilacije, potrebno je prostorije prozračivati prirodnim putem. Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) u prostorijama je potrebno osigurati najmanje 0,5 h^{-1} izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom. Također, u pojedinim dijelovima zgrade potrebno je osigurati i veći broj izmjena zraka ako je to potrebno kako se ne bi ugrozila higijena i zdravlje ljudi.

Najčešća metoda prirodnog prozračivanja je dugotrajno prozračivanje otvaranjem prozora u poluotvoren položaj. Takvim načinom prozračivanja, osigurava se od 1-4 h^{-1} izmjena zraka što zimi ima za posljedicu veće gubitke toplinske energije. Zbog toga je prostor potrebno prozračivati kratkotrajno i intenzivno, potpunim otvaranjem prozora u jednakim intervalima, npr. svaka 3-4 sata na 5-10 min, ovisno o broju i smještaju otvora.

Projektant MAPE 1:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

2.8. PREPORUKA PROJEKTANTA

Preporuka projektanta je izvođenje cjelovitog rješenja energetske obnove zgrade iz sljedećih razloga:

1. tehnički ispravno izvođenje detalja,
2. tehnički ispravan redoslijed izvođenja radova,
3. suzbijanje selektivnih intervencija na pročeljima zgrade,
4. zaštita arhitektonskog djela u smislu estetske i tehničke cjelovitosti oblikovanja,
5. očuvanje i unapređenje bitnih zahtjeva građevine,
6. ušteda sredstava i vremena (u slučaju fazne gradnje pojedini radovi se umnožavaju, kao što su postava skele, limarski radovi i sl.),
7. ostvarivanje tržišnih popusta (cijena pojedinačnog proizvoda manja je što je količina veća),
8. integralna rješenja podupiru se bespovratnim sredstvima EU fondova.

U slučaju nužnosti odstupanja od glavnog projekta prilikom izvođenja radova potrebno je izraditi izmjene i dopune glavnog projekta te ih uskladiti zahtjevima suvlasnika sukladno pravilima dobrog zanata i inženjerske etike.

U slučaju fazne izgradnje predlaže se tehnički ispravan slijed radova i to:

1. rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija i neprovidnih vrata vanjske ovojnice grijanih prostora,
2. rekonstrukcija krovova i stropova grijanih prostora,
3. rekonstrukcija zidova pročelja.

Projektant MAPE 1:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

3. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

3.1. TEHNIČKI OPIS

Predmet projekta je Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o u vlasništvu tvrtke IKS Fenster d.o.o. koja se nalazi na k.č. 3192/3, k.o. Sesvete, Jelkovečka 15, Sesvete, a energetski pregled izvršen je u rujnu 2020. godine radi ustanovljenja potencijala energetske učinkovitosti i izrade energetskog certifikata te pokretanja projekta energetske obnove, s ciljem povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnoj industriji. Temeljem rezultata provedenog energetskog pregleda i ustanovljavanja potencijala energetskih ušteda, izrađen je projektni zadatak i ova projektna dokumentacija.

Projektnu cjelinu čine proizvodni pogon i proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o.

Proračun potrebne toplinske energije je proveden, prema *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)* i Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790 (dalje u tekstu: Algoritam) za stvarne meteorološke podatke, meteorološke postaje Zagreb Maksimir, te za referentne meteorološke podatke za kontinentalnu Hrvatsku. Referentna klima za područje kontinentalnog dijela Hrvatske je klima za meteorološku postaju preuzetu kao karakterističnu (Zagreb Maksimir).

U proračun su uzeti referentni parametri rada sustava:

Zona 1 (uredska zona) - rad sustava s prekidom grijanja, grijanje u trajanju 13 h dnevno tijekom 5 dana u tjednu, projektna unutarnja temperatura grijanja 20°C, projektna unutarnja temperatura hlađenja 22°C, unutarnji toplinski dobitak 6 W/m², prirodna ventilacija (broj izmjena zraka 0,7 h^{-1});

Zona 2 (proizvodna zona) - rad sustava sa prekidom grijanja, grijanje u trajanju 14 h dnevno tijekom 5 dana u tjednu, projektna unutarnja temperatura grijanja 18°C, projektna unutarnja temperatura hlađenja 22°C, unutarnji toplinski dobitak 6 W/m², prirodna ventilacija (broj izmjena zraka 1,5 h^{-1}).

Geometrijske karakteristike zgrade dane su u sljedećoj tablici:

			Zona 1	Zona 2	Ukupno
Korisna površina grijanog dijela	A_k	[m^2]	323,47	1.188,43	1.511,90
Proračunska korisna površina grijanog dijela	A_k'	[m^2]	323,47	1.188,43	1.511,90
Bruto podna površina	A_f	[m^2]	404,45	1.255,07	1.659,52
Obujam grijanog dijela zgrade	V_e	[m^3]	1.117,09	6.682,59	7.799,68
Obujam grijanog zraka	V	[m^3]	856,81	6.061,62	6.918,43
Površina vanjske ovojnice	A	[m^2]	739,52	3.293,99	4.033,51
Faktor oblika zgrade	f_0	[m^{-1}]	0,66	0,49	0,52

Sastavi konstrukcija koje sudjeluju u toplinskim gubicima zgrade definirani su u proračunu koeficijenata prolaska topline kroz konstrukcije vanjske ovojnice. Svojstva ostakljenih konstrukcija vanjske ovojnice definirana su koeficijentom prolaska topline čitave ostakljene konstrukcije i koeficijentom prolaska topline ugrađenog ostakljenja, budući da se u proračunu vrijednosti koeficijenta prolaska topline za prozorske profile uključuju i efekti toplinskih mostova ruba stakla i spojeva stakla i profila.

U proračunu potrebne toplinske energije za grijanje zgrade utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m^2K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,1 W/m^2K.

Usporedba koeficijenata prolaska topline kroz građevne dijelove čija je rekonstrukcija i sanacija predviđena glavnim projektom, prije i nakon rekonstrukcije, prikazana je u poglavlju 3.3.

3.2. SASTAV GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Svi postojeći slojevi pretpostavljeni su temeljem uvida u postojeće stanje, projektnu dokumentaciju i dosadašnjeg iskustva, a s obzirom na vrijeme i tehnologiju građenja predmetne građevine. Prije početka izvođenja potrebno je utvrditi stvarne slojeve uvidom u konstrukciju na licu mjesta.

3.3. USPOREDBA KOEFICIJENATA PROLASKA TOPLINE I POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE PRIJE I NAKON REKONSTRUKCIJE

Radovima iz glavnog projekta potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za referentne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 78.938,00 kWh/a, odnosno za 45,45%. Sadašnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi Q_{Hnd}=173.671,00 kWh godišnje, a nakon izvedenih radova smanjuje se na Q_{Hnd}=94.733,00 kWh godišnje.

Prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20) određuju se dva energetska razreda na temelju slijedećih dviju vrijednosti:

- specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ [kWh/m^2god] za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava
- specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/m^2god] za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava.

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke iznosi $Q''_{H,nd,ref}$ =114,87 kWh/m^2, a nakon izvedenih radova smanjuje se na $Q''_{H,nd,ref}$= 62,66 kWh/m^2. Zgrada tako iz energetskog razreda D prelazi u energetski razred C.

Proračunom primarne energije za referentne klimatske podatke za 3. uredske zgrade izračunata je specifična godišnja primarna energija $E“_{prim}$=195,40 kWh/m^2a, što prema tablici 2. Pravilnika o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju zgradu svrstava u energetski razred G, a nakon energetske obnove specifična godišnja primarna energija smanjuje se na $E“_{prim}$=8,55 kWh/m^2a, te zgrada prelazi u energetski razred A+.

Energetski razred odredit će se nakon provedene obnove, u ovom projektu dan je samo informativno, temeljem projektiranih konstrukcija vanjske ovojnice.

Sljedećim tablicama prikazani su koeficijenti prolaska topline i potrebne toplinske energije za grijanje prije i nakon rekonstrukcije.

KONSTRUKCIJA	U	U_{nakon}	U_{max}	Površina konstrukcije u proračunu
	[W/m²K]			[m²]
ZONA 1				
VZ1 - ventilirana fasada	0,35	0,35	0,30	123,87
VZ7 - nadogradnja paneli	0,37	0,37	0,30	84,43
PVC_novo (postojeće-PVC_stijene_s)	3,12	0,80	1,60	32,30
PVC_stijene_n	1,79	1,79	1,60	54,19
PVC_n	1,49	1,49	1,60	28,92
RK1 - ravni krov - ulaz	0,22	0,22	0,25	5,92
KK1 - krov - uredski dio	0,26	0,26	0,25	135,17
KK6 - krov nadogradnje - ured	0,37	0,37	0,25	129,54
PT1 - uredski dio	0,51	0,51	0,40	123,31
PVC_vrata_n	2,00	2,00	2,00	1,98
ZONA2				
VZ2 - postojeća hala – opeka_novi ETICS	0,96	0,18	0,30	134,49
VZ3 - postojeća hala – ab_novi ETICS	1,95	0,20	0,30	21,48
VZ4a – beton i sendvič panel_novo	0,44	0,22	0,30	20,64
VZ4b – sendvič panel_novo	0,44	0,25	0,30	54,17
VZ5 - aneks – panel	0,85	0,85	0,30	23,96
VZ6 - nadstrešnica paneli	0,46	0,46	0,30	107,11
VZ7 - nadogradnja paneli	0,37	0,37	0,30	324,66
KK2 - krov postojeće hale_novo	0,47	0,17	0,25	430,38
KK3a - krov aneksa_novo	0,46	0,19	0,25	117,66
KK3b - krov aneksa	0,46	0,46	0,25	32,05
KK4 - krov nadstrešnice_novo	0,47	0,19	0,25	185,36
KK5 - krov nadogradnje	0,38	0,38	0,25	373,26
PT2 – hala	3,88	3,88	0,40	398,37
PT2 - aneks	3,88	3,88	0,40	135,92
PT3 – nadstrešnica	3,66	3,66	0,40	180,96
PT4 – nadogradnja	0,52	0,52	0,40	476,51
PVC_vrata_n	2,00	2,00	2,00	6,60
GV_nova (postojeće-GV_s)	3,00	1,40	2,00	10,64
GV_panel_n	2,00	2,00	2,00	81,65
PVC_n	1,49	1,49	1,60	69,31
PVC_n (postojeće-PVC_s i PVC vrata)	3,12	0,90	1,60	47,15

PVC_novo_zasjenjeno	2,82	0,90	1,60	12,04
PVC_vrata - staklo/panel	2,00	2,00	2,00	6,60
PVC_vrata_n (postojeća PVC_vrata_s)	3,00	1,00	1,40	7,81

Radovima iz glavnog projekta potrebna toplinska energija za grijanje zgrade za referentne klimatske podatke u odnosu na postojeće stanje smanjuje se za 78.938,00 kWh/a, odnosno za 45,45%. Sadašnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrade iznosi Q_{Hnd}=173.671,00 kWh godišnje, a nakon izvedenih radova smanjuje se na Q_{Hnd}=94.733,00 kWh godišnje.

Procjena ušteda		Prije	Poslije	Ušteda	Ušteda [%]
Potrebna toplinska energija Q_{hnd} za stvarne klimatske podatke	**[kWh/a]**	173.671,00	94.733,00	78.938,00	45%
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q''_{H,nd,ref}$	**[kWh/m²a]**	114,87	62,66	52,21	45%
Godišnja konačna energija za grijanje Q_h	**[kWh/a]**	218.399,00	32.580,00	185.819,00	85%
Ukupna godišnja isporučena energija za termotehničke sustave	**[kWh/a]**	222.297,00	36.523,00	185.774,00	84%
Ukupna godišnja isporučena energija prema Metodologiji za certificiranje, E_{del}	**[kWh/a]**	244.470,00	8.012,00	236.458,00	97%
Spec. god. isporučena en., E_{del}/A_k	**[kWh/m²a]**	161,70	5,30	156,40	97%
Ukupna godišnja primarna energija, E_{prim}	**[kWh/a]**	295.421,00	12.932,00	282.489,00	96%
Spec. god. primarna en., E_{prim}/A_k	**[kWh/m²a]**	195,40	8,55	186,85	96%
Emisija ugljičnog dioksida CO_2	**[kg/a]**	63.102,00	1.881,00	61.221,00	97%

Nakon rekonstrukcije, 68.707 kWh isporučene energije za rad termotehničkih sustava je podmireno iz obnovljivih izvora energije kao posljedica ugradnje učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja) - dizalica topline zrak – voda energetske klase A ili više te SCOP ≥ 3,5.

3.4. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE - POSTOJEĆE STANJE

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	7.799,68
Neto obujam, V (m³):	6.918,43
Korisna površina, AK (m²):	1.511,90
Bruto podna površina, Af (m²):	1.659,52
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	4.033,51
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,52

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

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θe (°C)	1,0	2,9	7,1	11,7	16,8	20,3	21,9	21,3	16,3	11,4	6,5	1,4
vlaga, φe (°C)	81,0	74,0	68,0	67,0	66,0	67,0	67,0	69,0	76,0	80,0	83,0	85,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87
15	S	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106
15	SE	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	SW	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	E	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	W	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	NE	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74
15	NW	85	156	281	437	571	623	633	536	350	227	96	74
15	N	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65
30	S	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120
30	SE	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	SW	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	E	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	W	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	NE	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65
30	NW	75	133	216	394	503	581	559	486	270	192	81	65
30	N	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61
45	S	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129
45	SE	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	SW	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	E	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	W	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	NE	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57
45	NW	71	115	168	350	413	524	458	432	190	167	77	57
45	N	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57
60	S	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132
60	SE	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	SW	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	E	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	W	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	NE	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52
60	NW	65	92	153	312	309	465	341	384	161	130	71	52
60	N	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52
75	S	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128
75	SE	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	SW	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	E	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	W	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	NE	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47

75	NW	59	81	140	261	229	410	235	329	148	106	63	47
75	N	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47
90	S	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119
90	SE	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	SW	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	E	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	W	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	NE	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41
90	NW	51	72	125	185	207	327	214	239	135	95	56	41
90	N	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

- **VZ1 - ventilirana fasada, U=0,35 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
  2. *1.09 - šuplji blokovi od gline (1000), d=29(cm), λ=0,45 (W/mK), r=2,9 (m), m'=290 (kg/m2)*
  3. *Mineralna vuna - l=0,040, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,088 (m), m'=8 (kg/m2)*
  4. *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm, d=5 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
  5. *Panelploče lake, d=1,3 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

- **VZ2 - postojeća hala - opeka, U=0,96 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
  2. *1.09 - šuplji blokovi od gline (1000), d=29(cm), λ=0,45 (W/mK), r=2,9 (m), m'=290 (kg/m2)*
  3. *Toplinsko-izolaciona žbuka, d=4(cm), λ=0,19 (W/mK), r=0,24 (m), m'=24 (kg/m2)*

- **VZ3 - postojeća hala - ab, U=1,95 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
  2. *2.01 - armirani beton (2500), d=29(cm), λ=2,6 (W/mK), r=37,7 (m), m'=725 (kg/m2)*
  3. *Toplinsko-izolaciona žbuka, d=4(cm), λ=0,19 (W/mK), r=0,24 (m), m'=24 (kg/m2)*

- **VZ4 - aneks - beton eps, U=0,38 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
  2. *1.09 - šuplji blokovi od gline (1000), d=19(cm), λ=0,45 (W/mK), r=1,9 (m), m'=190 (kg/m2)*
  3. *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,8 (m), m'=1,2 (kg/m2)*
  4. *polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
  5. *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

- **VZ5 - aneks - panel, U=0,85 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  2. *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=4(cm), λ=0,04 (W/mK), r=2,4 (m), m'=1,2 (kg/m2)*
  3. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

- **VZ6 - nadstrešnica paneli, U=0,46 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  2. *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,8 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
  3. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

- **VZ7 - nadogradnja paneli, U=0,37 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*
  1. *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
  2. *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
  3. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  4. *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=3 (kg/m2)*
  5. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

Prozori

- ✓ **PVC_n, Uw=1,49 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,40 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=0,80, Fc,C=0,80

- **PVC_s, Uw=2,82 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,40 W/m2K, Ug=3,00 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

- **PVC_s_zasjenjeno, Uw=2,82 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,40 W/m2K, Ug=3,00 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

- **PVC_staklo/panel_n, Uw=2,00 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,60 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,40, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

- **PVC_staklo/panel_s, Uw=2,76 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=2,60 W/m2K, Ug=3,00 W/m2K, Ff=0,40, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

- **PVC_stijene_n, Uw=1,79 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=3,40 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=0,80, Fc,C=0,80

- **PVC_stijene_s, Uw=3,12 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
  Uf=3,40 W/m2K, Ug=3,00 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=0,80, Fc,C=0,80

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

- **KK1 - krov - uredski dio, U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
  2. *2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)*
  3. *Mineralna vuna - l=0,040, d=14(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,154 (m), m'=14 (kg/m2)*
  4. *4.09 - drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB), d=1,8(cm), λ=0,13 (W/mK), r=0,9 (m), m'=11,7 (kg/m2)*
  5. *Bitumen ljepenka / traka, d=0,15(cm), λ=0,23 (W/mK), r=75 (m), m'=1,65 (kg/m2)*

- **KK2 - krov postojeće hale, U=0,47 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  2. *PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m2)*
  3. *Mineralna vuna - l=0,040, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,088 (m), m'=8 (kg/m2)*
  4. *Bitumen ljepenka / traka, d=0,15(cm), λ=0,23 (W/mK), r=75 (m), m'=1,65 (kg/m2)*
  5. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

- **KK3 - krov aneksa, U=0,46 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
  2. *Polietilenske folije - parna brana, d=0,02(cm), λ=0,5 (W/mK), r=20 (m), m'=0,09 (kg/m2)*
  3. *Mineralna vuna - l=0,040, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,088 (m), m'=8 (kg/m2)*
  4. *kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija, d=0,1(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0012 (m), m'=0,08 (kg/m2)*
  5. *čelični lim, d=0,06 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

- **KK4 - krov nadstrešnice, U=0,47 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  2. *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,8 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
  3. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

- **KK5 - krov nadogradnje, U=0,38 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  2. *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=3 (kg/m2)*
  3. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

- **KK6 - krov nadogradnje - ured, U=0,38 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
  2. *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
  3. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
  4. *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=3 (kg/m2)*
  5. *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

- ✓ **RK1 - ravni krov - ulaz, U=0,22 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*
  1. *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
  2. *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=1,5 (kg/m2)*

3 *2.01 - armirani beton (2500), d=12(cm), λ=2,6 (W/mK), r=15,6 (m), m'=300 (kg/m2)*
4 *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=7(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,2 (m), m'=1,05 (kg/m2)*
5 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,3(cm), λ=0,14 (W/mK), r=300 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
6 *3.19 - cementni estrih (2000), d=4(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2 (m), m'=80 (kg/m2)*
7 *Građevinsko ljepilo, d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,5 (m), m'=16 (kg/m2)*
8 *4.04 - kamene ploče, d=2(cm), λ=2,8 (W/mK), r=4 (m), m'=50 (kg/m2)*

Podovi na tlu

✗ **PT1 - uredski dio, U=0,51 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *Građevinsko ljepilo, d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=1 (m), m'=32 (kg/m2)*
3 *PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m2)*
4 *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=7(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,2 (m), m'=1,05 (kg/m2)*
5 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
6 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
7 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT2 - aneks, U=3,88 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)*
2 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
3 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
4 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT2 - hala, U=3,88 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)*
2 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
3 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
4 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT3 - nadstrešnica, U=3,66 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
2 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
3 *2.03 - beton (2400), d=7 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
4 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT4 - nadogradnja, U=0,52 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
2 *PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m2)*
3 *XPS ekstrudirani polistiren u pločama, d=5(cm), λ=0,03 (W/mK), r=7,5 (m), m'=1,5 (kg/m2)*
4 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
5 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
6 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ **GV_panel_n, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✗ **GV_panel_s, U=3,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✓ **PVC_vrata_n, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✗ **PVC_vrata_s, U=3,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ1 - ventilirana fasada

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.09 - šuplji blokovi od gline (1000)	29,00	900	1000	0,450	2,9
3	Mineralna vuna - l=0,040	8,00	1030	100	0,040	0,1
4	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm (*sloj ne ulazi u proračun)	5,00	1005	1	0,625	0,0
5	Panelploče lake (*sloj ne ulazi u proračun)	1,30	2090	400	0,080	0,0
Ukupno:		**45,30**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,83 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,35 + 0,00 = **0,35 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

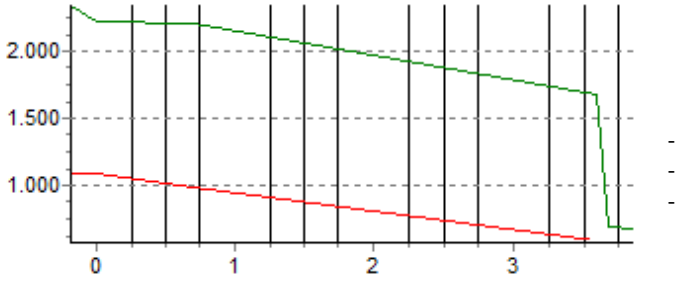
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ2 - postojeća hala - opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.09 - šuplji blokovi od gline (1000)	29,00	900	1000	0,450	2,9
3	Toplinsko-izolaciona žbuka	4,00	920	600	0,190	0,2
Ukupno:		**35,00**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,05 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,96 + 0,00 = **0,96 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

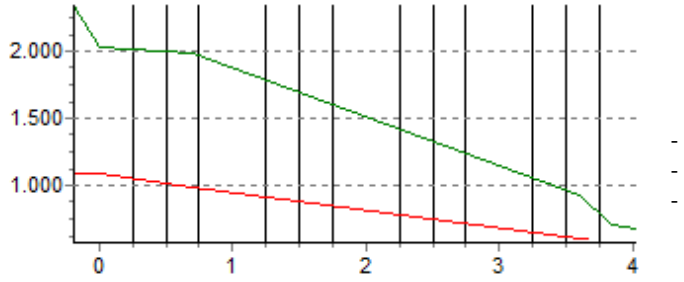
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,876 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ3 - postojeća hala - ab

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	29,00	1000	2500	2,600	37,7
3	Toplinsko-izolaciona žbuka	4,00	920	600	0,190	0,2
Ukupno:		**35,00**				**39,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,51 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 1,95 + 0,00 = **1,95 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

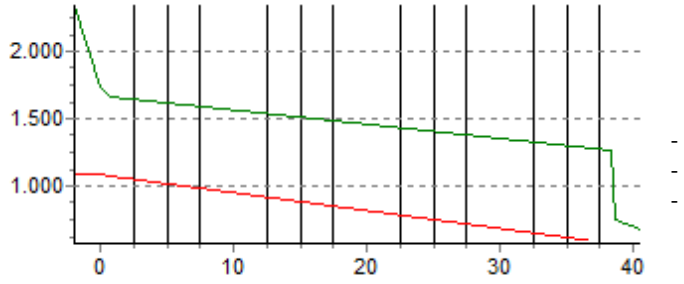
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,746 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ4 - aneks - beton eps

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.09 - šuplji blokovi od gline (1000)	19,00	900	1000	0,450	1,9
3	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	8,00	1450	15	0,040	4,8
4	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
5	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**29,80**				**9,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,62 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,38 + 0,00 = **0,38 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

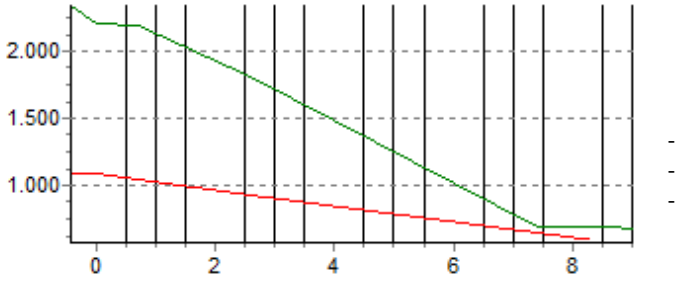
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,950 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ5 - aneks - panel

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	4,00	1400	30	0,040	2,4
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**4,40**				**3202,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,85 + 0,00 = **0,85 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

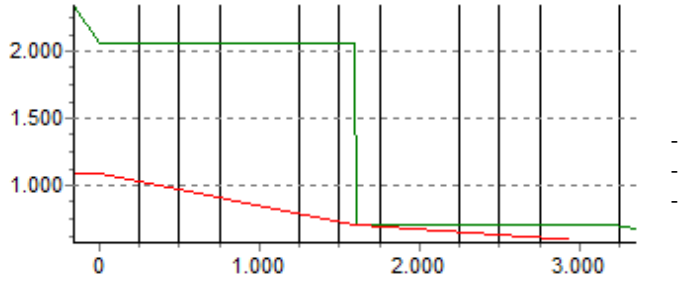
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,889 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ6 - nadstrešnica paneli

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	8,00	1400	30	0,040	4,8
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**8,40**				**3205,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,46 + 0,00 = **0,46 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

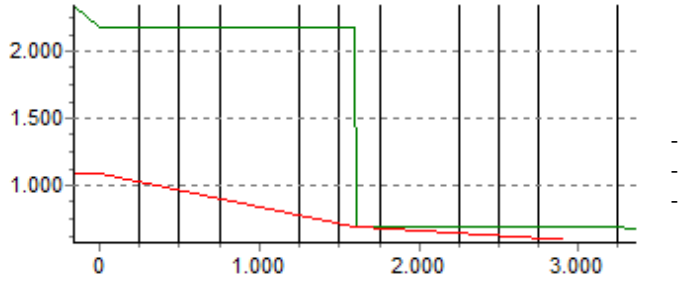
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,940 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ7 - nadogradnja paneli

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče (*sloj ne ulazi u proračun)	1,25	900	900	0,250	0,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1005	1	0,625	0,0
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
4	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10,00	1400	30	0,040	6,0
5	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**21,65**				**3206,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,67 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,37 + 0,00 = **0,37 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

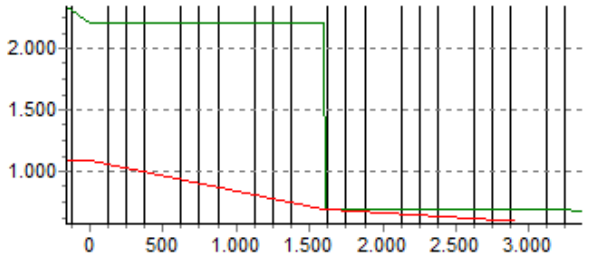
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,951 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
-

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK1 - krov - uredski dio

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
3	Mineralna vuna - l=0,040	14,00	1030	100	0,040	0,2
4	4.09 - drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,80	1700	650	0,130	0,9
5	Bitumen ljepenka / traka	0,15	1000	1100	0,230	75,0
Ukupno:		**33,20**				**97,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,90 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

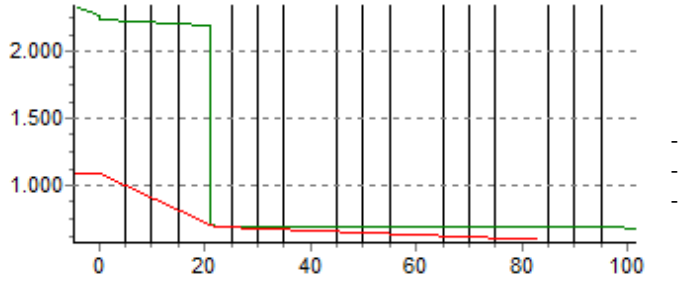
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,974 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK2 - krov postojeće hale

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
3	Mineralna vuna - l=0,040	8,00	1030	100	0,040	0,1
4	Bitumen ljepenka / traka	0,15	1000	1100	0,230	75,0
5	Aluminijski lim 2 mm (*sloj ne ulazi u proračun)	0,20	940	2700	203,000	0,0
Ukupno:		**8,57**				**1725,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,15 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,47 + 0,00 = **0,47 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

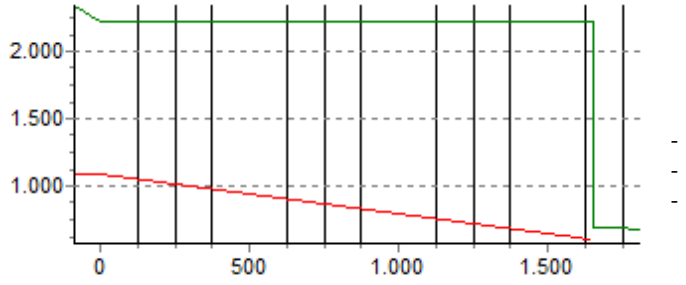
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,953 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK3 - krov aneksa

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
2	Polietilenske folije - parna brana	0,02	1250	450	0,500	20,0
3	Mineralna vuna - l=0,040	8,00	1030	100	0,040	0,1
4	kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija	0,10	1030	80	0,040	0,0
5	čelični lim (*sloj ne ulazi u proračun)	0,06	460	7800	58,500	0,0
Ukupno:		**8,24**				**380,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,46 + 0,00 = **0,46 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

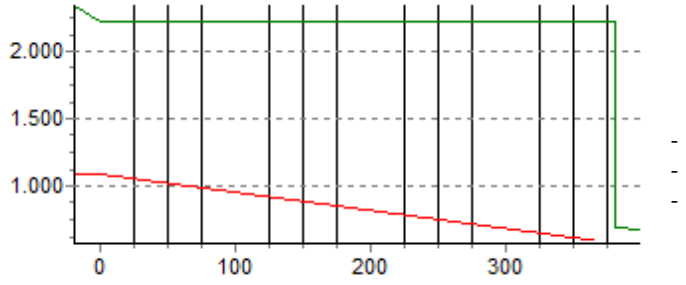
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK4 - krov nadstrešnice

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	8,00	1400	30	0,040	4,8
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**8,40**				**3205,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,14 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,47 + 0,00 = **0,47 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

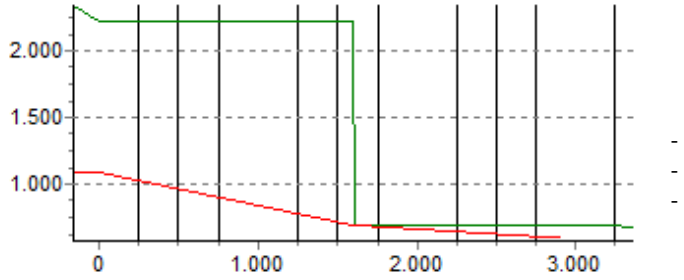
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,953 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK5 - krov nadogradnje

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10,00	1400	30	0,040	6,0
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**10,40**				**3206,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,64 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,38 + 0,00 = **0,38 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

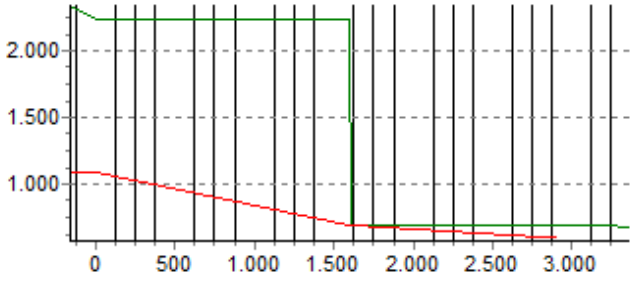
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,962 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK6 - krov nadogradnje - ured

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče (*sloj ne ulazi u proračun)	1,25	900	900	0,250	0,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1005	1	0,625	0,0
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
4	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10,00	1400	30	0,040	6,0
5	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**21,65**				**3206,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,64 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,38 + 0,00 = **0,38 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

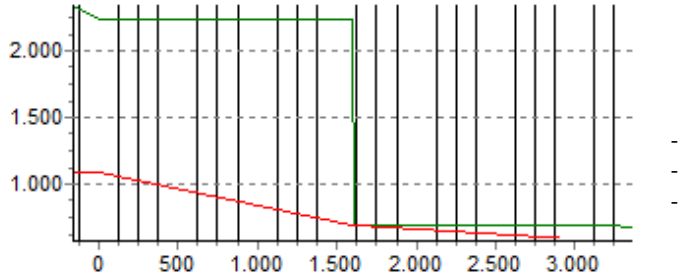
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,962 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

RK1 - ravni krov - ulaz

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	10,00	1450	15	0,040	6,0
3	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
4	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	7,00	1450	15	0,040	4,2
5	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,30	1000	1200	0,140	300,0
6	3.19 - cementni estrih (2000)	4,00	1100	2000	1,600	2,0
7	Građevinsko ljepilo	1,00	1050	1600	1,000	0,5
8	4.04 - kamene ploče	2,00	1000	2500	2,800	4,0
Ukupno:		**37,55**				**332,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,55 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,22 + 0,00 = **0,22 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

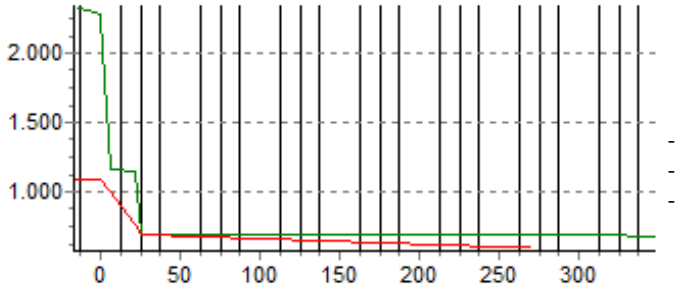
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT1 - uredski dio

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	Građevinsko ljepilo	2,00	1050	1600	1,000	1,0
3	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	7,00	1450	15	0,040	4,2
5	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
6	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
7	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**50,62**				**357,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,98 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,51 + 0,00 = **0,51 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT2 - aneks

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
2	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
3	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
4	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**56,60**				**321,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

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

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,88 + 0,00 = **3,88 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT3 - nadstrešnica

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
3	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	7,00	1000	2400	2,500	0,0
4	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**47,60**				**326,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,27 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,66 + 0,00 = **3,66 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT4 - nadogradnja

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
3	XPS ekstrudirani polistiren u pločama	5,00	1450	30	0,030	7,5
4	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
5	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
6	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**65,62**				**384,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,94 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,52 + 0,00 = **0,52 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

GV_panel_n

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

GV_panel_s

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**3,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_vrata_n

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_vrata_s

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**3,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_n

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,49**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	0,80
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,850 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_s

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,82**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,762 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_s_zasjenjeno

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,82**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- od obzora: Kuthor:40°
- od nadstrešnice: Kutov:0°
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,762 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_staklo/panel_n

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,60
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,40
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,794 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_staklo/panel_s

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,60
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,40
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,76**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,794 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_stijene_n

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,79**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	0,80
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,811 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_stijene_s

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	3,00
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**3,12**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	0,80
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,711 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

UREDSKA ZONA

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	1.117,09
Neto obujam, V (m³):	856,81
Ploština korisne površine, Ak (m²):	323,47
Bruto podna površina, Af (m²):	404,45
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	739,52
Faktor oblika, fo (m-1):	0,66
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	25,76
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	66,73
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	13	5
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,39
Hlađenje dan/tjedan	13	5
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)		0,39

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/N	0,37	20,6	9,7
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/E	0,37	33,4	15,7
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/S	0,37	20,1	9,5
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/W	0,37	10,4	4,9
PVC_vrata_n	PVC_vrata_n	90/S	2,00	2,0	4,0
RK1	RK1 - ravni krov - ulaz	0/Hor	0,22	5,9	1,9
KK1	KK1 - krov - uredski dio	0/Hor	0,26	135,2	48,7
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/N	0,35	49,2	22,1
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/E	0,35	7,1	3,2
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/S	0,35	46,0	20,7
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/W	0,35	21,6	9,7
KK6	KK6 - krov nadogradnje - ured	15/S	0,38	64,8	31,1
KK6	KK6 - krov nadogradnje - ured	15/N	0,38	64,8	31,1
Ukupno:				480,9	**212,1**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,1 W/(m²·K).

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
PVC_n	PVC_n	90/E	1,49	6,6	9,8
PVC_n	PVC_n	90/S	1,49	13,4	20,0
PVC_stijene_s	PVC_stijene_s	90/W	3,12	32,3	100,8
PVC_stijene_n	PVC_stijene_n	90/N	1,79	11,7	20,9
PVC_stijene_n	PVC_stijene_n	90/S	1,79	11,7	20,9
PVC_stijene_n	PVC_stijene_n	90/W	1,79	31,7	56,7
PVC_n	PVC_n	90/N	1,49	8,9	13,3
Ukupno:				116,3	**242,4**

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo - PT1		123,3	47,2	19,1	65,1
Ukupno:		123,3	47,2	19,1	**65,1**

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Ventilacijski gubitak			856,8	0,7	199,9
Ukupno:			856,8		**199,9**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	454,5
- kroz tlo, Hg (W/K)	65,1
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***519,7***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***199,9***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**719,6**

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PVC_n	PVC_n		E/90			6,55	0,70	0,80	1,00	0,80		2,6
	64	100	175	234	291	301	319	281	217	148	71	46

PVC_n	PVC_n		S/90		13,42		0,70	0,80	1,00	0,80		5,4	
	250	341	461	464	473	449	487	510	525	485	271	179	
PVC_stijene_s	PVC_stijene_s		W/90		32,30		0,70	0,80	1,00	0,80		13,0	
	315	492	861	1154	1433	1483	1574	1386	1071	731	351	228	
PVC_stijene_n	PVC_stijene_n		N/90		11,70		0,70	0,80	1,00	0,80		4,7	
	67	94	164	215	271	280	280	245	177	124	73	54	
PVC_stijene_n	PVC_stijene_n		S/90		11,70		0,70	0,80	1,00	0,80		4,7	
	218	297	402	405	413	392	425	444	457	423	236	156	
PVC_stijene_n	PVC_stijene_n		W/90		31,65		0,70	0,80	1,00	0,80		12,8	
	308	482	844	1131	1404	1453	1542	1358	1049	716	344	223	
PVC_n	PVC_n		N/90		8,95		0,70	0,80	1,00	0,80		3,6	
	51	72	125	164	207	215	215	187	135	95	56	41	
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1273	1878	3032	3767	4492	4573	4842	4411	3631	2722	1402	927	

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	323,5
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	1.940,8

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 25,76 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 25,76/15 = 2,72
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

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

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (γ), QA = HA (Θi - Θγ) t

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θγ - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), Hpe - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	1,0	6.702	2.826	9.528	1.444	1.273	2.717	0,29	0,976	0,69	**4.776**
2	veljača	2,9	5.479	2.297	7.777	1.304	1.878	3.182	0,41	0,946	0,56	**2.678**
3	ožujak	7,1	4.714	1.919	6.633	1.444	3.032	4.476	0,67	0,855	0,39	**1.086**
4	travanj	11,7	3.111	1.195	4.306	1.397	3.767	5.164	1,20	0,662	0,39	**344**
5	svibanj	16,8	1.489	476	1.965	1.444	4.492	5.936	3,02	0,320	0,39	**26**
6	lipanj	20,3	236	-43	193	1.397	4.573	5.970	30,94	0,032	0,39	**0**

7	srpanj	21,9	-362	-283	-645	1.444	4.842	6.286	-9,75	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	21,3	-170	-193	-364	1.444	4.411	5.855	-16,10	0,000	1,00	**0**
9	rujan	16,3	1.549	533	2.081	1.397	3.631	5.028	2,42	0,391	0,39	**45**
10	listopad	11,4	3.317	1.279	4.596	1.444	2.722	4.166	0,91	0,766	0,39	**544**
11	studeni	6,5	4.812	1.943	6.755	1.397	1.402	2.799	0,41	0,944	0,56	**2.287**
12	prosinac	1,4	6.625	2.767	9.392	1.444	927	2.371	0,25	0,982	0,73	**5.153**
Ukupno:			37.502	14.715	52.217	17.002	36.950	53.952				**16.938**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 25,76/15 = 2,72
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	1,0	7.475	3.124	10.599	1.444	1.273	2.717	0,26	0,982	0,73	**37**
2	veljača	2,9	6.178	2.566	8.744	1.304	1.878	3.182	0,36	0,958	0,61	**81**
3	ožujak	7,1	5.487	2.216	7.704	1.444	3.032	4.476	0,58	0,890	0,39	**191**
4	travanj	11,7	3.859	1.483	5.342	1.397	3.767	5.164	0,97	0,743	0,39	**513**
5	svibanj	16,8	2.263	773	3.036	1.444	4.492	5.936	1,96	0,467	0,39	**1.223**
6	lipanj	20,3	984	245	1.229	1.397	4.573	5.970	4,86	0,204	0,39	**1.840**
7	srpanj	21,9	411	15	426	1.444	4.842	6.286	14,75	0,068	0,39	**2.267**
8	kolovoz	21,3	603	104	707	1.444	4.411	5.855	8,28	0,120	0,39	**1.992**
9	rujan	16,3	2.297	820	3.118	1.397	3.631	5.028	1,61	0,543	0,39	**890**
10	listopad	11,4	4.090	1.577	5.667	1.444	2.722	4.166	0,74	0,832	0,39	**272**
11	studeni	6,5	5.560	2.231	7.792	1.397	1.402	2.799	0,36	0,959	0,62	**70**
12	prosinac	1,4	7.398	3.064	10.462	1.444	927	2.371	0,23	0,986	0,76	**25**
Ukupno:			46.607	18.218	64.825	17.002	36.950	53.952				**9.401**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Ured B
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	1,705
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,3
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	10,35
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,9
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	0,9
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	835,4
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	250
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	1085,4
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE

ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	15,0736
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**4.876**



QH,nd = 16.938 (kWh) = 60.978 (MJ)

QC,nd = 9.401 (kWh) = 33.843 (MJ)

Q"H,nd = 52 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 36 (kWh/m2a)

Q"C,nd = 29 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a)

REZULTATI PRORAČUNA ZONE: UREDSKA ZONA

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	16.938
Toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora	
Udio toplinske energije za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora(%)	0,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora QH,nd,sol (kWh/a)	0
Efikasnost podsustava razvoda, ηH,dis	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηH,dis	0,90
Efikasnost podsustava upravljanja, ηH,reg	1,00
Obnovljiva energija za grijanje proizvedena sustavom solarnih kolektora, ErenH,sol (kWh/a)	0
Toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom	
Energent osnovnog sustava:	UNP
Udio toplinske energije za grijanje pripremljen osnovnim sustavom (%)	100,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom, QH,nd,sust (kWh/a)	16.938
Efikasnost osnovnog podsustava proizvodnje za grijanje, ηH,gen (-)	0,93
OE proizvedena osnovnim sustavom na lokaciji, ErenH,sust (kWh/a)	0
OE isporučena osnovnom sustavu, Eren1H,sust (kWh/a)	0
Ukupna efikasnost osnovnog sustava za grijanje, ηH (-)	0,80
Godišnja konačna energija za grijanje osnovnim sustavom, QH,sust (kWh/a)	21.301
Faktor primarne energije energenta osnovnog sustava, fp	1,16
Godišnja primarna en. za grijanje osnovnim sustavom, Eprim,sust(kWh/a)	24.709
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg/kWh)	0,2609
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg)	5.557,35
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	200
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. pomoćne energije za grijanje, Eprim,H,Waux (kWh/a)	323
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	46,96
Godišnja isporučena energija za grijanje, Edel,H (kWh/a)	**21.501**
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim,H (kWh/a)	**25.032**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**
Emisija CO2 (kg)	**5.604**

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	9.401
Energent:	Električna energija
Efikasnost podsustava proizvodnje, ηC,gen	3,0000
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηC	2,8500
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	3.299
OE proizvedena sustavom hlađenja na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0

Faktor primarne energije, fp	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	5.324
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	774,49
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux (kWh/a)	0,00
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. pomoćne energije za hlađenje Eprim,C,Waux (kWh/a)	0,00
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	0,00
Godišnja isporučena energija za hlađenje, Edel,C (kWh/a)	**3.299**
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim,C (kWh/a)	**5.324**
Emisija CO2 (kg)	**774**

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	4.876
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	4.876
Faktor primarne energije, Fp	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	7.870
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	1.144,85

Ventilacija:	
Godišnja potrebna pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent (kWh/a)	0
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	0,00

Pomoćna energija:	
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	200
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0

Rekapitulacija ZONE: UREDSKA ZONA	
Godišnja isporučena en. za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**21.501**
Godišnja isporučena en. za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**3.299**
Godišnja pomoćna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**200**
Godišnja primarna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**323**
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**29.675**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**38.225**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**7.524**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**

PODACI O ZONAMA

PROIZVODNA ZONA

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	6.682,59
Neto obujam, V (m³):	6.061,62
Ploština korisne površine, Ak (m²):	1.188,43
Bruto podna površina, Af (m²):	1.255,07
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	3.293,99
Faktor oblika, fo (m-1):	0,49
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	18
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	10,99
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	207,09
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	14	5
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,42
Hlađenje dan/tjedan	14	5
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)		0,42

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
VZ3	VZ3 - postojeća hala - ab	90/N	1,95	17,3	35,5
VZ3	VZ3 - postojeća hala - ab	90/S	1,95	4,1	8,5
VZ4	VZ4 - aneks - beton eps	90/S	0,38	20,6	9,9
VZ5	VZ5 - aneks - panel	90/E	0,85	4,2	3,9
KK2	KK2 - krov postojeće hale	15/S	0,47	215,2	122,7
KK3	KK3 - krov aneksa	15/S	0,46	149,7	83,8
VZ2	VZ2 - postojeća hala - opeka	90/N	0,96	105,2	111,5
VZ2	VZ2 - postojeća hala - opeka	90/S	0,96	29,3	31,0
PVC_vrata_s	PVC_vrata_s	90/S	3,00	5,7	17,1
PVC_vrata_s	PVC_vrata_s	90/E	3,00	2,1	6,3
KK5	KK5 - krov nadogradnje	15/S	0,38	186,6	89,6
PVC_vrata_n	PVC_vrata_n	90/N	2,00	4,8	9,6
PVC_vrata_n	PVC_vrata_n	90/S	2,00	1,8	3,6
GV_n	GV_panel_n	90/E	2,00	15,0	30,0
GV_n	GV_panel_n	90/S	2,00	77,7	155,4
VZ5	VZ5 - aneks - panel	90/S	0,85	24,4	23,2
VZ6	VZ6 - nadstrešnica paneli	90/S	0,46	40,0	22,4
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/N	0,37	155,1	72,9

VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/E	0,37	29,5	13,8
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/S	0,37	140,1	65,9
KK2	KK2 - krov postojeće hale	15/N	0,47	215,2	122,7
GV_s	GV_panel_s	90/E	3,00	10,6	31,9
VZ5	VZ5 - aneks - panel	90/W	0,85	5,5	5,2
VZ6	VZ6 - nadstrešnica paneli	90/N	0,46	56,1	31,4
KK4	KK4 - krov nadstrešnice	15/N	0,47	92,7	52,8
KK4	KK4 - krov nadstrešnice	15/S	0,47	92,7	52,8
KK5	KK5 - krov nadogradnje	15/N	0,38	186,6	89,6
Ukupno:				1887,9	**1303,2**

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za ΔUTM = 0,1 W/(m²·K).

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
PVC_s	PVC_s	90/N	2,82	39,9	112,5
PVC_n	PVC_n	90/N	1,49	35,4	52,7
PVC_n	PVC_n	90/S	1,49	33,9	50,5
PVC_s/p_S	PVC_staklo/panel_s	90/W	2,76	12,0	33,1
PVC_s_zasjenjeno	PVC_s_zasjenjeno	90/S	2,82	41,3	116,4
PVC_s	PVC_s	90/S	2,82	4,2	11,8
PVC_s/p_n	PVC_staklo/panel_n	90/S	2,00	6,6	13,2
PVC_s/p_s	PVC_staklo/panel_s	90/S	2,76	2,7	7,4
Ukupno:				175,9	**397,7**

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo - PT2		398,4	38,3	41,9	127,1
Gubitak kroz tlo - PT3		135,9	40,1	45,2	104,8
Gubitak kroz tlo - PT4		181,0	30,2	38,1	94,8
Gubitak kroz tlo - PT5		476,5	93,5	40,4	176,5
Ukupno:		1.191,8	202,2	165,6	**503,3**

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Ventilacijski gubitak			6061,6	1,5	3030,8
Ukupno:			6061,6		**3030,8**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	1.700,9
- kroz tlo, Hg (W/K)	503,3
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***2.204,2***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***3.030,8***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**5.235,0**

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PVC_s	PVC_s		N/90			39,90	0,70	1,00	1,00	0,80		20,1
	285	402	698	916	1156	1195	1195	1045	754	531	313	229
PVC_n	PVC_n		N/90			35,40	0,70	0,80	1,00	0,80		14,3
	202	285	496	650	821	848	848	741	535	377	222	163
PVC_n	PVC_n		S/90			33,91	0,70	0,80	1,00	0,80		13,7
	630	862	1166	1174	1196	1136	1231	1287	1325	1227	684	452
PVC_staklo/panel_s	PVC_s/p_S		W/90			11,99	0,40	1,00	1,00	0,60		2,6
	63	98	171	229	285	295	313	276	213	145	70	45
PVC_s_zasjenjeno	PVC_s_zasjenjeno		S/90			41,26	0,70	1,00	0,46	0,80		9,6
	441	603	816	821	837	794	861	901	927	858	478	316
PVC_s	PVC_s		S/90			4,20	0,70	1,00	1,00	0,80		2,1
	98	133	181	182	185	176	191	199	205	190	106	70
PVC_staklo/panel_n	PVC_s/p_n		S/90			6,60	0,40	1,00	1,00	0,60		1,4
	66	90	122	122	125	118	128	134	138	128	71	47
PVC_staklo/panel_s	PVC_s/p_s		S/90			2,68	0,40	1,00	1,00	0,60		0,6
	27	37	49	50	51	48	52	55	56	52	29	19
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1812	2510	3699	4144	4656	4610	4819	4638	4153	3508	1973	1341

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	1.188,4
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	7.130,6

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 10,99 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 10,99/15 = 1,73
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

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

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (y), QA = HA (Θi - Θy) t

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θy - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), Hpe - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	1,0	22.778	38.334	61.112	5.305	1.812	7.117	0,12	0,979	0,72	**39.078**
2	veljača	2,9	18.456	30.755	49.210	4.792	2.510	7.302	0,15	0,969	0,65	**27.200**
3	ožujak	7,1	15.710	24.579	40.289	5.305	3.699	9.004	0,22	0,941	0,47	**14.829**
4	travanj	11,7	10.040	13.748	23.788	5.134	4.144	9.278	0,39	0,871	0,42	**6.546**
5	svibanj	16,8	3.916	2.706	6.621	5.305	4.656	9.961	1,50	0,501	0,42	**678**
6	lipanj	20,3	-1.015	-5.019	-6.034	5.134	4.610	9.744	-1,61	0,000	1,00	**0**
7	srpanj	21,9	-3.637	-8.794	-12.431	5.305	4.819	10.124	-0,81	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	21,3	-2.974	-7.441	-10.416	5.305	4.638	9.943	-0,95	0,000	1,00	**0**
9	rujan	16,3	3.915	3.710	7.625	5.134	4.153	9.287	1,22	0,570	0,42	**970**
10	listopad	11,4	10.761	14.883	25.643	5.305	3.508	8.813	0,34	0,891	0,42	**7.413**
11	studeni	6,5	16.404	25.095	41.499	5.134	1.973	7.107	0,17	0,961	0,59	**20.484**
12	prosinac	1,4	22.777	37.432	60.210	5.305	1.341	6.646	0,11	0,980	0,74	**39.535**
Ukupno:			117.130	169.986	287.116	62.464	41.863	104.327				**156.732**

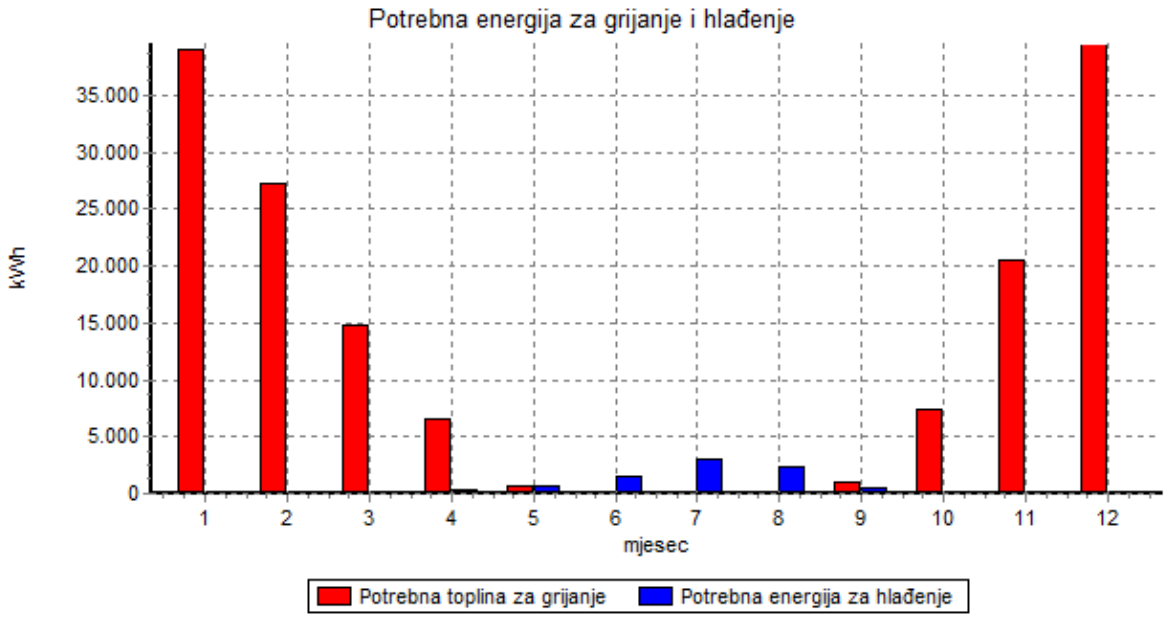
Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 10,99/15 = 1,73
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	1,0	29.338	47.354	76.691	5.305	1.812	7.117	0,09	0,985	0,78	**84**
2	veljača	2,9	24.380	38.901	63.282	4.792	2.510	7.302	0,12	0,979	0,72	**109**
3	ožujak	7,1	22.269	33.599	55.868	5.305	3.699	9.004	0,16	0,964	0,61	**198**
4	travanj	11,7	16.388	22.477	38.865	5.134	4.144	9.278	0,24	0,935	0,43	**259**
5	svibanj	16,8	10.475	11.726	22.201	5.305	4.656	9.961	0,45	0,845	0,42	**643**
6	lipanj	20,3	5.333	3.710	9.043	5.134	4.610	9.744	1,08	0,610	0,42	**1.583**
7	srpanj	21,9	2.923	225	3.148	5.305	4.819	10.124	3,22	0,281	0,42	**3.031**
8	kolovoz	21,3	3.585	1.578	5.164	5.305	4.638	9.943	1,93	0,423	0,42	**2.391**
9	rujan	16,3	10.263	12.439	22.702	5.134	4.153	9.287	0,41	0,862	0,42	**532**
10	listopad	11,4	17.320	23.902	41.223	5.305	3.508	8.813	0,21	0,945	0,49	**238**
11	studeni	6,5	22.752	33.824	56.576	5.134	1.973	7.107	0,13	0,976	0,70	**120**
12	prosinac	1,4	29.337	46.452	75.789	5.305	1.341	6.646	0,09	0,986	0,79	**71**
Ukupno:			194.364	276.187	470.551	62.464	41.863	104.327				**9.260**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Proizvodni pogon B
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	1,9905
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,09
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	10,5
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,8
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	0,8
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,8
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	1000
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	200
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	1200
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	14,5543
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**17.297**



QH,nd = 156.732 (kWh) = 564.237 (MJ)
QC,nd = 9.260 (kWh) = 33.334 (MJ)

Q"H,nd = 132 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 29 (kWh/m2a)

Q"C,nd = 8 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a)

REZULTATI PRORAČUNA ZONE: PROIZVODNA ZONA

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	156.732
Toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora	
Udio toplinske energije za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora(%)	0,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora QH,nd,sol (kWh/a)	0
Efikasnost podsustava razvoda, ηH,dis	0,95
Efikasnost podsustava predaje, ηH,dis	0,90
Efikasnost podsustava upravljanja, ηH,reg	1,00
Obnovljiva energija za grijanje proizvedena sustavom solarnih kolektora, ErenH,sol (kWh/a)	0
Toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom	
Energent osnovnog sustava:	UNP
Udio toplinske energije za grijanje pripremljen osnovnim sustavom (%)	100,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom, QH,nd,sust (kWh/a)	156.732
Efikasnost osnovnog podsustava proizvodnje za grijanje, ηH,gen (-)	0,93
OE proizvedena osnovnim sustavom na lokaciji, ErenH,sust (kWh/a)	0
OE isporučena osnovnom sustavu, Eren1H,sust (kWh/a)	0
Ukupna efikasnost osnovnog sustava za grijanje, ηH (-)	0,80
Godišnja konačna energija za grijanje osnovnim sustavom, QH,sust (kWh/a)	197.098
Faktor primarne energije energenta osnovnog sustava, fp	1,16
Godišnja primarna en. za grijanje osnovnim sustavom, Eprim,sust(kWh/a)	228.634
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg/kWh)	0,2609
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg)	51.422,91
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	400
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. pomoćne energije za grijanje, Eprim,H,Waux (kWh/a)	646
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	93,92
Godišnja isporučena energija za grijanje, Edel,H (kWh/a)	**197.498**
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim,H (kWh/a)	**229.279**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**
Emisija CO2 (kg)	**51.517**

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	17.297
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	17.297
Faktor primarne energije, Fp	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	27.917
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	4.061,28

Ventilacija:	
Godišnja potrebna pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent (kWh/a)	0
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	0,00

Pomoćna energija:	
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	400
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0

Rekapitulacija ZONE: PROIZVODNA ZONA	
Godišnja isporučena en. za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**197.498**
Godišnja isporučena en. za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**0**
Godišnja pomoćna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**400**
Godišnja primarna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**646**
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**214.795**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**257.196**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**55.578**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,91 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,68 (W/m2K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	1,0	744	43.854	120
2	veljača	2,9	672	29.878	191
3	ožujak	7,1	744	15.915	390
4	travanj	11,7	720	6.890	772
5	svibanj	16,8	744	704	1.866
6	lipanj	20,3	720	0	3.422
7	srpanj	21,9	744	0	5.299
8	kolovoz	21,3	744	0	4.383
9	rujan	16,3	720	1.015	1.422
10	listopad	11,4	744	7.957	509
11	studeni	6,5	720	22.771	189
12	prosinac	1,4	744	44.688	96
				173.671	18.660

QH,ls = 339.334 (kWh) = 1.221.602 (MJ)

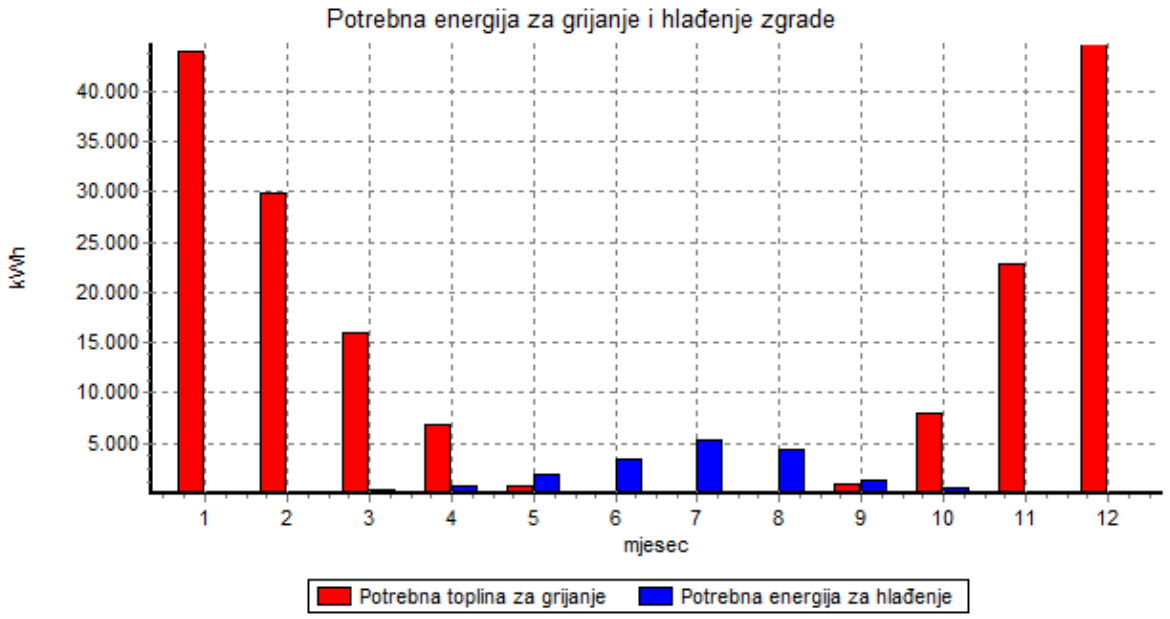
QH,int = 79.465 (kWh) = 286.076 (MJ)

QH,sol = 78.813 (kWh) = 283.727 (MJ)

QH,gn = 158.278 (kWh) = 569.802 (MJ)

QH,nd = 173.671 (kWh) = 625.215 (MJ)

QC,nd = 18.660 (kWh) = 67.177 (MJ)

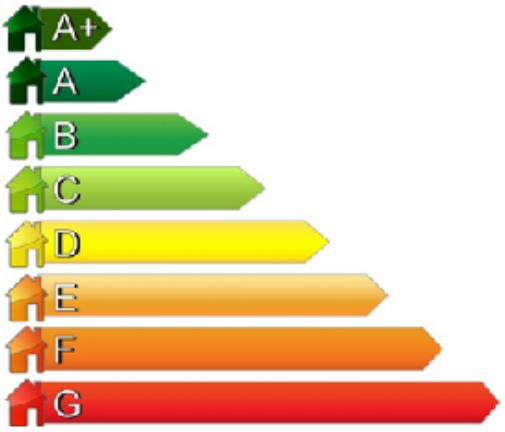


Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	173.671
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	7.799,68
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	1.511,90
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd	**114,87**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	173.671
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd	**114,87**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema	29,80
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	18.660
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	18.660
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd	**12,34**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne topl. energije za hlađenje Q"C,nd,dop (kWh/m2a), prema	50,00
Specifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj (W/m2K)	0,675
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj,dozv (W/m2K)	0,914

Potrebna toplinska energija za grijanje NE zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplinska energija za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti Eprim niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m²a)]
	114,87	195,40
	D	G
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	161,70	
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	41,74	
Upisati „nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		

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

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: ***uredske zgrade***

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a): **173.670,75**
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q''H,nd,ref (kWh/m²a): **114,87**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **295.421,47**
Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **195,40**

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

Kriterij za kontrolu nZEB:
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim (kWh/a): **295.421,47**
Korisna površina zgrade, Ak (m2): **1511,90**
Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, Eprim/Ak (kWh/m²a): **195,40** > 35,00
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj isporučenoj energiji, **0,0%** < 30%

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	173.671
Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)	218.399
Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)	218.999
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)	600
Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)	254.311

OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	57.121
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	18.660
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)	3.299
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)	3.299
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)	5.324
OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	774
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	0
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW(kWh/a)	0
Godišnja isporučena energija za pripremu PTV, EW,del(kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux,W(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, EW,prim(kWh/a)	0
OE proizvedena na lokaciji, ErenW (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1W (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0,00
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, EL,nd(kWh/a)	22.173
Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)	35.787
Emisija CO2 (kg)	5.206
Ventilacija:	
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent(kWh/a)	0
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent(kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
Fotonaponski sustav:	
Električna energija proizvedena u fotonaponskom sustavu, Eel,PV,out (kWh/a)	0
Godišnja primarna energija fotonaponskog sustava Eprim,el,PV,out (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
Pomoćna energija za FN sustav, Eel,PV,aux (kWh/a)	0
Primarna energija pomoćne energije FN sustava, Eprim,el,PV,aux (kWh/a)	0

REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**218.999**
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**3.299**
God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)	**600**
God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)	**259.635**

Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**244.470**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**295.421**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**63.102**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**0**
OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)	**0**
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) :	
3. uredske zgrade	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	**1.511,90**
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	**195,40**
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	70,00
Eprim NE ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00
[(Eren + Eren1) / (Eren + Edel,uk)] x 100	
Udio obnovljivih izvora u isporučenoj energiji, 0,0 >= 20%	NIJE OSTVARENO
pretežita namjena zgrade: uredske zgrade	
Eprim/AK (kWh/m2a)	195,40
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak	NIJE OSTVARENO

3.5. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE - PROJEKTIRANO STANJE

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	7.799,68
Neto obujam, V (m³):	6.188,89
Korisna površina, AK (m²):	1.511,90
Bruto podna površina, Af (m²):	1.659,52
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	4.045,42
Faktor oblika, fo (m^{-1}):	0,52

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

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θe (°C)	1,0	2,9	7,1	11,7	16,8	20,3	21,9	21,3	16,3	11,4	6,5	1,4
vlaga, φe (°C)	81,0	74,0	68,0	67,0	66,0	67,0	67,0	69,0	76,0	80,0	83,0	85,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87
15	S	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106
15	SE	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	SW	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100
15	E	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	W	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87
15	NE	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74
15	NW	85	156	281	437	571	623	633	536	350	227	96	74
15	N	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65
30	S	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120
30	SE	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	SW	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109
30	E	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	W	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86
30	NE	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65
30	NW	75	133	216	394	503	581	559	486	270	192	81	65
30	N	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61
45	S	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129
45	SE	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	SW	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113
45	E	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	W	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83
45	NE	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57
45	NW	71	115	168	350	413	524	458	432	190	167	77	57
45	N	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57
60	S	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132
60	SE	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	SW	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113
60	E	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	W	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78
60	NE	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52
60	NW	65	92	153	312	309	465	341	384	161	130	71	52
60	N	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52
75	S	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128
75	SE	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	SW	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107
75	E	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	W	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72
75	NE	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47

75	NW	59	81	140	261	229	410	235	329	148	106	63	47
75	N	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47
90	S	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119
90	SE	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	SW	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97
90	E	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	W	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63
90	NE	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41
90	NW	51	72	125	185	207	327	214	239	135	95	56	41
90	N	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✘ **VZ1 - ventilirana fasada, U=0,35 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.09 - šuplji blokovi od gline (1000), d=29(cm), λ=0,45 (W/mK), r=2,9 (m), m'=290 (kg/m2)*
3 *Mineralna vuna - l=0,040, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,088 (m), m'=8 (kg/m2)*
4 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm, d=5 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
5 *Panelploče lake, d=1,3 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✓ **VZ2 - postojeća hala - opeka, U=0,18 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.09 - šuplji blokovi od gline (1000), d=29(cm), λ=0,45 (W/mK), r=2,9 (m), m'=290 (kg/m2)*
3 *Toplinsko-izolaciona žbuka, d=4(cm), λ=0,19 (W/mK), r=0,24 (m), m'=24 (kg/m2)*
4 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=16(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,192 (m), m'=4,8 (kg/m2)*
5 *polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✓ **VZ3 - postojeća hala - ab, U=0,20 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=30(cm), λ=2,6 (W/mK), r=39 (m), m'=750 (kg/m2)*
3 *Toplinsko-izolaciona žbuka, d=4(cm), λ=0,19 (W/mK), r=0,24 (m), m'=24 (kg/m2)*
4 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=16(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,192 (m), m'=4,8 (kg/m2)*
5 *polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), d=0,5(cm), λ=0,7 (W/mK), r=1 (m), m'=5,5 (kg/m2)*
6 *3.16 - silikatna žbuka (1800), d=0,3(cm), λ=0,9 (W/mK), r=0,21 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✓ **VZ4a - aneks - beton eps, U=0,22 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *produžna vapneno-cementna žbuka (1800), d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=0,7 (m), m'=36 (kg/m2)*
2 *1.09 - šuplji blokovi od gline (1000), d=19(cm), λ=0,45 (W/mK), r=1,9 (m), m'=190 (kg/m2)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
4 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)*
5 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✓ **VZ4b - sendvič panel, U=0,25 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=14(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,168 (m), m'=4,2 (kg/m2)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✘ **VZ5 - aneks - panel, U=0,85 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=4(cm), λ=0,04 (W/mK), r=2,4 (m), m'=1,2 (kg/m2)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✘ **VZ6 - nadstrešnica paneli, U=0,46 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,8 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✘ **VZ7 - nadogradnja paneli, U=0,37 W/m2K**, *(Udop=0,30 W/m2K)*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
4 *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=3 (kg/m2)*
5 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

Prozori

✓ **PVC_n, Uw=1,49 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,40 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=0,80, Fc,C=0,80

✓ **PVC_n - postojeće PVC_s, Uw=0,90 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=1,60 W/m2K, Ug=0,60 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

✓ **PVC_n - postojeće PVC_s_zasjenjeno, Uw=0,90 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=1,60 W/m2K, Ug=0,60 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

✗ **PVC_staklo/panel_n, Uw=2,00 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=2,60 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,40, gokom.=0,60, Fc,H=1,00, Fc,C=1,00

✗ **PVC_stijena_n, Uw=1,79 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=3,40 W/m2K, Ug=1,10 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=0,80, Fc,C=0,80

✓ **PVC_stijena_n - postojeće PVC_stijena_s, Uw=0,90 W/m2K**, *(Uw,dop=1,60 W/m2K)*
Uf=1,60 W/m2K, Ug=0,60 W/m2K, Ff=0,70, gokom.=0,80, Fc,H=0,80, Fc,C=0,80

Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

✗ **KK1 - krov - uredski dio, U=0,26 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
2 *2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)*
3 *Mineralna vuna - l=0,040, d=14(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,154 (m), m'=14 (kg/m2)*
4 *4.09 - drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB), d=1,8(cm), λ=0,13 (W/mK), r=0,9 (m), m'=11,7 (kg/m2)*
5 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,15(cm), λ=0,23 (W/mK), r=75 (m), m'=1,65 (kg/m2)*

✓ **KK2 - krov postojeće hale, U=0,17 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=10(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,12 (m), m'=3 (kg/m2)*
3 *Polietilenske folije - parna brana, d=0,02(cm), λ=0,5 (W/mK), r=20 (m), m'=0,09 (kg/m2)*
4 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
5 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=3,75 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
6 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=3,75 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
7 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=3,75 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
8 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
9 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=10(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,12 (m), m'=3 (kg/m2)*
10 *Polietilenske folije - parna brana, d=0,02(cm), λ=0,5 (W/mK), r=20 (m), m'=0,09 (kg/m2)*
11 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✓ **KK3a - krov aneksa, U=0,19 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=18(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,216 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
3 *Polietilenske folije - parna brana, d=0,02(cm), λ=0,5 (W/mK), r=20 (m), m'=0,09 (kg/m2)*
4 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✗ **KK3b - krov aneksa, U=0,46 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *čelični lim, d=0,06(cm), λ=58,5 (W/mK), r=360 (m), m'=4,68 (kg/m2)*
2 *Polietilenske folije - parna brana, d=0,02(cm), λ=0,5 (W/mK), r=20 (m), m'=0,09 (kg/m2)*
3 *Mineralna vuna - l=0,040, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,088 (m), m'=8 (kg/m2)*
4 *kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija, d=0,1(cm), λ=0,04 (W/mK), r=0,0012 (m), m'=0,08 (kg/m2)*
5 *čelični lim, d=0,06 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✓ **KK4 - krov nadstrešnice, U=0,19 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036, d=10(cm), λ=0,036 (W/mK), r=0,12 (m), m'=3 (kg/m2)*
3 *Polietilenske folije - parna brana, d=0,02(cm), λ=0,5 (W/mK), r=20 (m), m'=0,09 (kg/m2)*
4 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
5 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=3,75 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
6 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=3,75 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
7 *Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm, d=30(cm), λ=3,75 (W/mK), r=0,3 (m), m'=0,3 (kg/m2)*
8 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
9 *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=8(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,8 (m), m'=2,4 (kg/m2)*
10 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✗ **KK5 - krov nadogradnje, U=0,38 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
2 *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=3 (kg/m2)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✗ **KK6 - krov nadogradnje - ured, U=0,38 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
2 *Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm, d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
3 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*
4 *7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=3 (kg/m2)*
5 *Aluminijski lim 2 mm, d=0,2(cm), λ=203 (W/mK), r=1600 (m), m'=5,4 (kg/m2)*

✓ **RK1 - ravni krov - ulaz, U=0,22 W/m2K**, *(Udop=0,25 W/m2K)*

1 *4.01 - gipskartonske ploče, d=1,25(cm), λ=0,25 (W/mK), r=0,1 (m), m'=11,25 (kg/m2)*
2 *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=10(cm), λ=0,04 (W/mK), r=6 (m), m'=1,5 (kg/m2)*
3 *2.01 - armirani beton (2500), d=12(cm), λ=2,6 (W/mK), r=15,6 (m), m'=300 (kg/m2)*
4 *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=7(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,2 (m), m'=1,05 (kg/m2)*
5 *5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P, d=0,3(cm), λ=0,14 (W/mK), r=300 (m), m'=3,6 (kg/m2)*
6 *3.19 - cementni estrih (2000), d=4(cm), λ=1,6 (W/mK), r=2 (m), m'=80 (kg/m2)*
7 *Građevinsko ljepilo, d=1(cm), λ=1 (W/mK), r=0,5 (m), m'=16 (kg/m2)*
8 *4.04 - kamene ploče, d=2(cm), λ=2,8 (W/mK), r=4 (m), m'=50 (kg/m2)*

Podovi na tlu

✗ **PT1 - uredski dio, U=0,51 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *4.03 - keramičke pločice, d=1(cm), λ=1,3 (W/mK), r=2 (m), m'=23 (kg/m2)*
2 *Građevinsko ljepilo, d=2(cm), λ=1 (W/mK), r=1 (m), m'=32 (kg/m2)*
3 *PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m2)*
4 *7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, d=7(cm), λ=0,04 (W/mK), r=4,2 (m), m'=1,05 (kg/m2)*
5 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
6 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
7 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT2 - aneks, U=3,88 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)*
2 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
3 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
4 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT2 - hala, U=3,88 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=16(cm), λ=2,6 (W/mK), r=20,8 (m), m'=400 (kg/m2)*
2 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
3 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
4 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT3 - nadstrešnica, U=3,66 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
2 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
3 *2.03 - beton (2400), d=7 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
4 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=20 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

✗ **PT4 - nadogradnja, U=0,52 W/m2K**, *(Udop=0,40 W/m2K)*

1 *2.01 - armirani beton (2500), d=20(cm), λ=2,6 (W/mK), r=26 (m), m'=500 (kg/m2)*
2 *PE folija 0,2 mm, d=0,02(cm), λ=0,19 (W/mK), r=50 (m), m'=0,2 (kg/m2)*
3 *XPS ekstrudirani polistiren u pločama, d=5(cm), λ=0,03 (W/mK), r=7,5 (m), m'=1,5 (kg/m2)*
4 *Bitumen ljepenka / traka, d=0,6(cm), λ=0,23 (W/mK), r=300 (m), m'=6,6 (kg/m2)*
5 *2.03 - beton (2400), d=10 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*
6 *6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac), d=30 (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)*

Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ **GV_N - postojeća GV_panel_s, U=1,40 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✓ **GV_panel_n, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✓ **PVC_vrata_n, U=2,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

✓ **PVC_vrata_n - postojeća PVC_vrata_s, U=1,00 W/m2K**, *(Udop=2,00 W/m2K)*

Građevni dijelovi NE zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ1 - ventilirana fasada

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.09 - šuplji blokovi od gline (1000)	29,00	900	1000	0,450	2,9
3	Mineralna vuna - l=0,040	8,00	1030	100	0,040	0,1
4	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=50mm (*sloj ne ulazi u proračun)	5,00	1005	1	0,625	0,0
5	Panelploče lake (*sloj ne ulazi u proračun)	1,30	2090	400	0,080	0,0
Ukupno:		**45,30**				**4,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,83 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,35 + 0,00 = **0,35 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

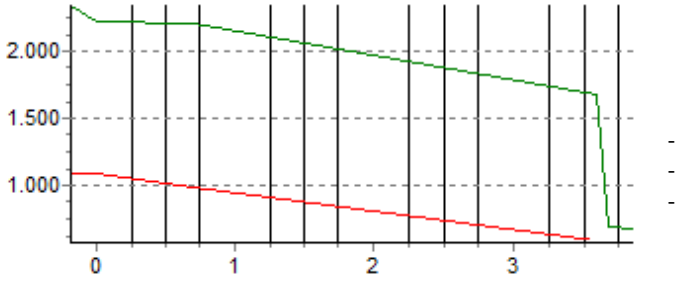
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ2 - postojeća hala - opeka

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.09 - šuplji blokovi od gline (1000)	29,00	900	1000	0,450	2,9
3	Toplinsko-izolaciona žbuka	4,00	920	600	0,190	0,2
4	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	16,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**51,80**				**5,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,50 m²K/W

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

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

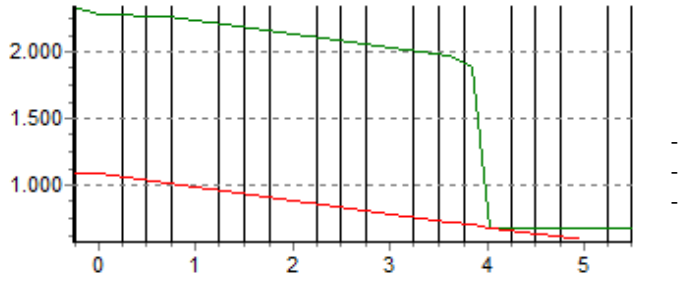
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,976 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ3 - postojeća hala - ab

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	30,00	1000	2500	2,600	39,0
3	Toplinsko-izolaciona žbuka	4,00	920	600	0,190	0,2
4	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	16,00	1030	30	0,036	0,2
5	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,50	1000	1100	0,700	1,0
6	3.16 - silikatna žbuka (1800)	0,30	1000	1800	0,900	0,2
Ukupno:		**52,80**				**41,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,97 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,20 + 0,00 = **0,20 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

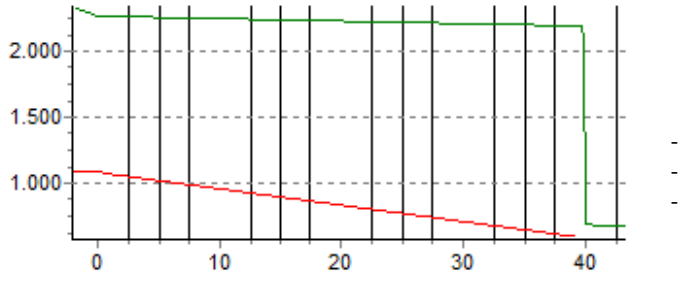
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,974 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ4a - aneks - beton eps

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.09 - šuplji blokovi od gline (1000)	19,00	900	1000	0,450	1,9
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
4	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	14,00	1030	30	0,036	0,2
5	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**35,40**				**3203,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,50 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,22 + 0,00 = **0,22 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,971 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ4b - sendvič panel

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	14,00	1030	30	0,036	0,2
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**14,40**				**3200,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,06 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,25 + 0,00 = **0,25 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

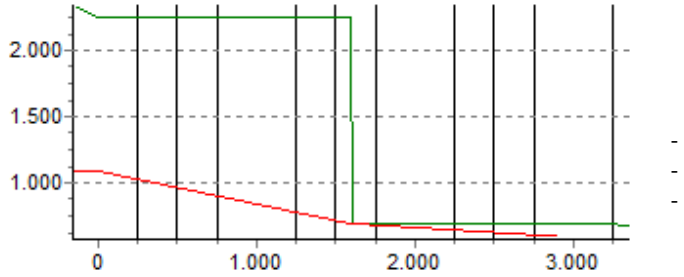
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,968 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



- - -

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ5 - aneks - panel

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	4,00	1400	30	0,040	2,4
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**4,40**				**3202,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,85 + 0,00 = **0,85 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

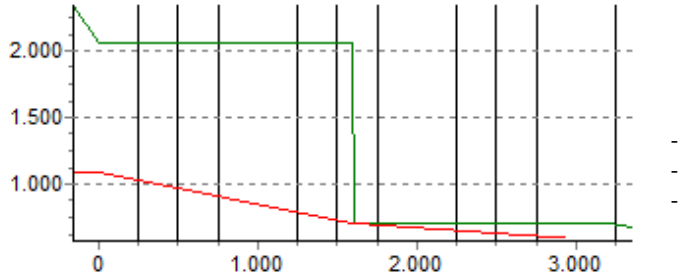
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,889 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ6 - nadstrešnica paneli

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	8,00	1400	30	0,040	4,8
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**8,40**				**3205,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,46 + 0,00 = **0,46 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

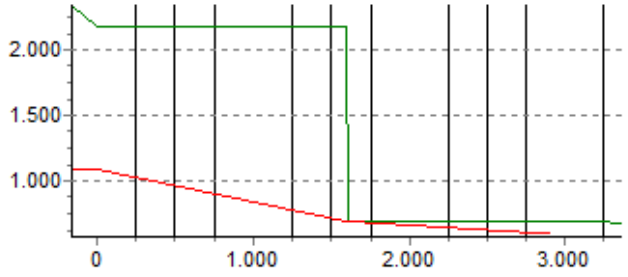
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,940 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
-

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

VZ7 - nadogradnja paneli

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče (*sloj ne ulazi u proračun)	1,25	900	900	0,250	0,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1005	1	0,625	0,0
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
4	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10,00	1400	30	0,040	6,0
5	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**21,65**				**3206,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,67 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,37 + 0,00 = **0,37 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

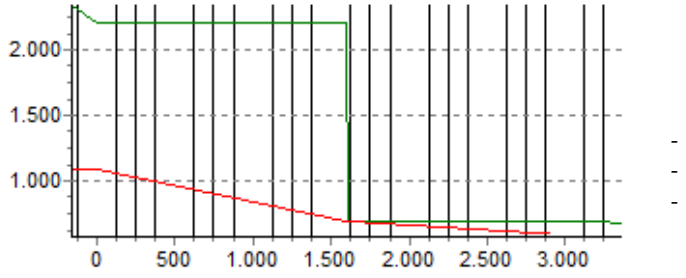
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,951 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK1 - krov - uredski dio

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
3	Mineralna vuna - l=0,040	14,00	1030	100	0,040	0,2
4	4.09 - drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	1,80	1700	650	0,130	0,9
5	Bitumen ljepenka / traka	0,15	1000	1100	0,230	75,0
Ukupno:		**33,20**				**97,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 3,90 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,26 + 0,00 = **0,26 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

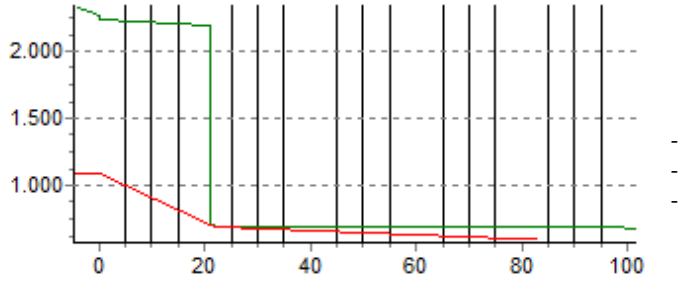
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,974 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK2 - krov postojeće hale

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	10,00	1030	30	0,036	0,1
3	Polietilenske folije - parna brana	0,02	1250	450	0,500	20,0
4	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
5	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	3,750	0,3
6	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	3,750	0,3
7	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	3,750	0,3
8	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
9	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	10,00	1030	30	0,036	0,1
10	Polietilenske folije - parna brana	0,02	1250	450	0,500	20,0
11	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**110,84**				**6441,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,94 m²K/W

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

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

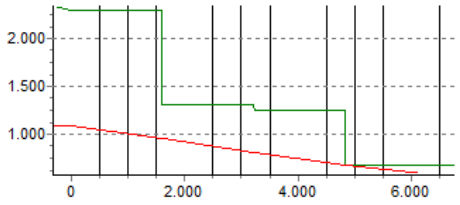
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK3a - krov aneksa

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	18,00	1030	30	0,036	0,2
3	Polietilenske folije - parna brana	0,02	1250	450	0,500	20,0
4	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**18,42**				**3220,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,14 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

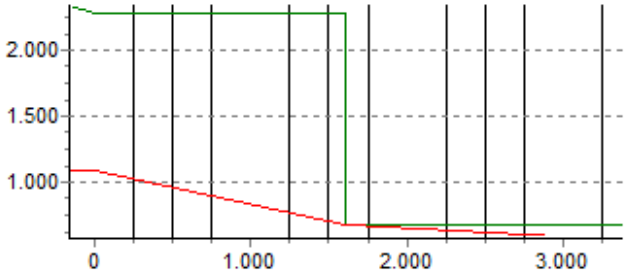
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,981 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



-
-
-

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK3b - krov aneksa

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	čelični lim	0,06	460	7800	58,500	360,0
2	Polietilenske folije - parna brana	0,02	1250	450	0,500	20,0
3	Mineralna vuna - l=0,040	8,00	1030	100	0,040	0,1
4	kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija	0,10	1030	80	0,040	0,0
5	čelični lim (*sloj ne ulazi u proračun)	0,06	460	7800	58,500	0,0
Ukupno:		**8,24**				**380,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,17 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,46 + 0,00 = **0,46 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

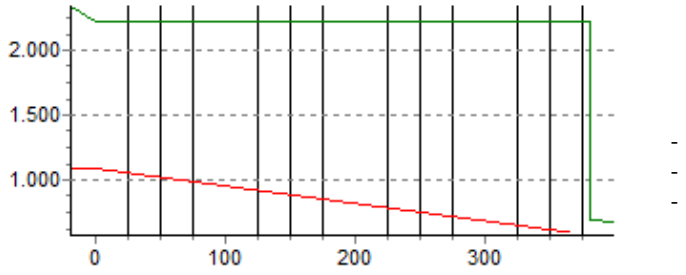
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK4 - krov nadstrešnice

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 036	10,00	1030	30	0,036	0,1
3	Polietilenske folije - parna brana	0,02	1250	450	0,500	20,0
4	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
5	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	3,750	0,3
6	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	3,750	0,3
7	Slabo provjetravan sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	3,750	0,3
8	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
9	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	8,00	1400	30	0,040	4,8
10	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**108,82**				**6426,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 5,16 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,19 + 0,00 = **0,19 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,981 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK5 - krov nadogradnje

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
2	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10,00	1400	30	0,040	6,0
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**10,40**				**3206,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,64 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,38 + 0,00 = **0,38 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

	mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

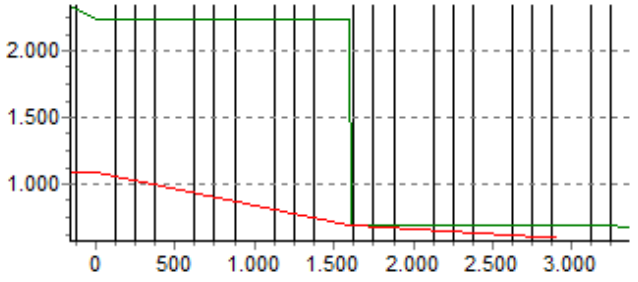
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,962 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

KK6 - krov nadogradnje - ured

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče (*sloj ne ulazi u proračun)	1,25	900	900	0,250	0,0
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=100mm (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1005	1	0,625	0,0
3	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
4	7.04 - tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10,00	1400	30	0,040	6,0
5	Aluminijski lim 2 mm	0,20	940	2700	203,000	1600,0
Ukupno:		**21,65**				**3206,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 2,64 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,38 + 0,00 = **0,38 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.075	8,0	**0,370**
2	veljača	1.119	1.119	8,6	**0,335**
3	ožujak	1.218	1.218	9,9	**0,216**
4	travanj	1.396	1.396	11,9	**0,026**
5	svibanj	1.778	1.778	15,7	-
6	lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7	srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8	kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9	rujan	1.737	1.737	15,3	-
10	listopad	1.376	1.376	11,7	**0,035**
11	studeni	1.204	1.204	9,7	**0,238**
12	prosinac	1.084	1.084	8,2	**0,364**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

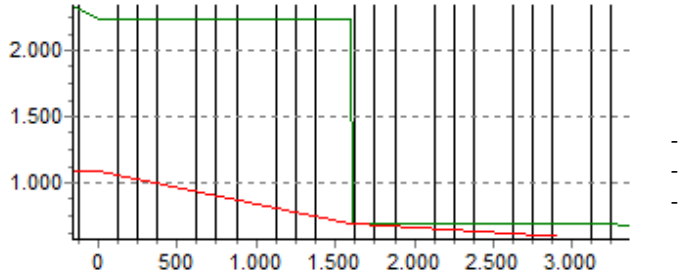
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,370 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (RT - Rsi)/RT = 0,962 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



- - -

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

RK1 - ravni krov - ulaz

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	10,00	1450	15	0,040	6,0
3	2.01 - armirani beton (2500)	12,00	1000	2500	2,600	15,6
4	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	7,00	1450	15	0,040	4,2
5	5.05 - polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	0,30	1000	1200	0,140	300,0
6	3.19 - cementni estrih (2000)	4,00	1100	2000	1,600	2,0
7	Građevinsko ljepilo	1,00	1050	1600	1,000	0,5
8	4.04 - kamene ploče	2,00	1000	2500	2,800	4,0
Ukupno:		**37,55**				**332,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 4,55 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,22 + 0,00 = **0,22 W/m²K**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec		tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. Θsi,min (°C)	**faktor temp. frsi**
1	siječanj	1.075	1.344	11,4	**0,545**
2	veljača	1.119	1.399	12,0	**0,531**
3	ožujak	1.218	1.522	13,3	**0,477**
4	travanj	1.396	1.745	15,4	**0,401**
5	svibanj	1.778	2.222	19,2	**0,362**
6	lipanj	2.058	2.572	21,6	**0,268**
7	srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8	kolovoz	2.058	2.572	21,6	**0,070**
9	rujan	1.737	2.171	18,8	**0,367**
10	listopad	1.376	1.720	15,1	**0,403**
11	studeni	1.204	1.504	13,1	**0,487**
12	prosinac	1.084	1.355	11,5	**0,543**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

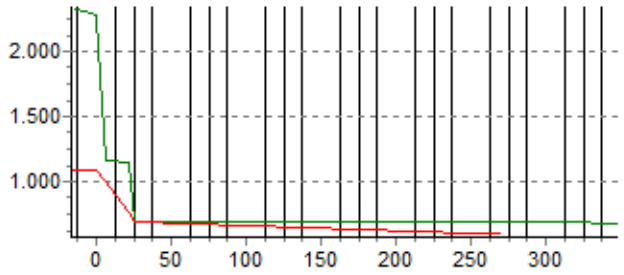
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,545 (-)**

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT1 - uredski dio

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	4.03 - keramičke pločice	1,00	840	2300	1,300	2,0
2	Građevinsko ljepilo	2,00	1050	1600	1,000	1,0
3	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
4	7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	7,00	1450	15	0,040	4,2
5	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
6	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
7	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**50,62**				**357,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,98 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,51 + 0,00 = **0,51 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT2 - aneks

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
2	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
3	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
4	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**56,60**				**321,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

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

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,88 + 0,00 = **3,88 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT2 - hala

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	16,00	1000	2500	2,600	20,8
2	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
3	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
4	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**56,60**				**321,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

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

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,88 + 0,00 = **3,88 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT3 - nadstrešnica

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
3	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	7,00	1000	2400	2,500	0,0
4	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	20,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**47,60**				**326,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 0,27 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 3,66 + 0,00 = **3,66 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PT4 - nadogradnja

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl.prov. λ (W/mK)	dif.otpor. Sd (m)
1	2.01 - armirani beton (2500)	20,00	1000	2500	2,600	26,0
2	PE folija 0,2 mm	0,02	1250	1000	0,190	50,0
3	XPS ekstrudirani polistiren u pločama	5,00	1450	30	0,030	7,5
4	Bitumen ljepenka / traka	0,60	1000	1100	0,230	300,0
5	2.03 - beton (2400) (*sloj ne ulazi u proračun)	10,00	1000	2400	2,500	0,0
6	6.04 - pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		**65,62**				**384,0**

Koeficijent prolaska topline:

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

Toplinski otpor homogenih slojeva, RT= Rsi + Σdi/λi + Rse = 1,94 m²K/W

Koeficijent prolaska topline, U = 1/(RT + Ru) + ΔU = 0,52 + 0,00 = **0,52 W/m²K**

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

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

GV_N - postojeća GV_panel_s

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,40**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

GV_panel_n

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_vrata_n

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

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

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_vrata_n - postojeća PVC_vrata_s

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

Koeficijent prolaska topline:

Koeficijent prolaska topline, U (W/m²K)	**1,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Umax (W/m²K)	2,00

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_n

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,49**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	0,80
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,850 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_n - postojeće PVC_s

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,60
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	0,60
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**0,90**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,906 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_n - postojeće PVC_s_zasjenjeno

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,60
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	0,60
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**0,90**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

Orijentacija prozora: S
- od obzora: Kuthor:40°
- od nadstrešnice: Kutov:0°
- od bočnih zaslona: Kutfin:0°

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,906 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_staklo/panel_n

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,60
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,40
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**2,00**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,54
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

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

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,794 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_stijena_n

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	3,40
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**1,79**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio NE zadovoljava zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	0,80
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,811 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

PVC_stijena_n - postojeće PVC_stijena_s

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, Uokv (W/m²K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	1,60
Koeficijent prolaska topline stakla, Ug (W/m²K)	0,60
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,70
Ukupni koeficijent prolaska topline, Uw (W/m²K)	**0,90**
Dozvoljeni koef. prolaska topline, Uw,max (W/m²K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., g=gokomito*0.9 (-)	0,72
Faktor zasjenjenja, Fsh (-)	1,00

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

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,H (-) - zimi	0,80
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, Fc,C (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

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

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

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, frsi = (Rt - Rsi)/RT = 0,906 (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

UREDSKA ZONA

ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	1.117,09
Neto obujam, V (m³):	856,81
Ploština korisne površine, Ak (m²):	323,47
Bruto podna površina, Af (m²):	404,45
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	739,52
Faktor oblika, fo (m-1):	0,66
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	32,70
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	66,73
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	13	5
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,39
Hlađenje dan/tjedan	13	5
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)		0,39

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/W	0,37	10,4	4,3
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/E	0,37	33,4	14,0
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/S	0,37	20,1	8,5
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/N	0,35	49,2	19,7
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/E	0,35	7,1	2,8
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/S	0,35	46,0	18,4
VZ1	VZ1 - ventilirana fasada	90/W	0,35	21,6	8,6
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/N	0,37	20,6	8,6
PVC_vrata_n	PVC_vrata_n	90/S	2,00	2,0	4,0
RK1	RK1 - ravni krov - ulaz	0/Hor	0,22	5,9	1,6
KK1	KK1 - krov - uredski dio	0/Hor	0,26	135,2	41,9
KK6	KK6 - krov nadogradnje - ured	15/N	0,38	64,8	27,9
KK6	KK6 - krov nadogradnje - ured	15/S	0,38	64,8	27,9
Ukupno:				480,9	**188,2**

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

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
PVC_zamjena	PVC_stijena_n - postojeće PVC_stijena_s	90/W	0,90	32,3	29,1
PVC_stijena_n	PVC_stijena_n	90/N	1,79	11,7	20,9
PVC_stijena_n	PVC_stijena_n	90/S	1,79	11,7	20,9
PVC_stijena_n	PVC_stijena_n	90/W	1,79	31,7	56,7
PVC_n	PVC_n	90/S	1,49	13,4	20,0
PVC_n	PVC_n	90/E	1,49	6,6	9,8
PVC_n	PVC_n	90/N	1,49	8,9	13,3
Ukupno:				116,3	**170,7**

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo - PT1		123,3	47,2	19,1	65,1
Ukupno:		123,3	47,2	19,1	**65,1**

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Ventilacijski gubitak			856,8	0,5	142,8
Ukupno:			856,8		**142,8**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	358,9
- kroz tlo, Hg (W/K)	65,1
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***424,0***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***142,8***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**566,8**

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PVC_stijena_n - postojeće PVC_stijena_s	PVC_zamjena		W/90			32,30	0,70	0,80	1,00	0,80		13,0
	315	492	861	1154	1433	1483	1574	1386	1071	731	351	228

PVC_stijena_n	PVC_stijena_n		N/90		11,70		0,70	0,80	1,00	0,80		4,7	
	67	94	164	215	271	280	280	245	177	124	73	54	
PVC_stijena_n	PVC_stijena_n		S/90		11,70		0,70	0,80	1,00	0,80		4,7	
	218	297	402	405	413	392	425	444	457	423	236	156	
PVC_stijena_n	PVC_stijena_n		W/90		31,65		0,70	0,80	1,00	0,80		12,8	
	308	482	844	1131	1404	1453	1542	1358	1049	716	344	223	
PVC_n	PVC_n		S/90		13,42		0,70	0,80	1,00	0,80		5,4	
	250	341	461	464	473	449	487	510	525	485	271	179	
PVC_n	PVC_n		E/90		6,55		0,70	0,80	1,00	0,80		2,6	
	64	100	175	234	291	301	319	281	217	148	71	46	
PVC_n	PVC_n		N/90		8,95		0,70	0,80	1,00	0,80		3,6	
	51	72	125	164	207	215	215	187	135	95	56	41	
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1273	1878	3032	3767	4492	4573	4842	4411	3631	2722	1402	927	

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	323,5
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	1.940,8

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 32,70 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 32,70/15 = 3,18
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

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

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (γ), QA = HA (Θi - Θγ) t

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θγ - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), Hpe - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	1,0	5.350	2.019	7.368	1.444	1.273	2.717	0,37	0,973	0,69	**3.255**
2	veljača	2,9	4.380	1.641	6.021	1.304	1.878	3.182	0,53	0,933	0,55	**1.691**
3	ožujak	7,1	3.796	1.371	5.167	1.444	3.032	4.476	0,87	0,812	0,39	**592**
4	travanj	11,7	2.539	853	3.393	1.397	3.767	5.164	1,52	0,585	0,39	**143**
5	svibanj	16,8	1.262	340	1.602	1.444	4.492	5.936	3,71	0,267	0,39	**7**
6	lipanj	20,3	257	-31	226	1.397	4.573	5.970	26,42	0,038	0,39	**0**

7	srpanj	21,9	-227	-202	-429	1.444	4.842	6.286	-14,67	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	21,3	-78	-138	-216	1.444	4.411	5.855	-27,13	0,000	1,00	**0**
9	rujan	16,3	1.294	380	1.674	1.397	3.631	5.028	3,00	0,326	0,39	**13**
10	listopad	11,4	2.705	914	3.618	1.444	2.722	4.166	1,15	0,705	0,39	**264**
11	studeni	6,5	3.882	1.388	5.270	1.397	1.402	2.799	0,53	0,933	0,55	**1.468**
12	prosinac	1,4	5.301	1.976	7.277	1.444	927	2.371	0,33	0,981	0,73	**3.591**
Ukupno:			30.462	10.511	40.973	17.002	36.950	53.952				**11.025**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 32,70/15 = 3,18
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	1,0	5.981	2.231	8.212	1.444	1.273	2.717	0,33	0,980	0,72	**39**
2	veljača	2,9	4.950	1.833	6.783	1.304	1.878	3.182	0,47	0,950	0,60	**96**
3	ožujak	7,1	4.427	1.583	6.010	1.444	3.032	4.476	0,74	0,859	0,39	**244**
4	travanj	11,7	3.150	1.059	4.209	1.397	3.767	5.164	1,23	0,678	0,39	**643**
5	svibanj	16,8	1.893	552	2.445	1.444	4.492	5.936	2,43	0,397	0,39	**1.385**
6	lipanj	20,3	867	175	1.042	1.397	4.573	5.970	5,73	0,174	0,39	**1.908**
7	srpanj	21,9	404	11	415	1.444	4.842	6.286	15,15	0,066	0,39	**2.272**
8	kolovoz	21,3	553	74	628	1.444	4.411	5.855	9,33	0,107	0,39	**2.023**
9	rujan	16,3	1.905	586	2.491	1.397	3.631	5.028	2,02	0,467	0,39	**1.037**
10	listopad	11,4	3.336	1.126	4.462	1.444	2.722	4.166	0,93	0,786	0,39	**345**
11	studeni	6,5	4.493	1.594	6.087	1.397	1.402	2.799	0,46	0,952	0,61	**82**
12	prosinac	1,4	5.932	2.189	8.121	1.444	927	2.371	0,29	0,986	0,75	**25**
Ukupno:			37.890	13.013	50.903	17.002	36.950	53.952				**10.097**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Ured A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	1,31
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	4
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,8
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	0,8
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,8
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	855
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	250
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	1105
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	DA

ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	5,2031
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**1.683**



QH,nd = 11.025 (kWh) = 39.690 (MJ)
QC,nd = 10.097 (kWh) = 36.349 (MJ)
Q"H,nd = 34 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 36 (kWh/m2a)
Q"C,nd = 31 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a)

REZULTATI PRORAČUNA ZONE: UREDSKA ZONA

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	11.025
Toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora	
Udio toplinske energije za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora(%)	0,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora QH,nd,sol (kWh/a)	0
Efikasnost podsustava razvoda, ηH,dis	0,98
Efikasnost podsustava predaje, ηH,dis	0,93
Efikasnost podsustava upravljanja, ηH,reg	1,00
Obnovljiva energija za grijanje proizvedena sustavom solarnih kolektora, ErenH,sol (kWh/a)	0
Toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom	
Energent osnovnog sustava:	Električna energija
Udio toplinske energije za grijanje pripremljen osnovnim sustavom (%)	100,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom, QH,nd,sust (kWh/a)	11.025
Efikasnost osnovnog podsustava proizvodnje za grijanje, ηH,gen (-)	3,53
OE proizvedena osnovnim sustavom na lokaciji, ErenH,sust (kWh/a)	8.670
OE isporučena osnovnom sustavu, Eren1H,sust (kWh/a)	0
Ukupna efikasnost osnovnog sustava za grijanje, ηH (-)	3,22
Godišnja konačna energija za grijanje osnovnim sustavom, QH,sust (kWh/a)	3.427
Faktor primarne energije energenta osnovnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. za grijanje osnovnim sustavom, Eprim,sust(kWh/a)	5.531
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg/kWh)	0,2348
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg)	804,64
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	200
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. pomoćne energije za grijanje, Eprim,H,Waux (kWh/a)	323
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	46,96
Godišnja isporučena energija za grijanje, Edel,H (kWh/a)	**3.627**
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim,H (kWh/a)	**5.854**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**8.670**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**
Emisija CO2 (kg)	**852**

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	10.097
Energent:	Električna energija
Efikasnost podsustava proizvodnje, ηC,gen	3,0000
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηC	2,8500
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	3.543
OE proizvedena sustavom hlađenja na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0

Faktor primarne energije, fp	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	5.718
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	831,85
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux (kWh/a)	0,00
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. pomoćne energije za hlađenje Eprim,C,Waux (kWh/a)	0,00
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	0,00
Godišnja isporučena energija za hlađenje, Edel,C (kWh/a)	**3.543**
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim,C (kWh/a)	**5.718**
Emisija CO2 (kg)	**832**

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	1.683
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	1.683
Faktor primarne energije, Fp	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	2.716
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	395,18

Ventilacija:	
Godišnja potrebna pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent (kWh/a)	0
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	0,00

Pomoćna energija:	
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	200
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0

Rekapitulacija ZONE: UREDSKA ZONA	
Godišnja isporučena en. za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**3.627**
Godišnja isporučena en. za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**3.543**
Godišnja pomoćna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**200**
Godišnja primarna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**323**
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**8.853**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**14.288**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**2.079**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**8.670**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**

PODACI O ZONAMA

PROIZVODNA ZONA

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	6.682,59
Neto obujam, V (m³):	5.332,08
Ploština korisne površine, Ak (m²):	1.188,43
Bruto podna površina, Af (m²):	1.255,07
Oplošje grijanog dijela, A (m²):	3.305,90
Faktor oblika, fo (m-1):	0,49
Proj. unutar. temp. grijanja, Θint,set,H (°C):	18
Proj. unutar. temp. hlađenja, Θint,set,C (°C):	22
Vremenska konstanta, τ (h):	18,10
Toplinski kapacitet, Cm (MJ/K):	207,09
Unutarnji dobitak po jed. površ. Ak (W/m²):	6

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	14	5
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,42
Hlađenje dan/tjedan	14	5
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)		0,42

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, Htr (W/K)

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
VZ6	VZ6 - nadstrešnica paneli	90/N	0,46	56,1	28,6
VZ5	VZ5 - aneks - panel	90/S	0,85	19,8	17,8
KK3	KK3a - krov aneksa	15/S	0,19	117,7	28,2
KK4	KK4 - krov nadstrešnice	15/N	0,19	92,7	22,2
KK4	KK4 - krov nadstrešnice	15/S	0,19	92,7	22,2
KK5	KK5 - krov nadogradnje	15/N	0,38	186,6	80,3
KK5	KK5 - krov nadogradnje	15/S	0,38	186,6	80,3
VZ2	VZ2 - postojeća hala - opeka	90/S	0,18	29,3	6,7
VZ3	VZ3 - postojeća hala - ab	90/N	0,20	17,3	4,3
VZ3	VZ3 - postojeća hala - ab	90/S	0,20	4,1	1,0
VZ4a	VZ4a - aneks - beton eps	90/S	0,22	20,6	5,6
VZ5	VZ5 - aneks - panel	90/E	0,85	4,2	3,7
KK2	KK2 - krov postojeće hale	15/N	0,17	215,2	47,3
VZ6	VZ6 - nadstrešnica paneli	90/S	0,46	51,1	26,0
PVC_vrata_n	PVC_vrata_n	90/S	2,00	1,8	3,6
GV_n	GV_panel_n	90/E	2,00	15,0	30,0
GV_n	GV_panel_n	90/S	2,00	66,7	133,3
GV_s	GV_N - postojeća GV_panel_s	90/E	1,40	10,6	14,9

KK2	KK2 - krov postojeće hale	15/S	0,17	215,2	47,3
VZ4b	VZ4b - sendvič panel	90/S	0,25	39,7	11,9
KK3b	KK3b - krov aneksa	15/S	0,46	32,1	16,3
PVC_vrata_s	PVC_vrata_n - postojeća PVC_vrata_s	90/S	1,00	5,7	5,7
PVC_vrata_nova	PVC_vrata_n - postojeća PVC_vrata_s	90/E	1,00	2,1	2,1
VZ4b - sendvič panel	VZ4b - sendvič panel	90/W	0,25	14,5	4,3
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/N	0,37	155,1	65,1
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/E	0,37	29,5	12,4
VZ7	VZ7 - nadogradnja paneli	90/S	0,37	140,1	58,9
VZ2	VZ2 - postojeća hala - opeka	90/N	0,18	105,2	24,2
PVC_vrata_n	PVC_vrata_n	90/N	2,00	4,8	9,6
Ukupno:				1931,9	**814,1**

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

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

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m²K)	površina A (m²)	topl.gubitak AU (W/K)
PVC_s	PVC_n - postojeće PVC_s	90/S	0,90	4,2	3,8
PVC_s_zasjenjeno	PVC_n - postojeće PVC_s_zasjenjeno	90/S	0,90	12,0	10,8
PVC_s	PVC_n - postojeće PVC_s	90/N	0,90	39,9	35,9
PVC_s/p_n	PVC_staklo/panel_n	90/S	2,00	6,6	13,2
PVC_vrata nova	PVC_n - postojeće PVC_s	90/W	0,90	3,1	2,7
PVC_n	PVC_n	90/N	1,49	35,4	52,7
PVC_n	PVC_n	90/S	1,49	33,9	50,5
Ukupno:				135,1	**169,7**

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

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo - PT2		398,4	38,3	38,4	107,7
Gubitak kroz tlo - PT3		135,9	40,1	43,8	87,2
Gubitak kroz tlo - PT4		181,0	30,2	38,1	82,7
Gubitak kroz tlo - PT5		476,5	93,5	40,4	139,1
Ukupno:		1.191,8	202,2	160,7	**416,7**

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

naziv			obujam zraka, V (m³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV,hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s)		Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)
Ventilacijski gubitak			5332,1	1,0	1777,3
Ukupno:			5332,1		**1777,3**

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K)	983,9
- kroz tlo, Hg (W/K)	416,7
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K)	0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K)	0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K)	0,0
Koef. transmisijskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K)	***1.400,5***
Koef.ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K)	***1.777,3***
Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K)	**3.177,9**

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw	
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PVC_n - postojeće PVC_s	PVC_s		S/90			4,20	0,70	1,00	1,00	0,80		2,1
	98	133	181	182	185	176	191	199	205	190	106	70
PVC_n - postojeće PVC_s_zasjenjeno	PVC_s_zasjenjeno		S/90			12,04	0,70	1,00	0,46	0,80		2,8
	129	176	238	240	244	232	251	263	271	250	140	92
PVC_n - postojeće PVC_s	PVC_s		N/90			39,90	0,70	1,00	1,00	0,80		20,1
	285	402	698	916	1156	1195	1195	1045	754	531	313	229
PVC_staklo/panel_n	PVC_s/p_n		S/90			6,60	0,40	1,00	1,00	0,60		1,4
	66	90	122	122	125	118	128	134	138	128	71	47
PVC_n - postojeće PVC_s	PVC_vrata nova		W/90			3,05	0,70	1,00	1,00	0,80		1,5
	37	58	102	136	169	175	186	164	126	86	41	27
PVC_n	PVC_n		N/90			35,40	0,70	0,80	1,00	0,80		14,3
	202	285	496	650	821	848	848	741	535	377	222	163
PVC_n	PVC_n		S/90			33,91	0,70	0,80	1,00	0,80		13,7
	630	862	1166	1174	1196	1136	1231	1287	1325	1227	684	452
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)	1447	2006	3003	3420	3896	3880	4030	3833	3354	2789	1577	1080

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

Korisna površina zgrade, Ak (m2)	1.188,4
Unutarnji dobitak po 1m2 korisne površine (W/m2)	6,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadatom vrijed., (W)	7.130,6

Potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh)

Vremenska konstanta: τ = Cm/H = 18,10 (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γH = QH,gn/QH,ht = (QH,int + QH,sol)/(QH,tr + QH,ve) (-)
Stupanj iskorištenja dobitaka:
ηH,gn = (1- γHa)/(1- γHa+1) za γH>0 i γH<>1
ηH,gn = a/(a+1) za γH=1
ηH,gn = 1/γH za γH<0
Gdje je: aH = aH,o + τ/τH,o = 1 + 18,10/15 = 2,21
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αH,red = 1 - bH,red(τH,o/τ)γH(1-fH,hr) (-), gdje je bH,red=3

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

- kroz tlo, Qg = Hg (Θi - Θ¯e) t + Hpe Θ^e cos(2π(m-τ-β)/12) t
- kroz susjedne zone (y), QA = HA (Θi - Θy) t

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ¯e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ^e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θy - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), Hpe - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn =Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. dobit. ηH,gn (-)	faktor umanj. αH,red (-)	**potrebna topl. za grijanje Qnd,H (kWh)**
1	siječanj	1,0	13.331	22.480	35.810	5.305	1.447	6.752	0,19	0,980	0,73	**21.211**
2	veljača	2,9	10.836	18.035	28.871	4.792	2.006	6.798	0,24	0,968	0,66	**14.677**
3	ožujak	7,1	9.497	14.413	23.910	5.305	3.003	8.308	0,35	0,935	0,50	**8.010**
4	travanj	11,7	6.389	8.062	14.451	5.134	3.420	8.554	0,59	0,842	0,42	**3.019**
5	svibanj	16,8	2.863	1.587	4.450	5.305	3.896	9.201	2,07	0,428	0,42	**214**
6	lipanj	20,3	-212	-2.943	-3.155	5.134	3.880	9.014	-2,86	0,000	1,00	**0**
7	srpanj	21,9	-1.936	-5.157	-7.093	5.305	4.030	9.335	-1,32	0,000	1,00	**0**
8	kolovoz	21,3	-1.591	-4.364	-5.955	5.305	3.833	9.138	-1,53	0,000	1,00	**0**
9	rujan	16,3	2.653	2.175	4.828	5.134	3.354	8.488	1,76	0,484	0,42	**299**
10	listopad	11,4	6.827	8.727	15.555	5.305	2.789	8.094	0,52	0,871	0,42	**3.545**
11	studeni	6,5	10.068	14.716	24.784	5.134	1.577	6.711	0,27	0,959	0,61	**11.145**
12	prosinac	1,4	13.528	21.951	35.479	5.305	1.080	6.385	0,18	0,981	0,74	**21.589**
Ukupno:			72.253	99.682	171.935	62.464	34.315	96.779				**83.708**

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: γC = QC,gn/QC,ht = (QC,int + QC,sol)/(QC,tr + QC,ve) (-)
Stupanj iskorištenja gubitaka:
ηC,ls = (1- γC-a)/(1- γC-(a+1)) za γC>0 i za γC<>1
ηC,ls = a/(a+1) za γC=1
ηC,ls = 1 za γC<0
Gdje je: aC = aC,o + τ/τC,o = 1 + 18,10/15 = 2,21
Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: αC,red = 1 - bC,red(τC,o/τ)γC(1-fC,day) (-), gdje je bC,red=3

	mjesec	vanj. temp. Θe (°C)	transmisijski gubici Qtr (kWh)	ventilacijski gubici Qve (kWh)	ukup. gubici Qls= Qtr+Qve (kWh)	unutrašnji dobici Qint (kWh)	solarni dobici Qsol (kWh)	ukup. dobici Qgn= Qint+Qsol (kWh)	omjer dob/gub γ=Qgn/Qls	iskor. gubit. ηC,ls (-)	faktor umanj. αC,red (-)	**potrebna en. za hlađenje Qnd,C (kWh)**
1	siječanj	1,0	17.499	27.769	45.268	5.305	1.447	6.752	0,15	0,987	0,78	**66**
2	veljača	2,9	14.601	22.812	37.413	4.792	2.006	6.798	0,18	0,981	0,74	**96**
3	ožujak	7,1	13.665	19.703	33.368	5.305	3.003	8.308	0,25	0,965	0,64	**187**
4	travanj	11,7	10.422	13.181	23.603	5.134	3.420	8.554	0,36	0,929	0,47	**287**
5	svibanj	16,8	7.031	6.876	13.907	5.305	3.896	9.201	0,66	0,815	0,42	**711**
6	lipanj	20,3	3.822	2.175	5.997	5.134	3.880	9.014	1,50	0,541	0,42	**1.724**
7	srpanj	21,9	2.232	132	2.364	5.305	4.030	9.335	3,95	0,244	0,42	**2.941**
8	kolovoz	21,3	2.577	926	3.503	5.305	3.833	9.138	2,61	0,353	0,42	**2.462**
9	rujan	16,3	6.687	7.294	13.981	5.134	3.354	8.488	0,61	0,836	0,42	**579**
10	listopad	11,4	10.995	14.017	25.012	5.305	2.789	8.094	0,32	0,942	0,53	**248**
11	studeni	6,5	14.102	19.835	33.936	5.134	1.577	6.711	0,20	0,977	0,71	**108**
12	prosinac	1,4	17.697	27.240	44.936	5.305	1.080	6.385	0,14	0,989	0,79	**57**
Ukupno:			121.328	161.959	283.288	62.464	34.315	96.779				**9.465**

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Proizvodni pogon B
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	1,169
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0,03
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0,5
faktor okupiranosti zone, FO (-):	0,8
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	0,8
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	0,8
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	1000
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	500
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	1500
panik rasvjeta ugrađena	DA
automatska regulacija rasvjete ugrađena	DA
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	1,9404
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	**2.306**



QH,nd = 83.708 (kWh) = 301.350 (MJ)

QC,nd = 9.465 (kWh) = 34.075 (MJ)

Q"H,nd = 70 (kWh/m2a), Q"H,nd,dop = 29 (kWh/m2a)

Q"C,nd = 8 (kWh/m2a), Q"C,nd,dop = 50 (kWh/m2a)

REZULTATI PRORAČUNA ZONE: PROIZVODNA ZONA

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	83.708
Toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora	
Udio toplinske energije za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora(%)	0,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena sustavom solarnih kolektora QH,nd,sol (kWh/a)	0
Efikasnost podsustava razvoda, ηH,dis	0,98
Efikasnost podsustava predaje, ηH,dis	0,83
Efikasnost podsustava upravljanja, ηH,reg	1,00
Obnovljiva energija za grijanje proizvedena sustavom solarnih kolektora, ErenH,sol (kWh/a)	0
Toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom	
Energent osnovnog sustava:	Električna energija
Udio toplinske energije za grijanje pripremljen osnovnim sustavom (%)	100,0
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje pripremljena osnovnim sustavom, QH,nd,sust (kWh/a)	83.708
Efikasnost osnovnog podsustava proizvodnje za grijanje, ηH,gen (-)	3,53
OE proizvedena osnovnim sustavom na lokaciji, ErenH,sust (kWh/a)	73.758
OE isporučena osnovnom sustavu, Eren1H,sust (kWh/a)	0
Ukupna efikasnost osnovnog sustava za grijanje, ηH (-)	2,87
Godišnja konačna energija za grijanje osnovnim sustavom, QH,sust (kWh/a)	29.153
Faktor primarne energije energenta osnovnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. za grijanje osnovnim sustavom, Eprim,sust(kWh/a)	47.054
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg/kWh)	0,2348
Emisija CO2 energenta osnovnog sustava (kg)	6.845,22
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	200
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna en. pomoćne energije za grijanje, Eprim,H,Waux (kWh/a)	323
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	46,96
Godišnja isporučena energija za grijanje, Edel,H (kWh/a)	**29.353**
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim,H (kWh/a)	**47.376**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**73.758**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**
Emisija CO2 (kg)	**6.892**

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	2.306
Godišnja isporučena energija za rasvjetu, Edel,ras (kWh/a)	2.306
Faktor primarne energije, Fp	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	3.722
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	541,46

Ventilacija:	
Godišnja potrebna pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0
Faktor primarne energije energenta pomoćnog sustava, fp	1,614
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent (kWh/a)	0
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg/kWh)	0,23481
Emisija CO2 energenta pom. energ. (kg)	0,00

Pomoćna energija:	
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux (kWh/a)	200
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux (kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent (kWh/a)	0

Rekapitulacija ZONE: PROIZVODNA ZONA	
Godišnja isporučena en. za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**29.353**
Godišnja isporučena en. za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**0**
Godišnja pomoćna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**200**
Godišnja primarna en. za rad termoteh. sustava, W (kWh/a)	**323**
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**31.659**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**51.098**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**7.434**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**73.758**
OE isporučena sustavu, Eren1 (kWh/a)	**0**

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični transm. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj,dozv. = 0,91 (W/m2K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H'tr,adj = 0,45 (W/m2K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sati (h)	potrebna toplina za grijanje, QH,nd (kWh)	potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)
1	siječanj	1,0	744	24.466	105
2	veljača	2,9	672	16.368	192
3	ožujak	7,1	744	8.602	432
4	travanj	11,7	720	3.162	930
5	svibanj	16,8	744	221	2.095
6	lipanj	20,3	720	0	3.632
7	srpanj	21,9	744	0	5.212
8	kolovoz	21,3	744	0	4.485
9	rujan	16,3	720	312	1.616
10	listopad	11,4	744	3.809	593
11	studeni	6,5	720	12.613	189
12	prosinac	1,4	744	25.180	82
				94.733	19.562

QH,ls = 212.908 (kWh) = 766.468 (MJ)

QH,int = 79.465 (kWh) = 286.076 (MJ)

QH,sol = 71.265 (kWh) = 256.554 (MJ)

QH,gn = 150.730 (kWh) = 542.630 (MJ)

QH,nd = 94.733 (kWh) = 341.040 (MJ)

QC,nd = 19.562 (kWh) = 70.424 (MJ)

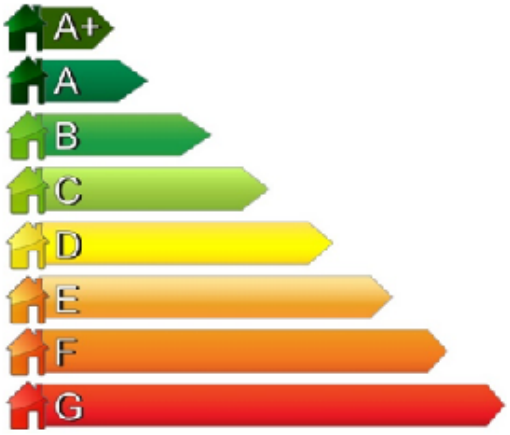


Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, QH,nd (kWh/a)	94.733
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m3)	7.799,68
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, Ak (m2)	1.511,90
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q"H,nd	**62,66**
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	94.733
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q"H,nd	**62,66**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne toplinske energije za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a), prema	29,87
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, QC,nd (kWh/a)	19.562
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, QC,nd,ref (kWh/a)	19.562
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q"C,nd	**12,94**
Dopušt. vrijed. specif. god. potrebne topl. energije za hlađenje Q"C,nd,dop (kWh/m2a), prema	50,00
Specifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj (W/m2K)	0,451
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'tr,adj,dozv (W/m2K)	0,913

Potrebna toplinska energija za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplinska energija za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko je specifična vrijednosti Eprim niža za najmanje 20% od dopuštene vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m²a)]
	62,66	8,55
	C	A+
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m2a)]	5,30	
Specifična godišnja emisija CO2 [kg/(m2a)]	1,24	
Upisati „nZEB“ ako energetsko svojstvo zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ	nZEB	

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

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: ***uredske zgrade***

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a): **94.733,29**
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q''H,nd,ref (kWh/m²a): **62,66**

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

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref (kWh/a): **12.931,68**
Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, Eprim,ref/Ak (kWh/m²a): **8,55**

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

Proizvedena električna energija fotonaponskim panelima (kWh)

	nagib / orijentacija				površina, A (m2)		efikasnost (-)						
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	**god.**
	30 / S				**0**		**0,2**						
gustoča sunč.zrač. I, (MJ/m2)	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	
gustoča sunč.zrač. I, (kWh/m2)	46	68	111	138	165	167	178	163	134	100	51	33	
proizv. el. en. Edel,PV,out (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**33.000**

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

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	94.733
Godišnja konačna energija za grijanje, QH(kWh/a)	32.580
Godišnja isporučena energija za grijanje, EH,del(kWh/a)	32.980
Godišnja pomoćna energija za grijanje, Waux,H(kWh/a)	400
Godišnja primarna energija za grijanje, EH,prim(kWh/a)	53.230
OE proizvedena na lokaciji, ErenH (kWh/a)	62.153
OE isporučena sustavu, Eren1H (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	7.744
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	19.562
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC(kWh/a)	3.543
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del(kWh/a)	3.543
Godišnja pomoćna energija za hlađenje, Waux,C(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za hlađenje, EC,prim(kWh/a)	5.718
OE proizvedena na lokaciji, ErenC (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	832
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW,nd (kWh/a)	0
Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW(kWh/a)	0
Godišnja isporučena energija za pripremu PTV, EW,del(kWh/a)	0
Godišnja pomoćna energija za pripremu PTV, Waux,W(kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, EW,prim(kWh/a)	0
OE proizvedena na lokaciji, ErenW (kWh/a)	0
OE isporučena sustavu, Eren1W (kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0,00
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, EL,nd(kWh/a)	3.989
Godišnja primarna energija za rasvjetu, EL,prim(kWh/a)	6.438
Emisija CO2 (kg)	937
Ventilacija:	
Godišnja pomoćna energija za ventilaciju, Waux,vent(kWh/a)	0
Godišnja primarna pomoćna energija za ventilaciju, Eprim,Waux,vent(kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0
Fotonaponski sustav:	

Električna energija proizvedena u fotonaponskom sustavu, Eel,PV,out (kWh/a)	33.000
Godišnja primarna energija fotonaponskog sustava Eprim,el,PV,out (kWh/a)	-53.262
Emisija CO2 (kg)	-7.749
Pomoćna energija za FN sustav, Eel,PV,aux (kWh/a)	500
Primarna energija pomoćne energije FN sustava, Eprim,el,PV,aux (kWh/a)	807

REKAPITULACIJA PRORAČUNA ZA ZGRADU	
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV, EHW,del (kWh/a)	**32.980**
Godišnja isporučena energija za hlađenje, EC,del (kWh/a)	**3.543**
God. pomoćna en. za rad termotehničkih sustava, W (kWh/a)	**400**
God. primarna en. za rad termotehničkih sustava, Etermo,prim (kWh/a)	**58.948**

Ukupna godišnja isporučena energija, Edel,uk (kWh/a)	**8.012**
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim,uk (kWh/a)	**12.932**
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	**1.881**
OE proizvedena na lokaciji, Eren (kWh/a)	**115.428**
OE isporučena zoni, Eren1 (kWh/a)	**0**
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m²) :	
3. uredske zgrade	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	**1.511,90**
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	**8,55**
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	70,00
Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	93,51
[(Eren + Eren1) / (Eren + Edel,uk)] x 100	
Udio obnovljivih izvora u isporučenoj energiji, 93,5 >= 20%	OSTVARENO
pretežita namjena zgrade: uredske zgrade	
Eprim/AK (kWh/m2a)	8,55
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak	OSTVARENO

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	**IKS FENSTER d.o.o.**
2. OZNAKA PROJEKTA	**Z.O.P. SAE-64-2020**
3. OPIS ZGRADE	**PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA IKS FENSTER D.O.O.**
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	**REKONSTRUKCIJA/ZNAČAJNA OBNOVA**
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA IKS FENSTER D.O.O.**
Vrsta zgrade	**ZGRADA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM**
Namjena zgrade	**SAMOSTALNA UPORABNA CJELINA - POSLOVNI PROSTOR UREDSKE NAMJENE**
k.č.br./k.o.	**3192/3 / Sesvete [325422]**
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	**JELKOVEČKA CESTA 15 Sesvete [10360]; 123 m.n.v.**
Mjesec i godina izrade projekta	**studeni 2020.**
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	**4.045,42**
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	**7.799,68**
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	**0,52**
Ploština korisne površine zgrade A_K (m²)	**1.511,90**
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	**CENTRALNO**
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	**20**
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	**22**
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	**ZAGREB MAKSIMIR, n.v.: 123 m**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	**1**
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	**21,9**

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]	**94.733**	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	29,87	**62,66**
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	**19.562**	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	50,00	**12,94**
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m²K)]	***najveći dopušteni***	***izračunati***
	0,91	**0,45**
Projektant dijela glavnog projekta koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	ANA MILJAN mag.ing.arch. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 48176	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	**3.989**
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{L,RES}$ [kWh/a]	**33.000**
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 mag.ing.el. E 2902 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	**A**
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 5A*.	ALEKSANDRA MLINAREVIĆ mag.ing.el. E 2902 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	**36.523**
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	**58.948**

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	93,51	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)	68,04	DA
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade *EHW, RES* [kWh/a]	77.772	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.	/	/
Projektant dijela glavnog projekta 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.*	Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	

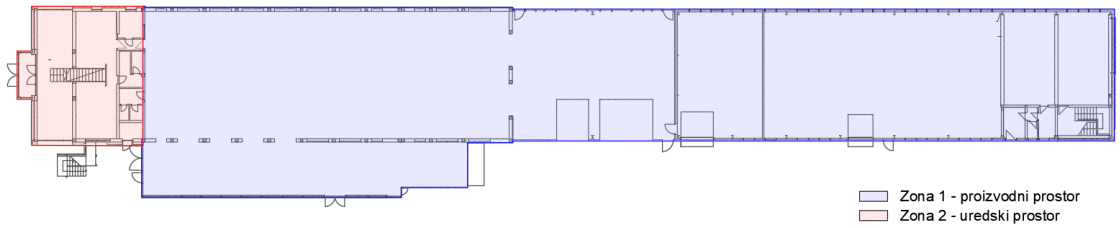
Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	**8.012**	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	**12.932**	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	***najveća dopuštena***	***izračunata***
	70,00	**8,55**
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 I toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1.,2.,3., i 8.*	ANA MILJAN mag.ing.arch. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 4878	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	ANA MILJAN mag.ing.arch. OVLAŠTENA ARHITEKTICA A 4878	
Datum i mjesto	**4.11.2020.**	

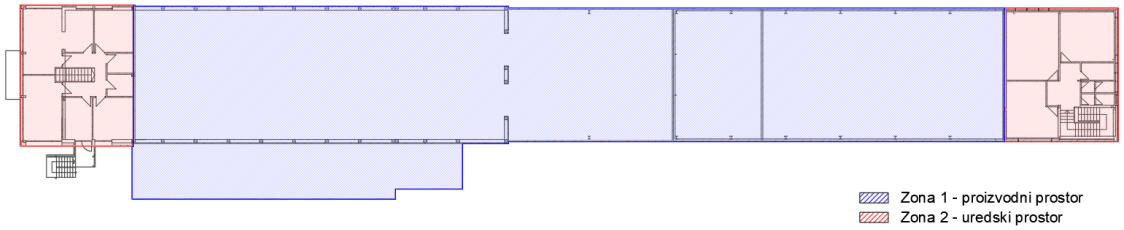
4. NACRTI UZ PRORAČUN

TLOCRT PRIZEMLJA



Slika 4-1 Tlocrt prizemlja, zonirano

TLOCRT 1. KATA



Slika 4-2 Tlocrt kata, zonirano

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20)
*- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (*NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20*)*
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

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

- HRN EN 13162:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)
- HRN EN 13163:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)
- HRN EN 13164:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)
- HRN EN 13165:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)
- HRN EN 13166:2012 - Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)
- HRN EN 13167:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)
- HRN EN 13168:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012) -Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)
- HRN EN 13169:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) -Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)
- HRN EN 13170:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) -Thermal insulation products for buildings Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)

- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)
- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)
- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio:

Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)
- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)
- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne ekspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) - Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 - Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)
- HRN EN 1026:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)
- HRN EN 12207:2001 - Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)
- HRN EN ISO 12412-2:2004 - Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)
- HRN EN ISO 12567-1:2002 - Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)
- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.
(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:
– je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
– je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
– je propisno označen,
– ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno

stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:
– toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
– povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
– ziđe i proizvodi za zidanje
(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta, te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.
(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20*), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (*NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.
(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:
*– pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (*NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19*),*
– izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20*) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.*
(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:
– izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
– zapisima o radovima održavanja,
– na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20*) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (*NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19*) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN* 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20*).*

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20*).*
(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
(1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje n = 0,5 h-1 ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje n = 0,2 h-1.
(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.
(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.
(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).
(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18*) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.*
(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno n50 = 1,5 h-1 kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.
(1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18*) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.*
(2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20*) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.*

PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje

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

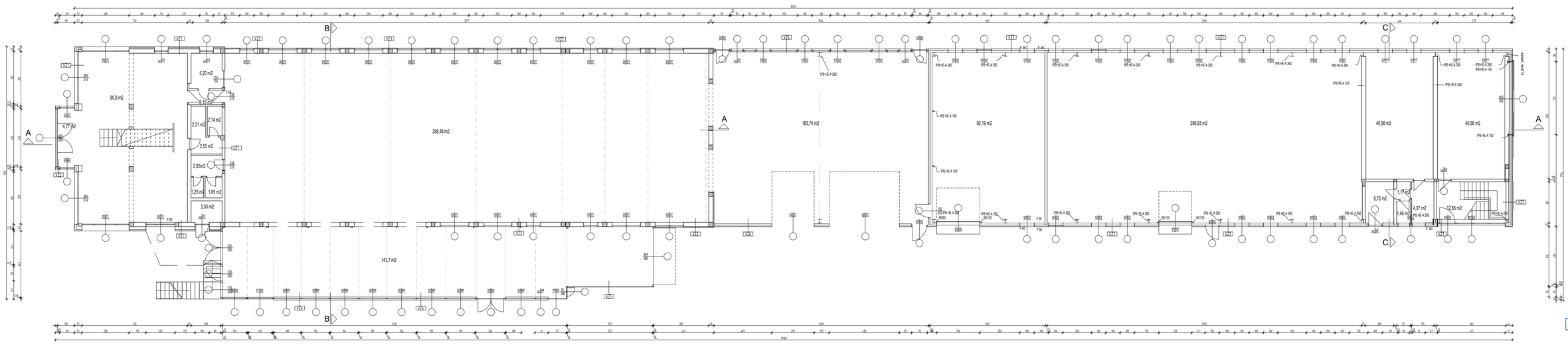
Projektant MAPE 1:

Ana Miljan, mag.ing.arch.

6. NACRTI

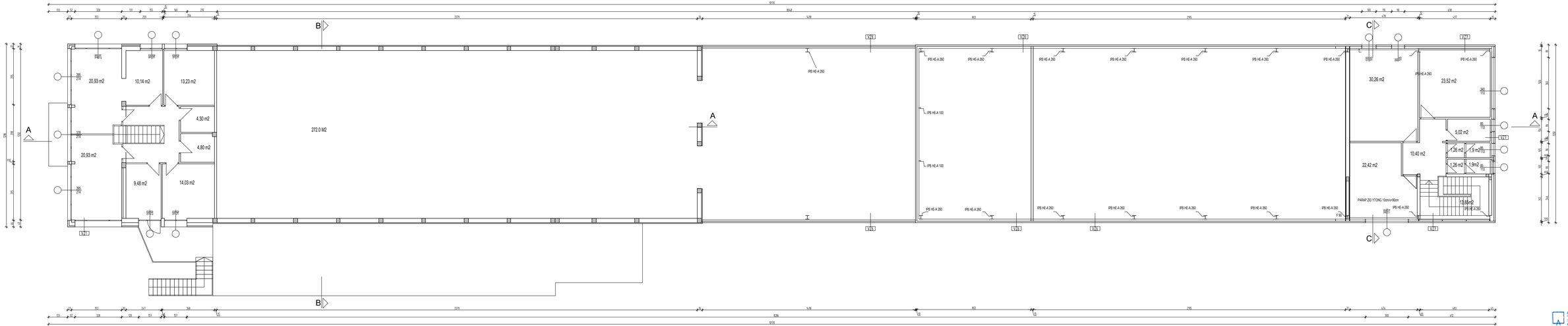
6.1. NACRTI POSTOJEĆEG STANJA

PS.1	Tlocrt prizemlja	1:100
PS.2	Tlocrt 1. kata	1:100
PS.3	Tlocrt krovnih ploha	1:100
PS.4	Presjek A-A	1:100
PS.5	Presjek B-B i C-C	1:100
PS.6	Sjeverno i južno pročelje	1:100
PS.7	Zapadno i istočno pročelje	1:100



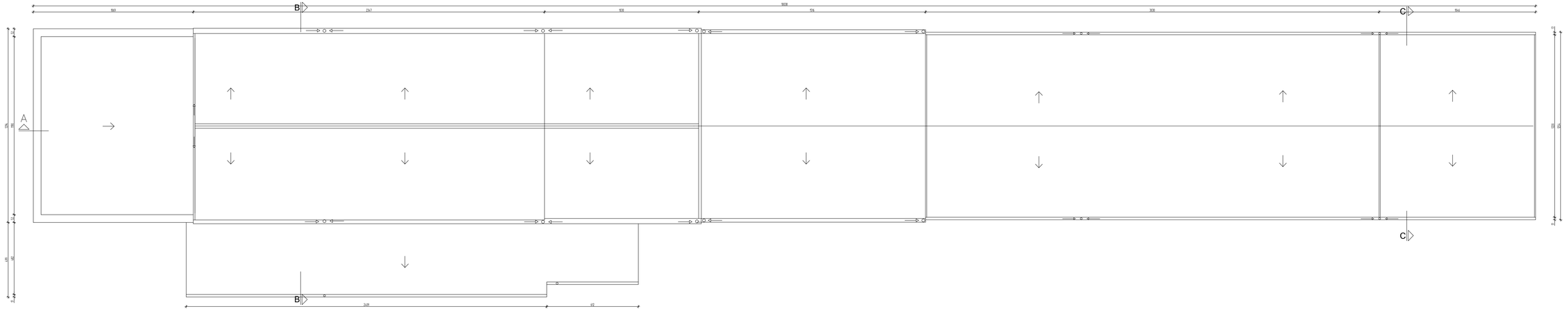
SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i inženjerske usluge	SJEDIŠTE URED	Trenčin 50A, Čakovec Nova Cesta bb, Zagreb	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI POSTOJEĆE STANJE	FAZA DMINAM POSTOJEĆEG STANJA
	info@saeptum.hr tel +385 99 302 785 +385 1 3892 586		GRAĐEVINA Tržni prizemlja	BROJ MJERILO 1:100 PS.1
INVESTITOR KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete			PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	K.O. 64.20 DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o. , Sesvete	LOKACIJA k.č. 3282/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete		GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Žirka Hrs Borković, d.i.a.

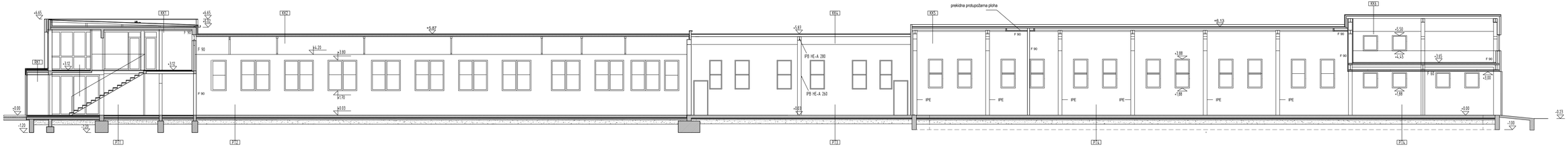
ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 4894



ANA MILJAN
ovlašteni arhitekt
br. A 3774 arhitektonska komora

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i inženjerske usluge	SJEDIŠTE: Trnavska 50a, Zaprešić URED: Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr tel +385 98 302 785 T +385 1 3850 586	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI	FAZA SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA
		POSTOJEĆE STANJE TLOCRT 1. KATA	MJERILO 1:100
			BROJ LISTA PS.2
INVESTITOR KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete		PROJEKTIRAO Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3181/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DATUM studeni 2020.
			DIREKTOR Žrtka Hrs Borković, d.i.a.

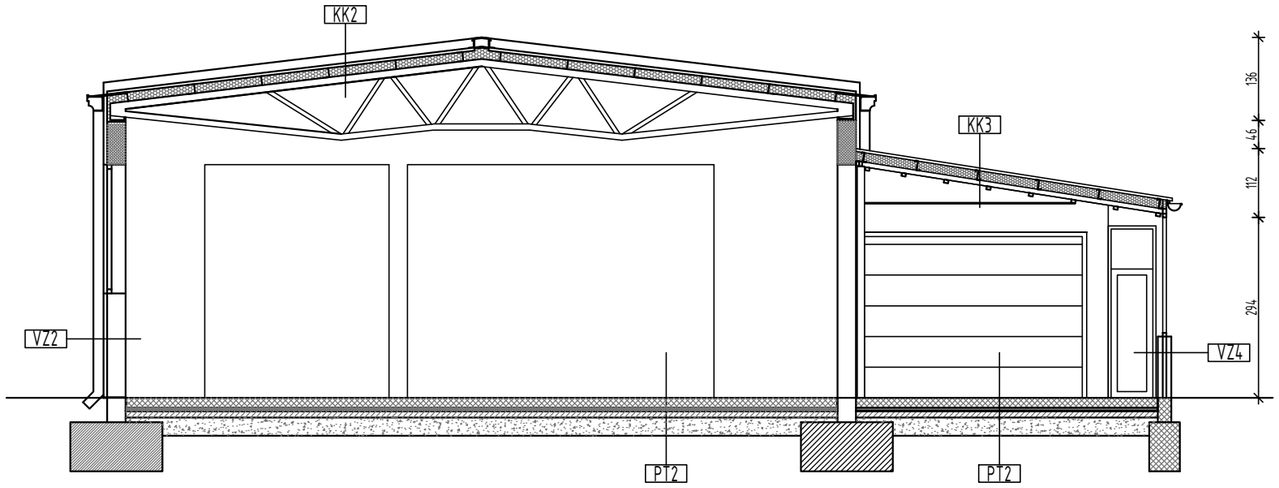

B
C
A
B
C
1163
2267
930
926
3028
1063
9828
9828
1063
3028
926
930
2267
1163
9828
3821
2429
672
376
1
1
1



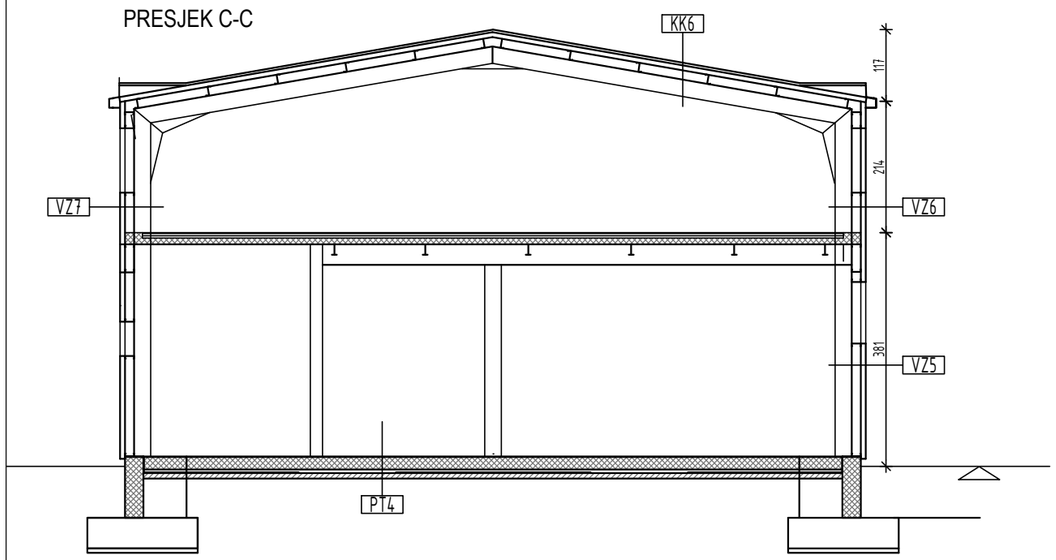
ANA MILJAN
mag.ing.arh.
ovlašteni arhitekt

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i inženjerske usluge	SJEDIŠTE / URED: Trnavska 50a, Čakovec / Nova Cesta 64, Zagreb	info@saeptum.hr tel: +385 99 302 785 / +385 1 3892 184	VRSTA PROJEKTA: ARHITEKTONSKI POSTOJEĆE STANJE Prenamjena Pregrada A-A'	FAZA: IZMJENE POSTOJEĆEG STANJA MJERILO: 1:100 BROJ LISTA: PS.4 LISTOVA: 1 (1. - 64.-) DATUM: studeni 2020.
INVESTITOR: KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete			PROJEKTANT: Ana Miljan, mag.ing.arh.	
GRAĐEVINA: Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o. , Sesvete	LOKACIJA: k.č. 3105/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete		GLAVNI PROJEKTANT: Ana Miljan, mag.ing.arh.	DIREKTOR: Žlatka Hrs Borković, d.i.a.

HALA 1
PRESJEK B-B



HALA 2
PRESJEK C-C



KONSTRUKTIVNI SLOJEVI

PT1 - pod prema tlu - uredi, U=0,51 W/m2K
keramičke pločice u cem. mortu 3 cm
cementni estrih 6 cm
PE folija 0.2 mm
polistiren 5+2 cm
hidroizolacija bitumenska varena traka 2X3 mm
podložni beton MB15 10 cm
nasip uvaljanog šljunka 30 cm

PT2 - pod prema tlu - stara hala i aneks, U=3,88 W/m2K
završni sloj uvaljani-zaglađeni kvarc
AB ploča MB30 16 cm
hidroizolacija bit. traka 2X3
betonska podloga 10,0 cm
nasip uvaljanog šljunka 20 cm

PT3 - pod prema tlu, U=3,88 W/m2K
završni sloj uvaljani-zaglađeni kvarc
AB ploča MB30 20 cm
hidroizolacija bit. traka 2X3
betonska podloga 10,0 cm
nasip uvaljanog šljunka 20 cm

PT4 - pod prema tlu - nova hala - uredi U=0,52 W/m2K
završni sloj uvaljani-zaglađeni kvarc
AB ploča MB30 20 cm
pe folija 0.2 mm
topl. izolacija ekstrudirani polistiren 3+2 cm
hidroizolacija bitumenska varena traka 2X0,4 cm
hladni bitumenski prednamaz
podložni beton MB15 10 cm
nasip uvaljanog šljunka 20 cm

VZ1 - vanjski zid - uredski dio, U=0,35 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
blok opeka 29,00 cm
T.I. MW mineralna vuna 8,0cm
zračni ventilirani sloj 4,0 cm
HPL ploče 2,0 cm

VZ2 - vanjski zid - stara hala, U=0,96 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
blok opeka 29 cm
T.I. žbuka 4,0 cm

VZ3 - vanjski zid - stara hala, U=1,95 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
AB zid serklaž 29 cm
T.I. žbuka 4,0 cm

VZ4 - vanjski zid - aneks, U=0,38 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
Blok opeka 19,0 cm
T.I. EPS 8,0 cm
Polimercementna žbuka armirana
staklenom mrežicom 0,5 cm
Završna fasadna žbuka 0,3 cm

VZ5 - vanjski zid - aneks, U=0,85 W/m2K
sendvič fasadni panel PU - 4,0 cm
sekundarna podkonstrukcija

VZ6 - vanjski zid - aneks, U=0,46 W/m2K
sendvič fasadni panel PU - 8,0 cm
sekundarna podkonstrukcija

VZ7 - vanjski zid - nova hala - uredi, U=0,37 W/m2K
sendvič fasadni panel PU - 10,0 cm
sekundarna i nosiva podkonstrukcija
gipskartonske ploče 1,25 cm

RK1 - ravni krov - ulaz, U=0,22 W/m2K
spušteni strop - GK ploče
polistiren 10,0 cm
AB ploča 12,0 cm
EPS 7,0 cm
PVC hidroizolacijska traka 0,5 cm
estrih 4,0 cm
flex. ljepilo 1,0 cm
kamene ploče 2,0 cm

KK1 - kosi krov, U=0,26 W/m2K
spušteni strop - GK ploče
AB ploča 16,0 cm
MW mineralna vuna 14,0 cm
čelična potkonstrukcija
OSB ploča 1,8 cm
hidroizolacija 0,5 cm

KK2 - kosi krov - stara hala, U=0,47 W/m2K
donji hladnovaljani pocinčani lim zaštićen slojem polistirena, deb. 0.6 mm, vis.vala 20 mm
parna brana - pe folija 0,2 mm
toplinska izolacija mineralna vuna 8,0 cm
paropropusni bit. sloj bit. ljepenka 0,5 cm
gornji pokrov hladnovaljani pocinčani lim zaštićen slojem polistirena deb.0,6 mm, vis.vala 45 mm

KK3 - kosi krov - aneks, U=0,46 W/m2K
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel MW 8,0 cm

KK4 - kosi krov, U=0,47 W/m2K
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija/
krovni sendvič panel PU 8,0 cm

KK5 - kosi krov, U=0,38 W/m2K
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel PU 10,0 cm

KK6 - kosi krov - nova hala - uredi, U=0,38 W/m2K
podgled stropa - GK ploče 1,25 cm
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel PU 10,0 cm

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4979

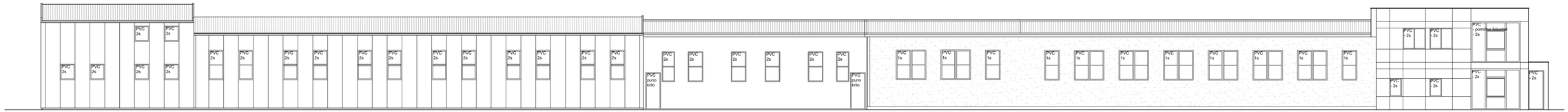
SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge

SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova Cesta 64, Zagreb

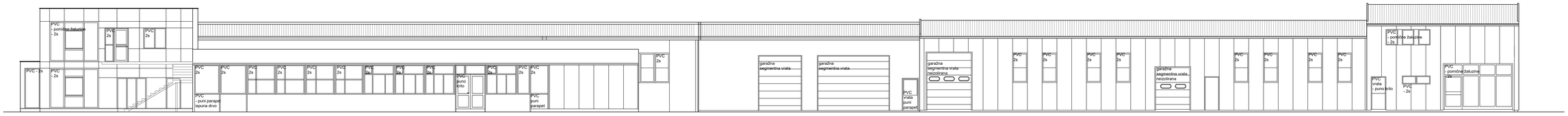
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete		VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI POSTOJEĆE STANJE	FAZA SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA
		SADRŽAJ LISTA Presjek B-B i C-C	MJERILO 1:100 / BROJ LISTA PS.5
		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

SJEVERNO PROCELJE

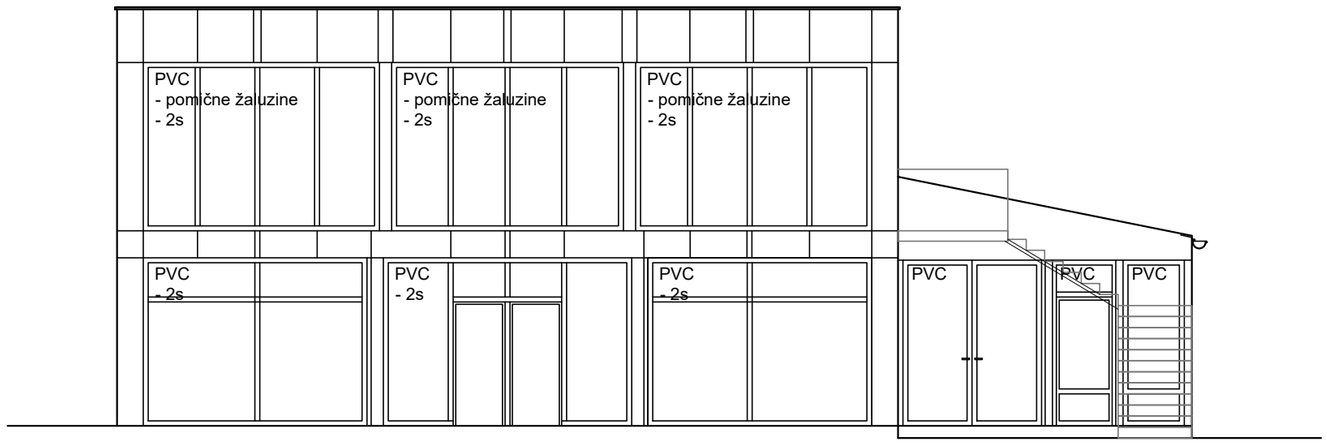


JUZNO PROCELJE

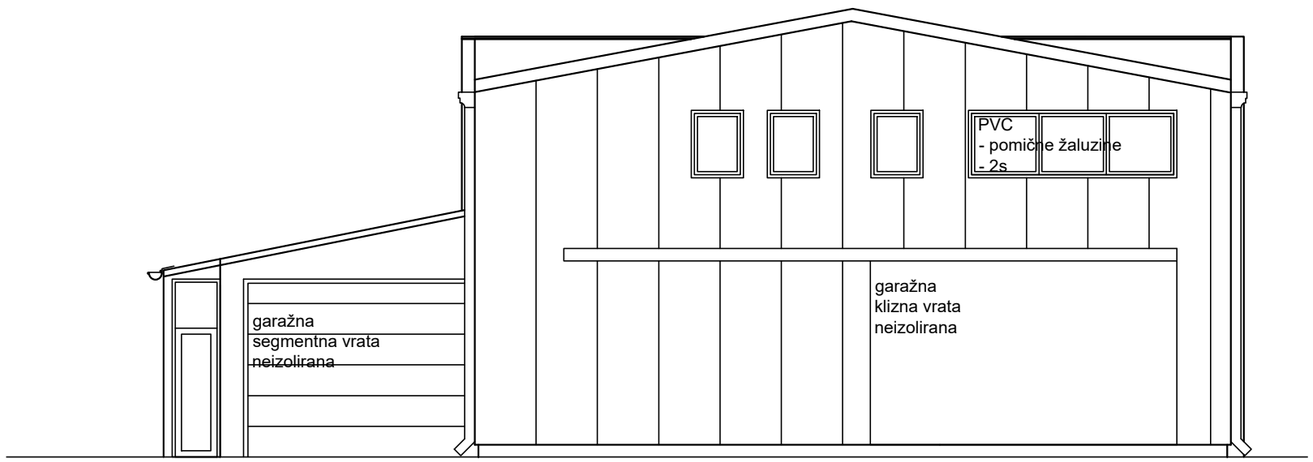


SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i inženjerske usluge	SADRŽI: Tlocrtni SOs Zakucac UREĐ: Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr tel +385 98 302 785 +385 1 3892 586	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI POSTOJEĆE STANJE GRAĐEVINA Sjeverno i južno pročelje	FAZA IZMJENE POSTOJEĆEG STANJA	
			MJERILO 1:100	BROJ LISTA PS.6
INVESTITOR KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 55, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20	DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3181/1, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 55, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Žlatka Hrs Borković, d.i.a.	

ZAPADNO PROCELJE



ISTOČNO PROCELJE



ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4979

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505		VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI POSTOJEĆE STANJE	FAZA SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA
		SADRŽAJ LISTA Zapadno i istočno pročelje	MJERILO 1:100
			BROJ LISTA PS.7
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20
			DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

6.2. FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG STANJA





















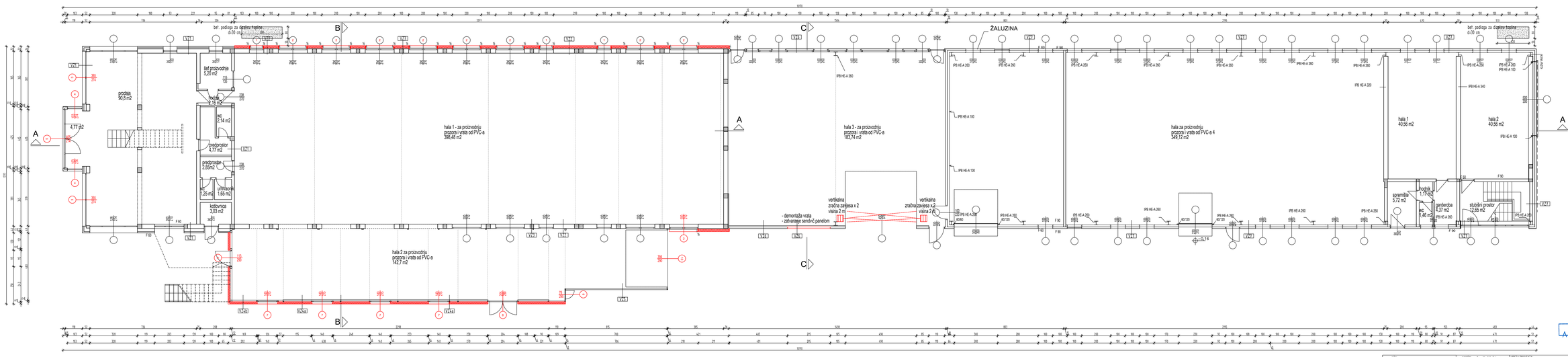


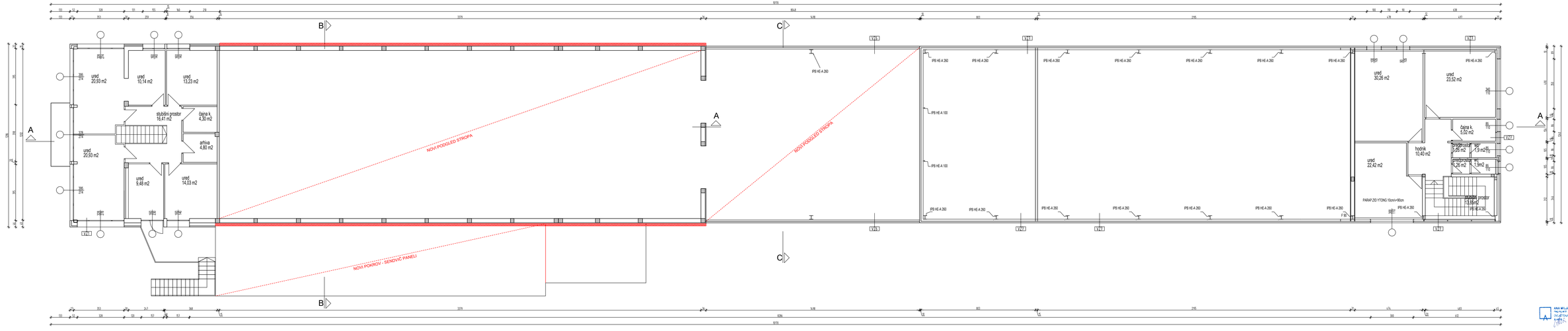




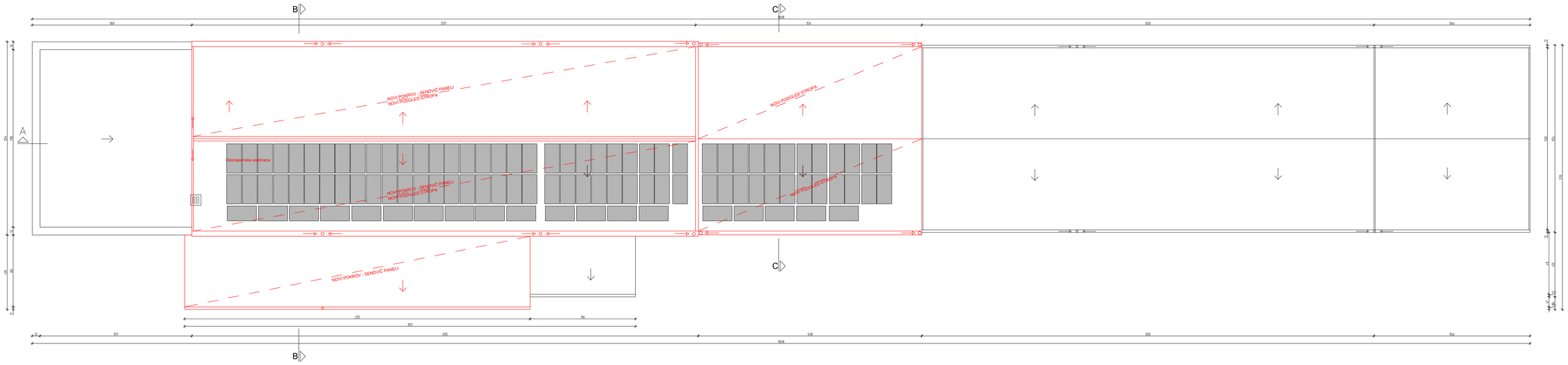

6.3. NACRTI NOVOG STANJA

NS.1	Tlocrt prizemlja	1:100
NS.2	Tlocrt 1. kata	1:100
NS.3	Tlocrt krovnih ploha	1:100
NS.4	Presjek A-A	1:100
NS.5	Presjek B-B I C-C	1:100
NS.6	Sjeverno i južno pročelje	1:100
NS.7	Zapadno i istočno pročelje	1:100
NS.8	Detalj 1	1:10
NS.9	Detalj 2	1:10
NS.10	Detalj 3	1:10
NS.11	Detalj 4	1:10
NS.12	Detalj 5	1:10


bet. podiga za dizalicu hrpelne 0=30 cm
ŽALUZINA
VZ1
VZ2
VZ3
VZ4
VZ5
A
B
C
prodaja 90,0 m2
4,77 m2
bef. proizvodnje 5,20 m2
hodnik 6,16 m2
wc 2,14 m2
predprostor 4,77 m2
predprostor 2,85m2
wc 1,25 m2
umivaonik 1,65 m2
kotlovnica 3,03 m2
hala 1 - za proizvodnju prozora i vrata od PVC-a 386,48 m2
hala 2 za proizvodnju prozora i vrata od PVC-a 142,7 m2
hala 3 - za proizvodnju prozora i vrata od PVC-a 163,74 m2
vertikalna zračna zavjesa x 2 visina 2 m
- demontaža vrata - zahvaćanje senčić panelom
vertikalna zračna zavjesa x 2 visina 2 m
hala za proizvodnju prozora i vrata od PVC-a 4 349,12 m2
hala 1 40,56 m2
hala 2 40,56 m2
spremište 5,72 m2
hodnik 1,74 m2
wc 5,46 m2
garderoba 8,32 m2
stubišni prostor 12,85 m2
IPB HE-A 260
IPB HE-A 100
IPB HE-A 340
F 90
F 60
SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i inženjerske usluge
SJEDIŠTE: Transfer 50A, Čakovec
URED: Nova Cerovačka , Zagreb
info@saeptum.hr
tel +385 99 302 785
+385 1 3892 586
VRSTA PROJEKTA: ARHITEKTONSKI
NOVO STANJE
TEHNOLOGIJA: Tihi prozor plus
FAZA: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
MJERILO: 1:100
BROJ LISTA: NS.1
DATUM: studeni 2020.
INVESTITOR: KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete
GRAĐEVINA: Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o. , Sesvete
LOKACIJA: k.č. 3282/1, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete
PROJEKTANT: Ana Miljan, mag.ing.arch.
GLAVNI PROJEKTANT: Ana Miljan, mag.ing.arch.
DIREKTOR: Žrtka Hrs Borković, d.i.a.
ANA MILJAN
A
NOVO - OZNAČENO CRVENOM BOJOM



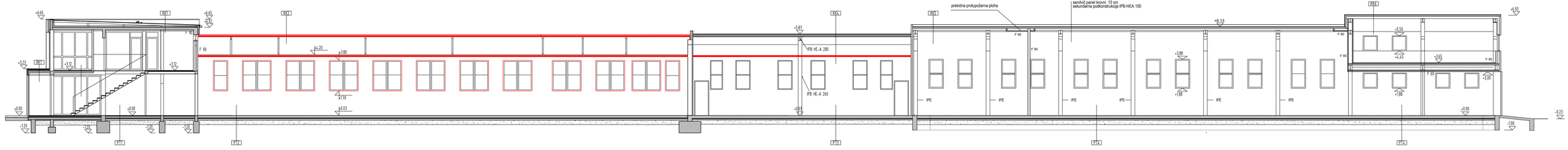
SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SADRŽI: Tlocrtni SOs. Cakovec URED: Nova Cesta bb, Zagreb info@saeptum.hr tel +385 99 302 785 / +385 1 3892 186	VRSTA PROJEKTA: ARHITEKTONSKI NOVO STANJE TLOCRT 1.KATA TD/arh 1/ Ad/a	FAZA: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE MJERILO 1:100 BROJ LISTA NS.2
INVESTITOR: KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete GRAĐEVINA: Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o. Sesvete	LOKACIJA: k.č. 3282/1, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	PROJEKTANT: Ana Miljan, mag.ing.arch. GLAVNI PROJEKTANT: Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / 20 DATUM studeni 2020. DIREKTOR: Žrtka Hrs Borković, d.i.a.



NOVO - OZNAČENO CRVENOM BOJOM

ANA MILJAN
mag.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3282

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SJEDIŠTE: Trnavska 50a, Čakovec URED: Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr tel +385 98 302 785 +385 1 3892 586	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE TEHNOLOŠKI PROCES Tlocrt krovnih ploha	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
INVESTITOR KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arh.	MJERILO 1:100 BROJ LISTA NS.3
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o. , Sesvete	LOKACIJA k.č. 3282/3 , k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arh.	T.D. 64-20 DATUM studeni 2020.
			DIREKTOR Žiška Hrs Borković, d.i.a.



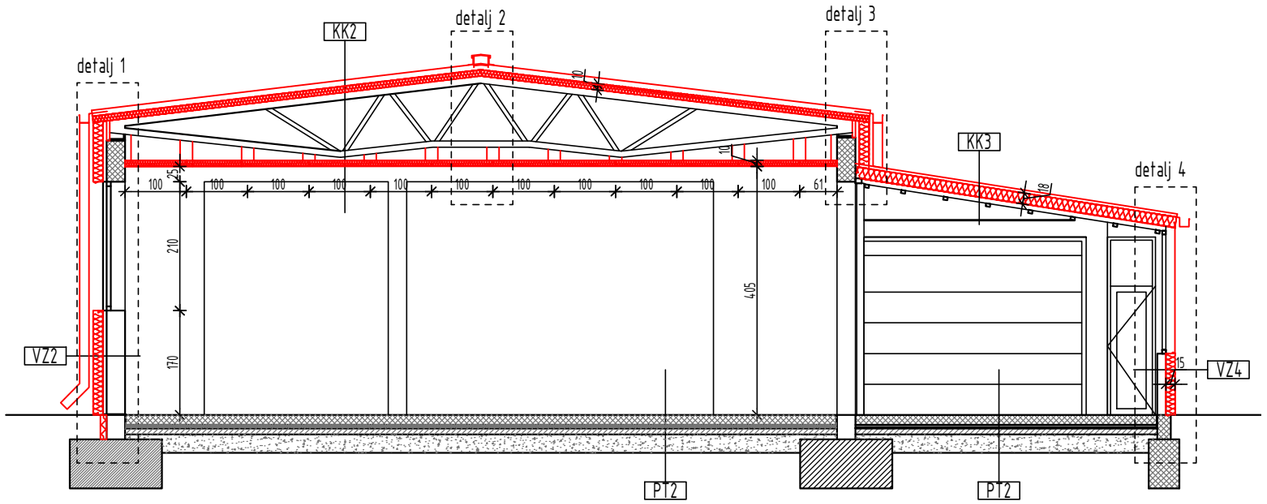
NOVO - OZNAČENO CRVENOM BOJOM

ANA MILJAN
mag.ing.arh.
ovlašteni arhitekt
A 3181

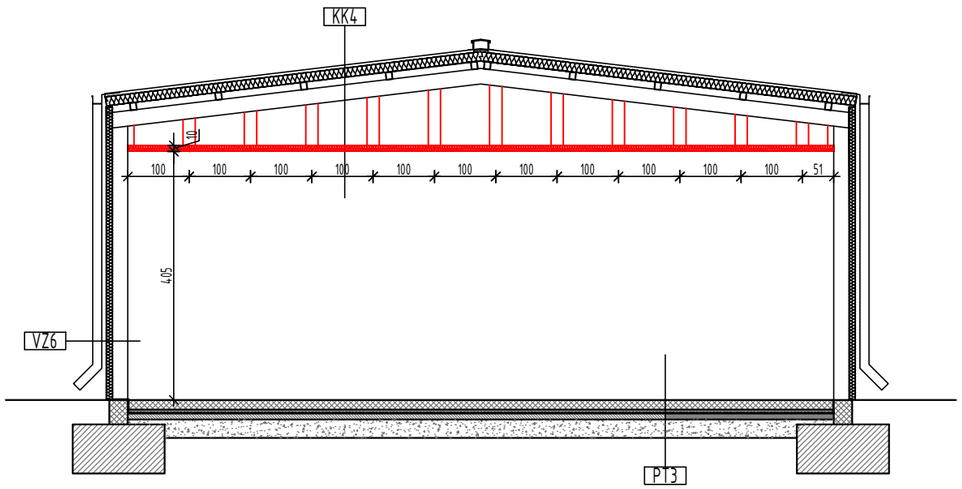
SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SJEDIŠTE: Trnavska 50a, Čakovec URED: Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr tel +385 99 302 785 +385 1 3892 586	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE GRAĐEVINA	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		Prilaz A A	MJERILO 1:100
INVESTITOR KS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arh.	T.D. 64-20
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada KS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3181/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arh.	DIREKTOR Žlatka Hrs Borković, d.i.a.

BROJ LISTA
NS.4
LISTOPAD
studeni 2020.

HALA 1
PRESJEK B-B



HALA 1
PRESJEK B-B



NOVO - OZNAČENO CRVENOM BOJOM

KONSTRUKTIVNI SLOJEVI

PT1 - pod prema tlu - uredi, U=0,51 W/m2K
keramičke pločice u cem. mortu 3 cm
cementni estrih 6 cm
PE folija 0.2 mm
polistiren 5+2 cm
hidroizolacija bitumenska varena traka 2X3 mm
podložni beton MB15 10 cm
nasip uvaljanog šljunka 30 cm

PT2 - pod prema tlu - stara hala i aneks, U=3,88 W/m2K
završni sloj uvaljani-zaglađeni kvarc
AB ploča MB30 16 cm
hidroizolacija bit. traka 2X3
betonska podloga 10,0 cm
nasip uvaljanog šljunka 20 cm

PT3 - pod prema tlu, U=3,88 W/m2K
završni sloj uvaljani-zaglađeni kvarc
AB ploča MB30 20 cm
hidroizolacija bit. traka 2X3
betonska podloga 10,0 cm
nasip uvaljanog šljunka 20 cm

PT4 - pod prema tlu - nova hala - uredi U=0,52 W/m2K
završni sloj uvaljani-zaglađeni kvarc
AB ploča MB30 20 cm
pe folija 0.2 mm
topl. izolacija ekstrudirani polistiren 3+2 cm
hidroizolacija bitumenska varena traka 2X0,4 cm
hladni bitumenski prednamaz
podložni beton MB15 10 cm
nasip uvaljanog šljunka 20 cm

VZ1 - vanjski zid - uredski dio, U=0,35 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
blok opeka 29,00 cm
T.I. MW mineralna vuna 8,0cm
zračni ventilirani sloj 4,0 cm
HPL ploče 2,0 cm

VZ2 - vanjski zid - stara hala, U=0,18 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
blok opeka 29 cm
T.I. žbuka 4,0 cm
T.I. MW mineralna vuna 16,0 cm
Polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom 0,5 cm
Završna fasadna žbuka 0,3 cm

VZ3 - vanjski zid - stara hala, U=0,20 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
AB serklaž 29 cm
T.I. žbuka 4,0 cm
T.I. MW mineralna vuna 16,0 cm
Polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom 0,5 cm
Završna fasadna žbuka 0,3 cm

VZ4a - vanjski zid - aneks, U=0,22 W/m2K
produžna žbuka 2,0 cm
Blok opeka 19,0 cm
sendvič fasadni panel sa ispunom MW - 14,0 cm

VZ4b - vanjski zid - aneks, U=0,25 W/m2K
sendvič fasadni panel sa ispunom MW - 14,0 cm

VZ5 - vanjski zid - aneks, U=0,85 W/m2K
sendvič fasadni panel PU - 4,0 cm
sekundarna podkonstrukcija

VZ6 - vanjski zid - aneks, U=0,46 W/m2K
sendvič fasadni panel PU - 8,0 cm
sekundarna podkonstrukcija

VZ7 - vanjski zid - nova hala - uredi, U=0,37 W/m2K
sendvič fasadni panel PU - 10,0 cm
sekundarna i nosiva podkonstrukcija
gipskartonske ploče 1,25 cm

RK1 - ravni krov - ulaz, U=0,22 W/m2K
spušteni strop - GK ploče
polistiren 10,0 cm
AB ploča 12,0 cm
EPS 7,0 cm
PVC hidroizolacijska traka 0,5 cm
estrih 4,0 cm
flex. ljepilo 1,0 cm
kamene ploče 2,0 cm

KK1 - kosi krov, U=0,26 W/m2K
spušteni strop - GK ploče
AB ploča 16,0 cm
MW mineralna vuna 14,0 cm
čelična potkonstrukcija
OSB ploča 1,8 cm
hidroizolacija 0,5 cm

KK2 - kosi krov - stara hala, U=0,17 W/m2K
spušteni strop - sendvič paneli s MW 10,0 cm
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija/ visilice sendvič panela
krovni sendvič panel s MW 10,0 cm

KK3a - kosi krov - aneks, U=0,19 W/m2K
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel s MW 18,0 cm

KK3b - kosi krov - aneks, U=0,19 W/m2K
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel MW 8,0 cm

KK4 - kosi krov, U=0,19 W/m2K
spušteni strop - sendvič paneli s MW 10,0 cm
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija/ visilice sendvič panela
krovni sendvič panel PU 8,0 cm

KK5 - kosi krov, U=0,38 W/m2K
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel PU 10,0 cm

KK6 - kosi krov - nova hala - uredi, U=0,38 W/m2K
podgled stropa - GK ploče 1,25 cm
zračni sloj - čelična konstrukcija i potkonstrukcija
krovni sendvič panel PU 10,0 cm

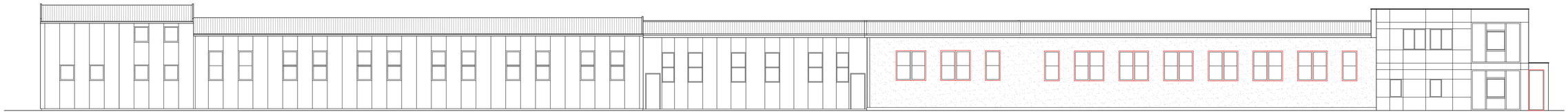
OTVORI
Prozor PVC - Uw = 1,49 W/m2K
Prozor PVC, novo - Uw = 0,80 W/m2K
Prozor PVC ispuna+staklo - Uw = 2,00 W/m2K
Prozor PVC ispuna+staklo - Uw = 1,10 W/m2K
Staklena stijena PVC - Uw = 1,79 W/m2K
Staklena stijena PVC - Uw = 0,80 W/m2K
Garažna vrata - Uw = 2,00 W/m2K
Garažna vrata - Uw = 1,40 W/m2K
PVC vrata - Uw = 3,00 W/m2K
PVC vrata - Uw = 2,00 W/m2K

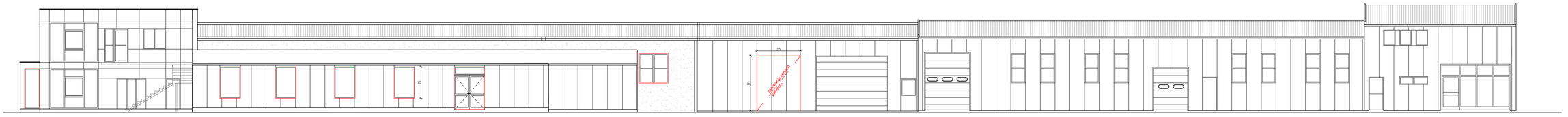
ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4979

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova Cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Presjek B-B i C-C		MJERILO 1:100	BROJ LISTA NS.5
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka ulica 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka ulica 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

SJEVERNO PROCELJE





NOVO - OZNAČENO CRVENOM BOJOM

ANA MILJAN
ovlašteni arhitekt
A 3483

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge

SADRŽI: Tromilje 50a, Čakovec
URED: Nova Cerska 64, Zagreb
info@saeptum.hr
tel +385 99 302 785
f +385 1 3892 586

INVESTITOR
KS Fenster d.o.o.
Jelkovečka ulica 15, Sesvete

GRAĐEVINA
Proizvodno-poslovna zgrada
KS Fenster d.o.o.

LOKACIJA
k.č. 3181/3 , k.o. Sesvete
Jelkovečka ulica 15, Sesvete

VRSTA PROJEKTA
ARHITEKTONSKI

NOVO STANJE
GRAĐEVINA / CJELINA
Sjeverno i južno pročelje

PROJEKTANT
Ana Miljan, mag.ing.arch.

GLAVNI PROJEKTANT
Ana Miljan, mag.ing.arch.

DIREKTOR
Žrtka Hrs Borković, d.i.a.

FAZA
GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE

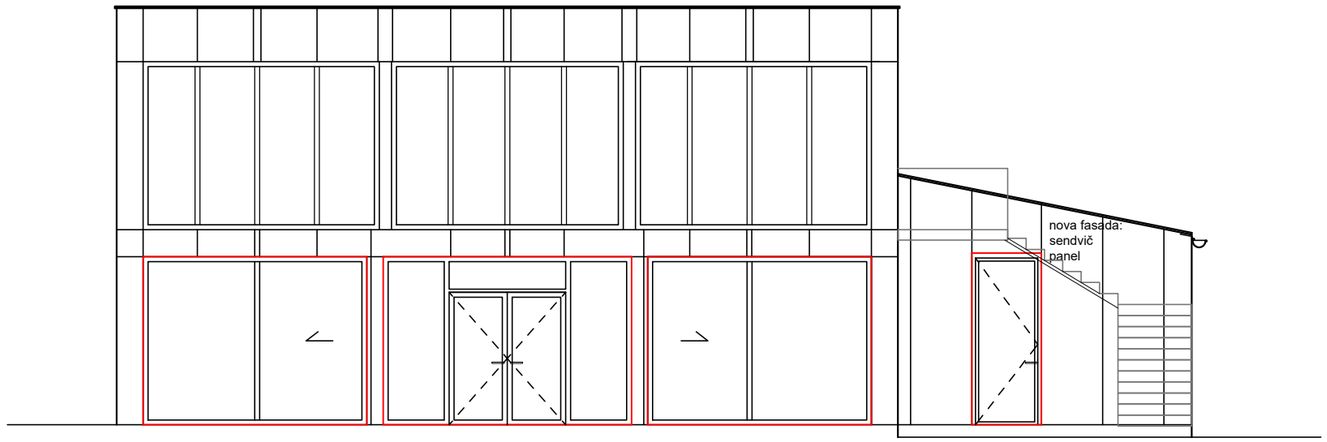
MJERILO
1:100

BROJ LISTA
NS.6

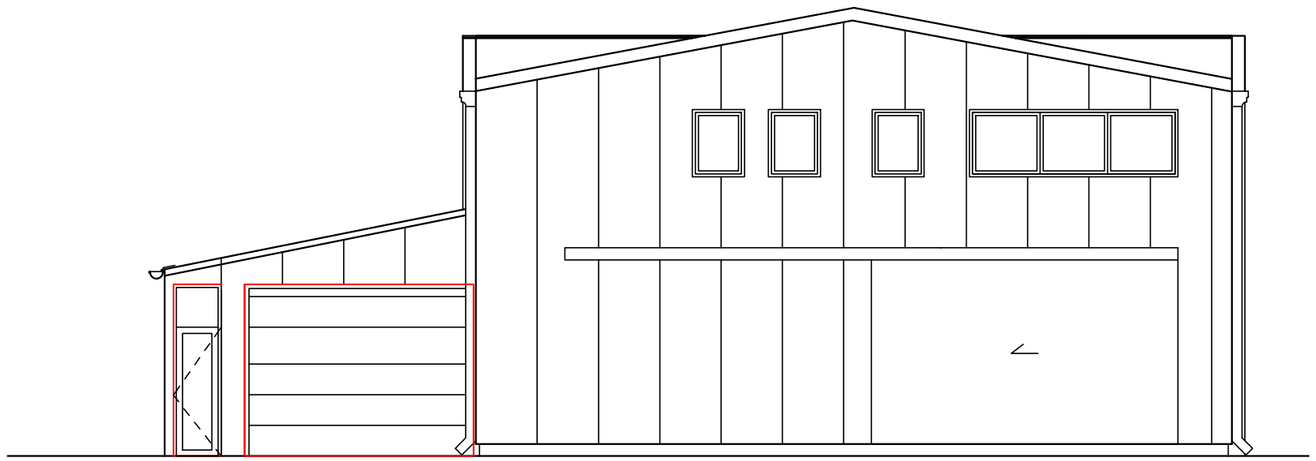
T.D. 64-20

DATUM
studeni 2020.

ZAPADNO PROCELJE



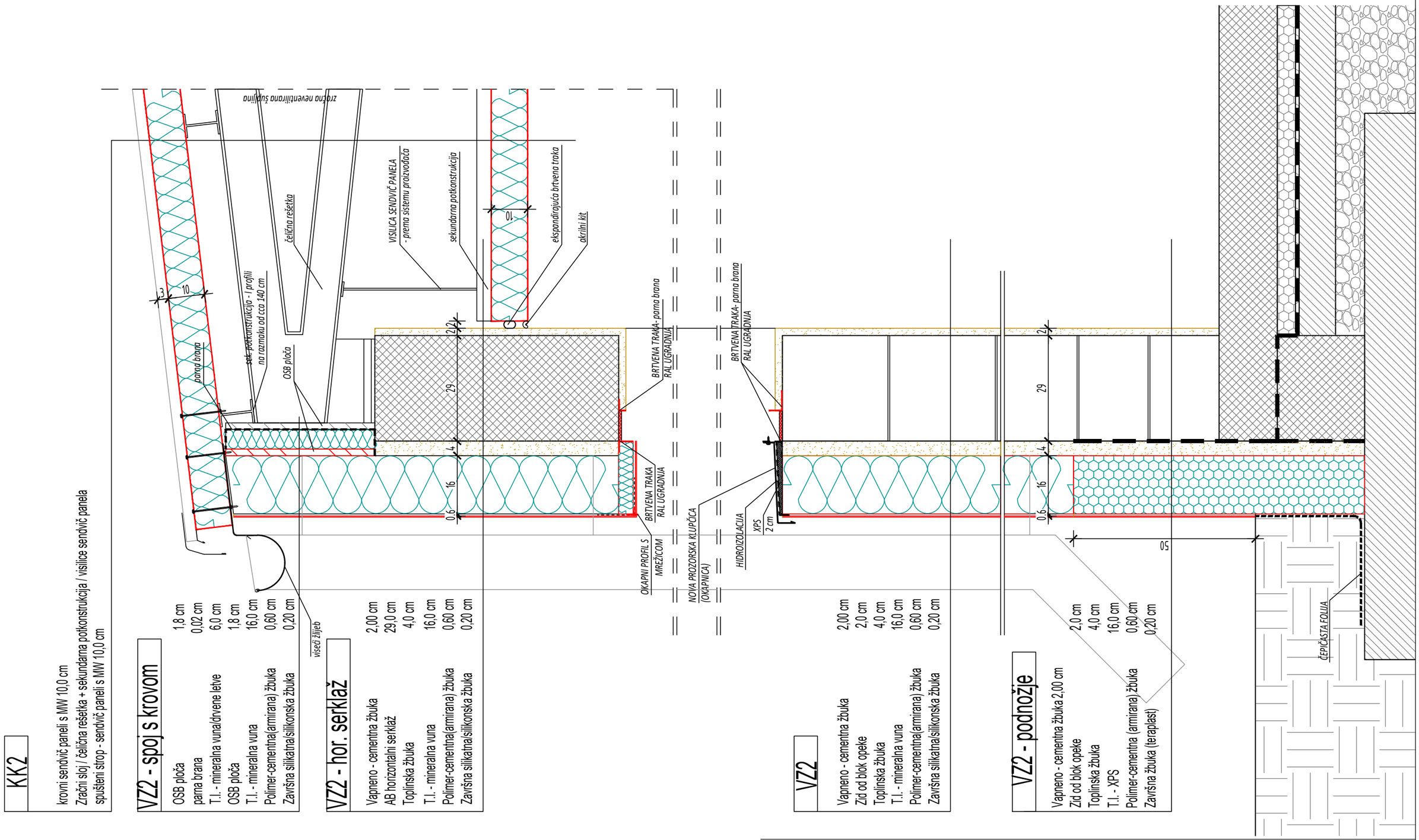
ISTOČNO PROČELJE



NOVO - OZNAČENO CRVENOM BOJOM

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4979

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505		VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA Zapadno i istočno pročelje	MJERILO 1:100 / BROJ LISTA NS.7
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Sesvete	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.



KK2

krovni sendvič paneli s MW 10,0 cm
Zračni sloj / čelična rešetka + sekundarna potkonstrukcija / visilice sendvič panela
spušteni strop - sendvič paneli s MW 10,0 cm

VZ2 - spoj s krovom

OSB ploča	1,8 cm
parna brana	0,02 cm
T.I. - mineralna vuna/drvene letve	6,0 cm
OSB ploča	1,8 cm
T.I. - mineralna vuna	16,0 cm
Polimer-cementna(armirana) žbuka	0,60 cm
Završna silikatna/silikonska žbuka	0,20 cm

VZ2 - hor. serklaž

Vapneno - cementna žbuka	2,00 cm
AB horizontalni serklaž	29,0 cm
Toplinska žbuka	4,0 cm
T.I. - mineralna vuna	16,0 cm
Polimer-cementna(armirana) žbuka	0,60 cm
Završna silikatna/silikonska žbuka	0,20 cm

VZ2

Vapneno - cementna žbuka	2,00 cm
Zid od blok opeke	2,0 cm
Toplinska žbuka	4,0 cm
T.I. - mineralna vuna	16,0 cm
Polimer-cementna(armirana) žbuka	0,60 cm
Završna silikatna/silikonska žbuka	0,20 cm

VZ2 - podnožje

Vapneno - cementna žbuka 2,00 cm	2,0 cm
Zid od blok opeke	4,0 cm
Toplinska žbuka	16,0 cm
T.I. - XPS	0,60 cm
Polimer-cementna (armirana) žbuka	0,20 cm
Završna žbuka (teraplast)	

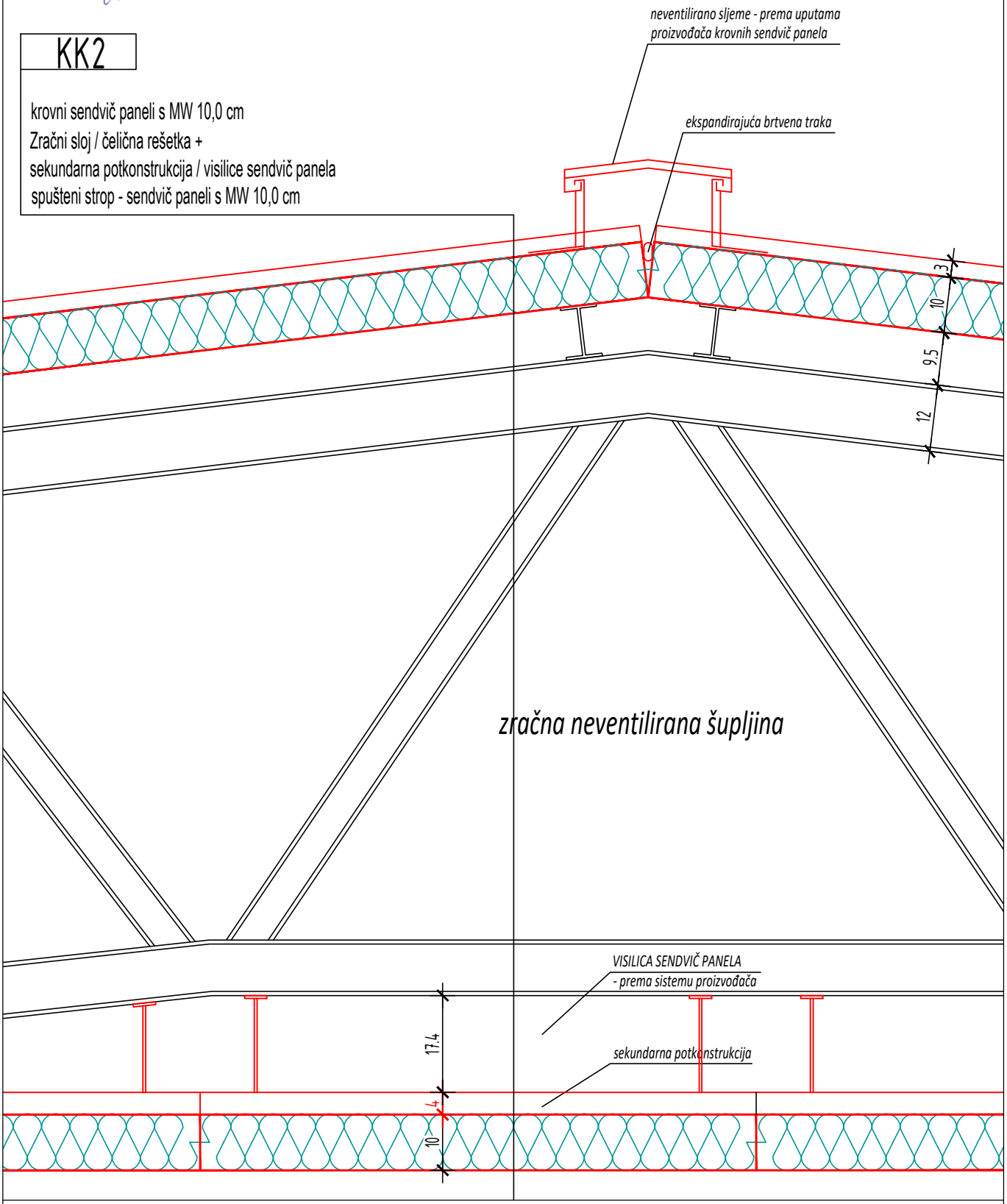
ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4978

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA DETALJ 1	MJERILO 1:10 / BROJ LISTA NS.8
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna građevina IKS Fenster d.o.o.	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4978

KK2

krovni sendvič paneli s MW 10,0 cm
Zračni sloj / čelična rešetka +
sekundarna potkonstrukcija / visilice sendvič panela
spušteni strop - sendvič paneli s MW 10,0 cm



SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA DETALJ 2	MJERILO 1:10 / BROJ LISTA NS.9
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna građevina IKS Fenster d.o.o.	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

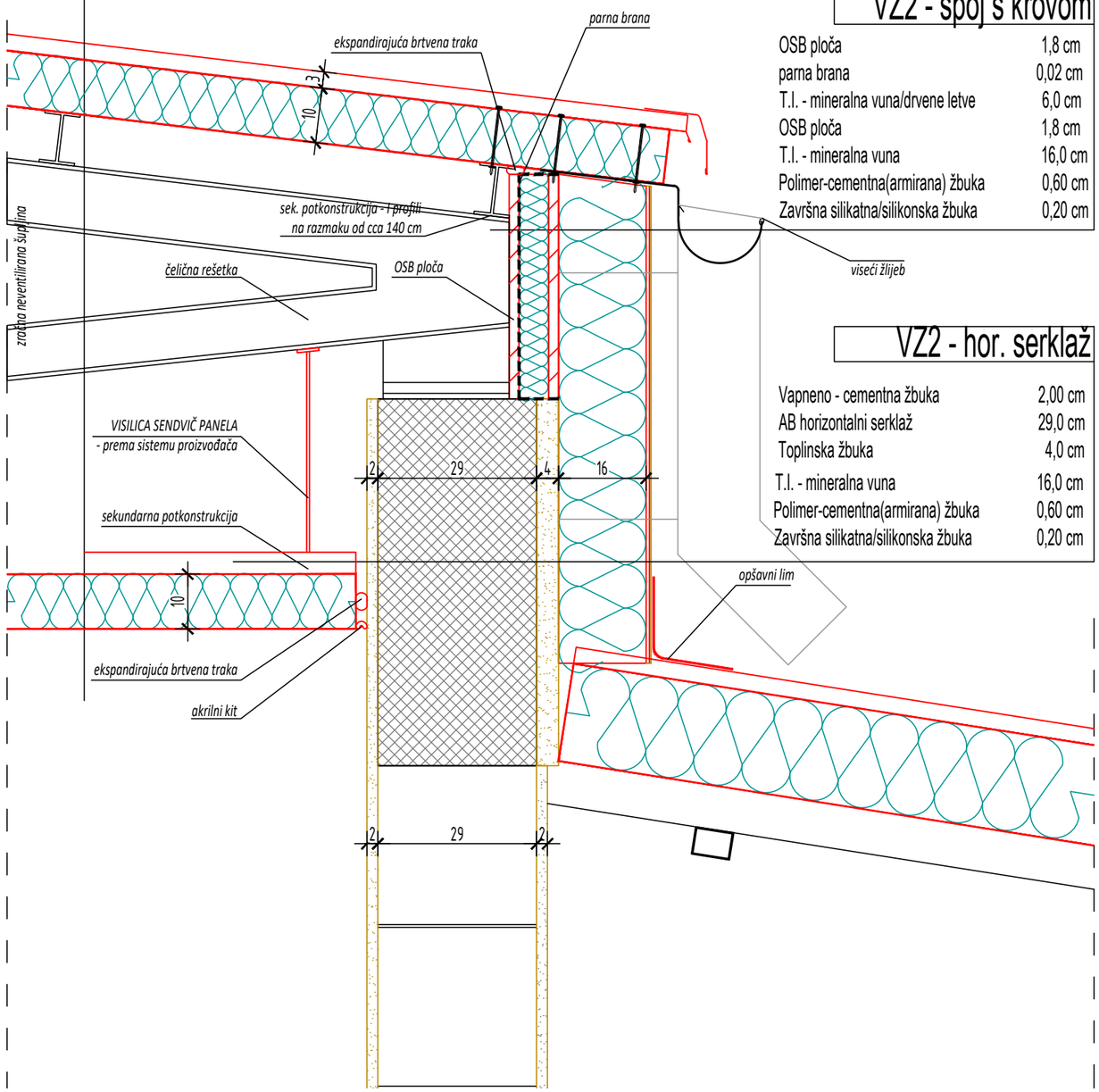
krovni sendvič paneli s MW	10,0 cm
Zračni sloj / čelična rešetka + sekundarna potkonstrukcija / visilice sendvič panela	
spušteni strop - sendvič paneli s MW	10,0 cm

VZ2 - spoj s krovom

OSB ploča	1,8 cm
parna brana	0,02 cm
T.I. - mineralna vuna/drvene letve	6,0 cm
OSB ploča	1,8 cm
T.I. - mineralna vuna	16,0 cm
Polimer-cementna(armirana) žbuka	0,60 cm
Završna silikatna/silikonska žbuka	0,20 cm

VZ2 - hor. serklaž

Vapneno - cementna žbuka	2,00 cm
AB horizontalni serklaž	29,0 cm
Toplinska žbuka	4,0 cm
T.I. - mineralna vuna	16,0 cm
Polimer-cementna(armirana) žbuka	0,60 cm
Završna silikatna/silikonska žbuka	0,20 cm

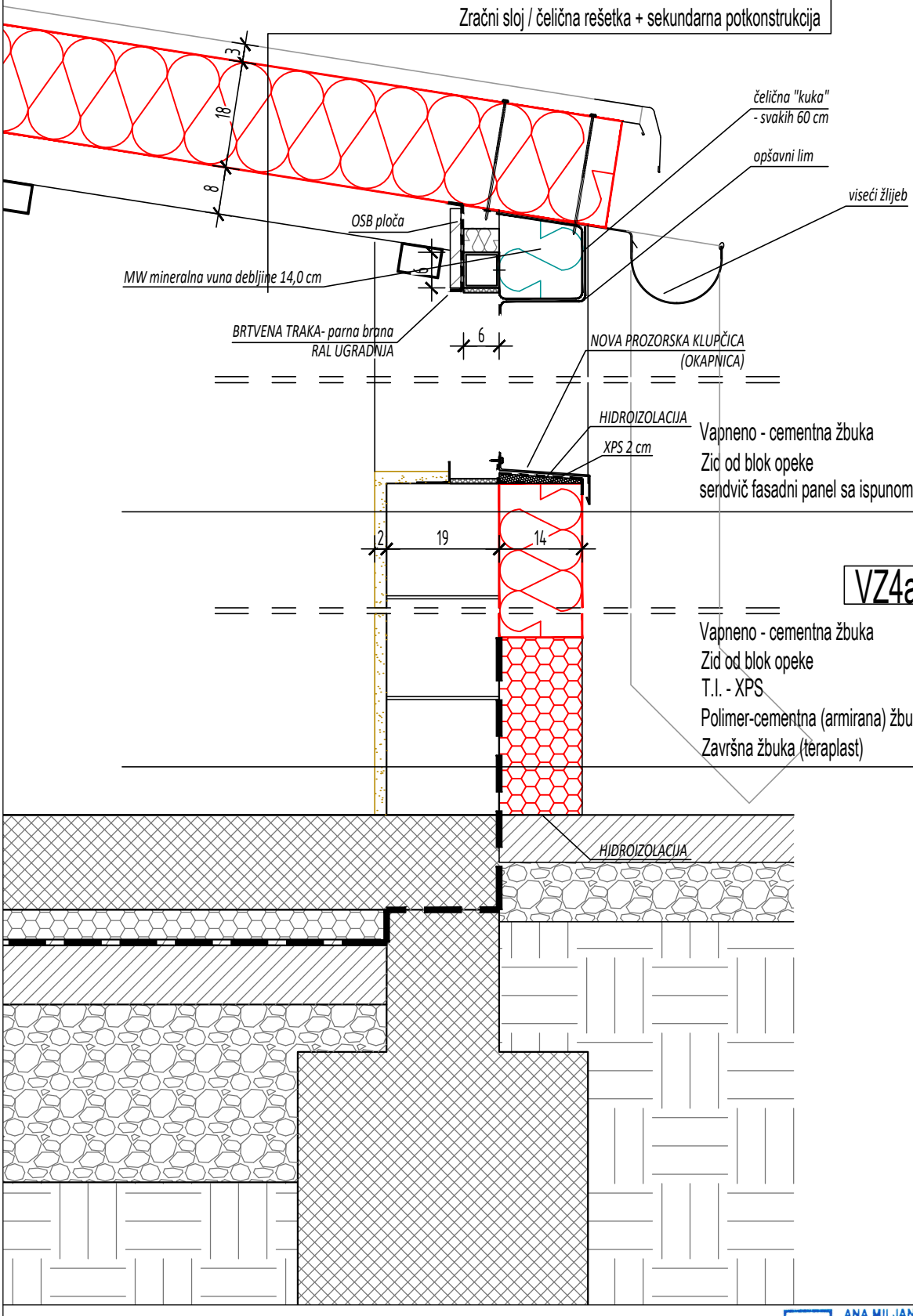


ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4979

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA DETALJ 3	MJERILO 1:10 / BROJ LISTA NS.10
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 / DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna građevina IKS Fenster d.o.o.	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

KK3

krovni sendvič paneli s MW 18,0 cm
Zračni sloj / čelična rešetka + sekundarna potkonstrukcija



VZ4a

Vapneno - cementna žbuka	2,00 cm
Zid od blok opeke	19,00 cm
sendvič fasadni panel sa ispunom MW	14,0 cm

VZ4a - podnožje

Vapneno - cementna žbuka	2,00 cm
Zid od blok opeke	19,00 cm
T.I. - XPS	14,0 cm
Polimer-cementna (armirana) žbuka	0,60 cm
Završna žbuka (teraplast)	0,20 cm

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge

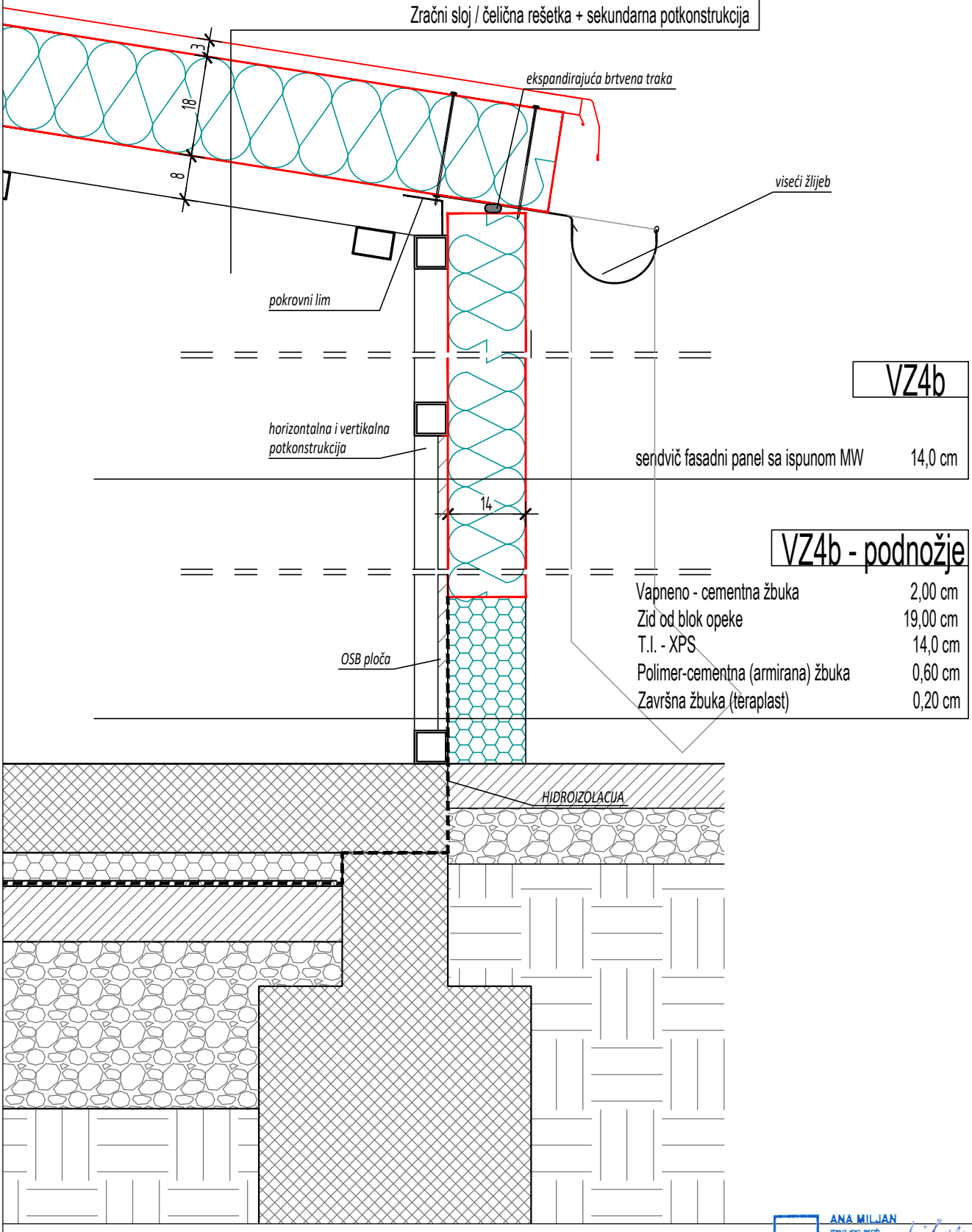
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova Cesta 64, Zagreb

info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA DETALJ 4		MJERILO 1:10	BROJ LISTA NS.11
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20 DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna građevina IKS Fenster d.o.o.	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

KK3

krovni sendvič paneli s MW 18,0 cm
Zračni sloj / čelična rešetka + sekundarna potkonstrukcija



VZ4b

sendvič fasadni panel sa ispunom MW	14,0 cm

VZ4b - podnožje

Vapneno - cementna žbuka	2,00 cm
Zid od blok opeke	19,00 cm
T.I. - XPS	14,0 cm
Polimer-cementna (armirana) žbuka	0,60 cm
Završna žbuka (teraplast)	0,20 cm

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4979

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova Cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA DETALJ 5	MJERILO 1:10
			BROJ LISTA NS. 12
INVESTITOR IKS Fenster d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	T.D. 64-20
			DATUM studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno-poslovna građevina IKS Fenster d.o.o.	LOKACIJA k.č. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

7. SHEME STOLARIJE

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

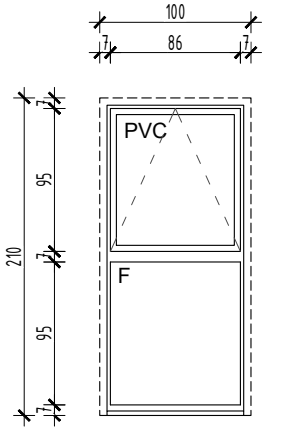
Dvodijelni PVC prozor koji se sastoji od jednog otklopnog krila i jednog fiksnog dijela u građevinskom otvoru cca 100x210 cm.
Karakteristike prozora:
a) prozorski okvir od PVC profila, boja okvira bijela unutra i vani, sistemski metalni okov za ručno otvaranje;
b) unutarnja PVC klupčica, vanjska klupčica opisana u limarskim radovima;
c) ukupni koeficijent prolaska topline cijelog prozora Uw ≤ 0,9 W/m²K;
d) ostakljenje: trostruko IZO staklo 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor $g_{\perp}$ = 0,5;
e) rubni opšav (vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka.

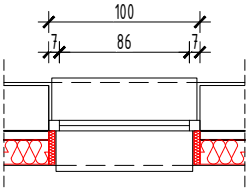
1

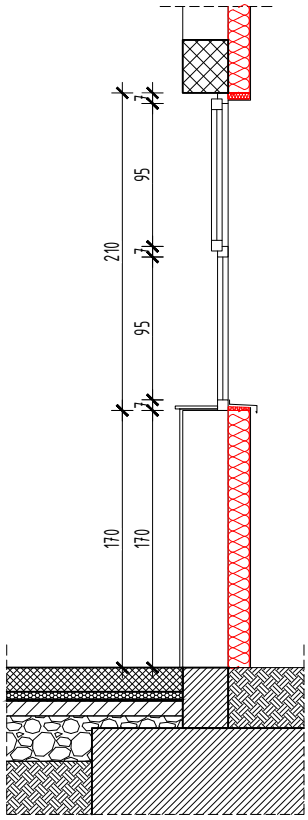
KOM: 3

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA







NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 1		MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.1
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020	DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.	

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

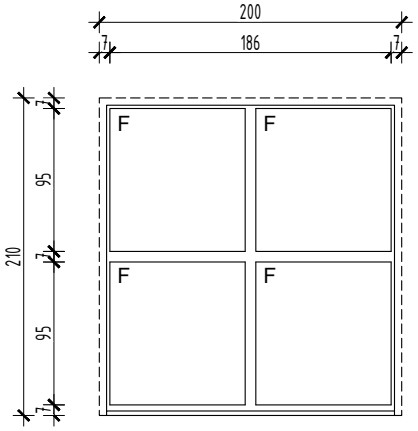
Četverodijelni PVC prozor koji se sastoji od četiri fiksna dijela u građevinskom otvoru cca 200x210 cm.
Karakteristike prozora:
a) prozorski okvir od PVC profila, boja okvira bijela unutra i vani;
b) unutarnja PVC klupčica, vanjska klupčica opisana u limarskim radovima;
c) ukupni koeficijent prolaska topline cijelog prozora Uw ≤ 0,9 W/m²K;
d) ostakljenje: trostruko IZO staklo 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor g⊥ = 0,5;
e) rubni opšav (vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka.

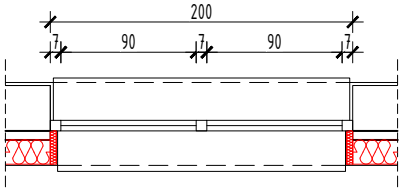
2

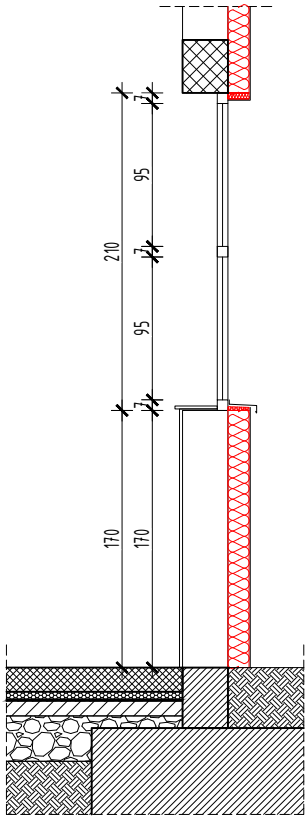
KOM: 9

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA







NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505		VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 2	MJERILO 1:50 / BROJ LISTA ST.2
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020 DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

Dvodijelna ostakljena PVC podizno klizna stijena koja se sastoji od fiksnog dijela i kliznih ostakljenih vrata u građevinskom otvoru 365x274 cm.
Karakteristike:
a) ostakljena klizna vrata od PVC profila, boja okvira bijela unutra i srebrna vani, sistemski metalni okov za ručno otvaranje;
b) ukupni koeficijent prolaska topline cijelog prozora Uw ≤ 0,9 W/m²K;
c) ostakljenje: trostruko IZO staklo 6low-e/14Ar/6low-e/16Ar/6low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor g⊥ = 0,5;
d) rubni opšav (vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka;
e) nastavak na vrhu horizontalno 25 cm;
f) nastavak u podu 10 cm.

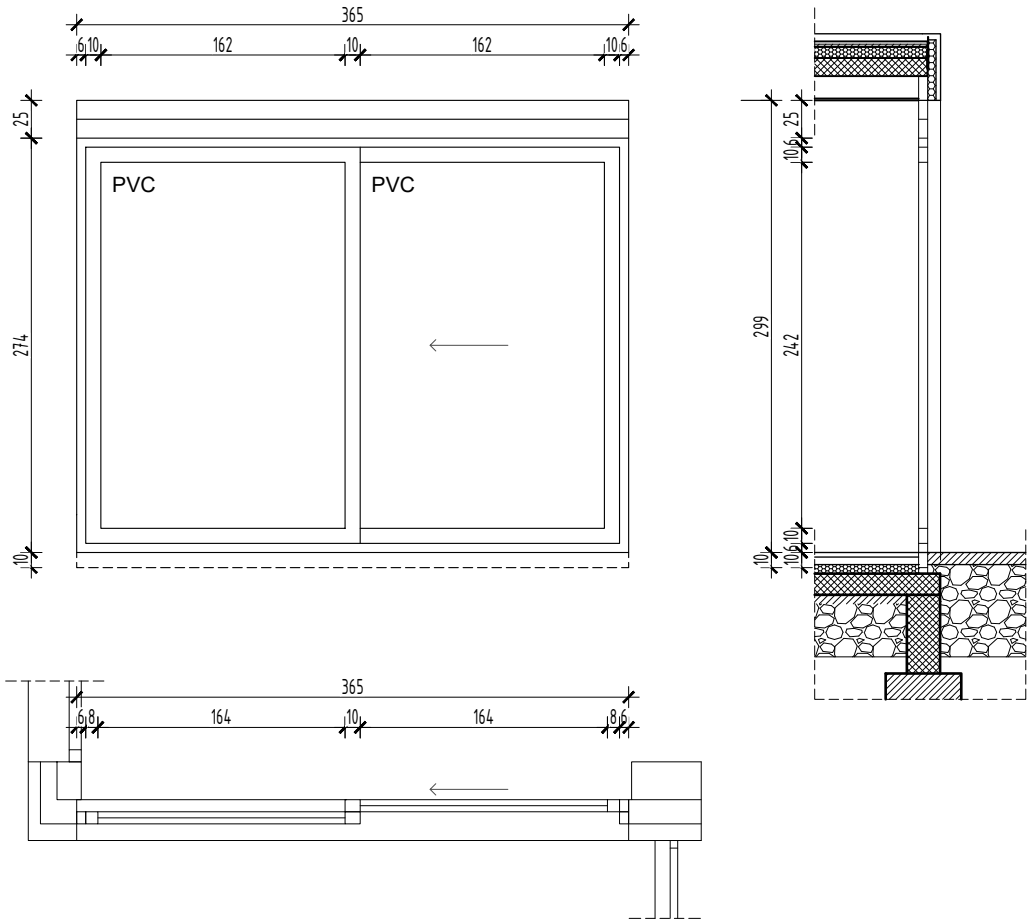
JEDAN KOMAD PREMA SHEMI STAVKE, DRUGI KOMAD IZVESTI ZRCALNO.

3

KOM: 2

D: 1 *L: 1*

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA



NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 3		MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.3
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020	DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.	

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

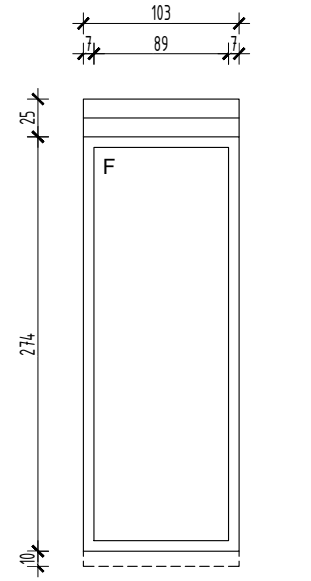
Jednodijelni PVC prozor koji se sastoji od jednog fiksnog dijela u građevinskom otvoru cca 103x274 cm.
Karakteristike prozora:
a) prozorski okvir od PVC profila, boja okvira bijela unutra i srebrna vani;
b) ukupni koeficijent prolaska topline cijelog prozora Uw ≤ 0,9 W/m²K;
c) ostakljenje: trostruko IZO staklo 6low-e/14Ar/6low-e/16Ar/6low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor g⊥ = 0,5;
d) rubni opšav (vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka;
e) nastavak na vrhu horizontalno 25 cm;
f) nastavak u podu 10 cm.

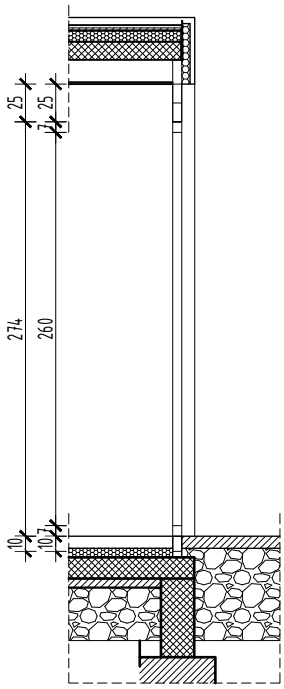
4

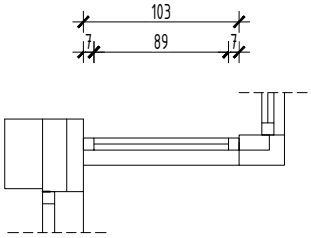
KOM: 2

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA







NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
	SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 4	MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.4
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020	DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

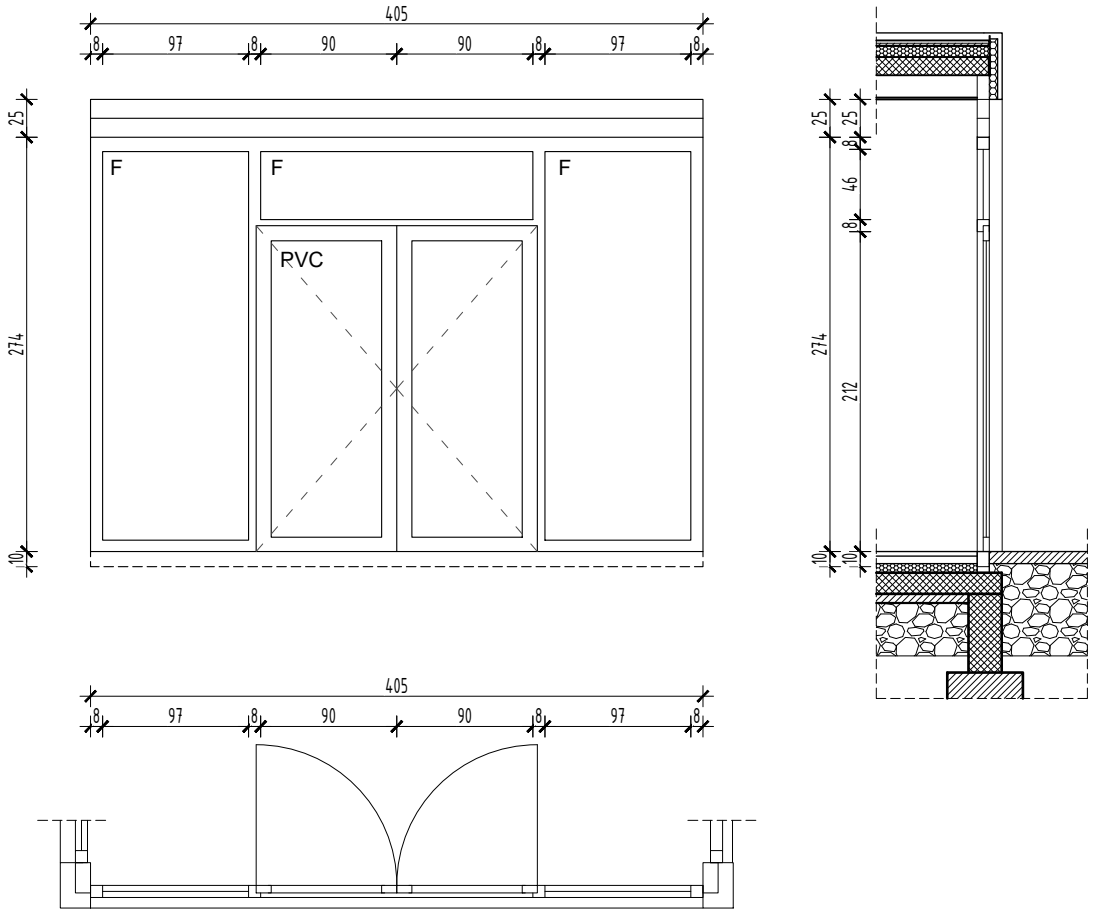
Četverodijelna PVC stijena koja se sastoji od tri fiksna dijela i dvokrilnih zaokretnih ostakljenih vrata u građevinskom otvoru cca 405x274 cm.
Karakteristike stijene:
a) zaokretna vratna krila od PVC profila, boja okvira bijela unutra i srebrna vani, sistemski metalni okov za ručno otvaranje, inox kvaka unutra i vani;
b) komplet okov za dvokrilna vrata, pogonski mehanizam secury automatic, gornji hidraulički zatvarač s polugom, graničnik-fikser;
c) ukupni koeficijent prolaska topline cijele stijene Uw ≤ 0,9 W/m²K;
e) ostakljenje: trostruko IZO staklo 6low-e/14Ar/6low-e/16Ar/6low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor $g_{\perp}$ = 0,5;
f) rubni opšav(vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka;
e) nastavak na vrhu horizontalno 25 cm;
g) nastavak u podu 10 cm.

5

KOM: 1

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA



NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 5		MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.5
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020 DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

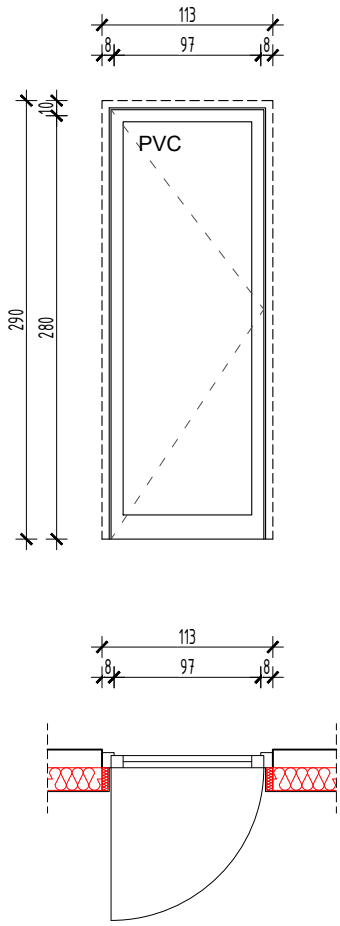
Jednokrilna ostakljena PVC vrata u građevinskom otvoru cca 113x290 cm.
Karakteristike vrata:
a) zaokretno vratno krilo od PVC profila, boja okvira bijela unutra i vani, sistemski metalni okov za ručno otvaranje;
b) komplet okov za jednokrilna vrata, pogonski mehanizam secury automatic;
c) ukupni koeficijent prolaska topline vrata Uw ≤ 0,9 W/m²K;
d) ostakljenje: trostruko IZO staklo 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor $g_{\perp}$ = 0,5;
e)rubni opšav(vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka.

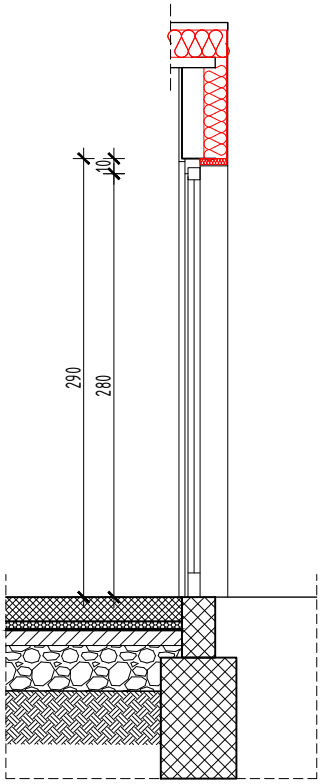
6

KOM: 1

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA





NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 6		MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.6
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020	DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.	

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

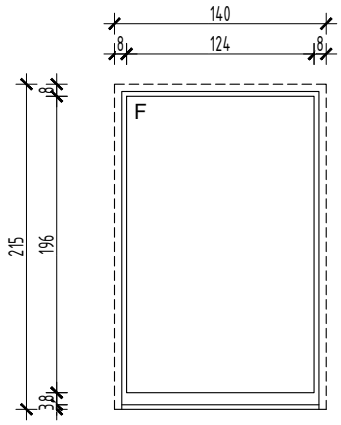
Jednodijelni PVC prozor koji se sastoji od jednog fiksnog dijela u građevinskom otvoru cca 140x215 cm.
Karakteristike prozora:
a) prozorski okvir od PVC profila, boja okvira bijela unutra i vani;
b) ukupni koeficijent prolaska topline cijelog prozora Uw ≤ 0,9 W/m²K;
c) ostakljenje: trostruko IZO staklo 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e, ispuna argonom, dva stakla niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor $g_{\perp}$ = 0,5;
d) rubni opšav (vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka.

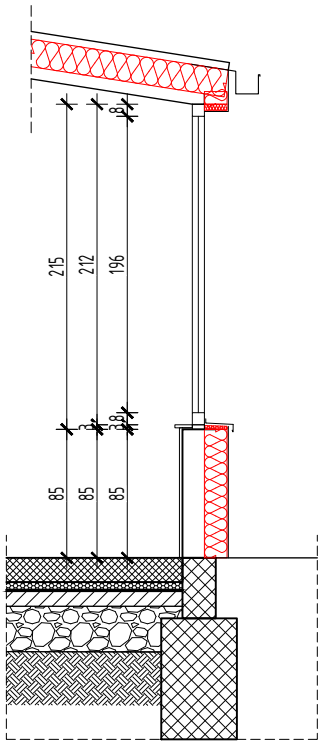
7

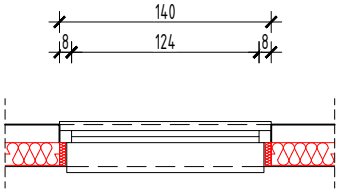
KOM: 4

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA







NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 7		MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.7
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020 DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

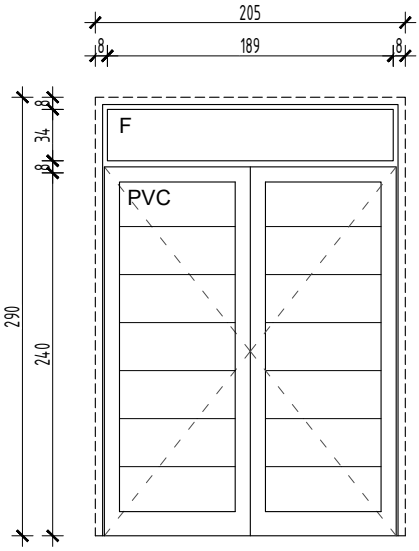
Dvodijelna PVC stijena koja se sastoji od jednog fiksnog dijela i dvokrilnih punih PVC vrata u građevinskom otvoru cca 205x290 cm.
Karakteristike vrata:
a) zaokretna vratna krila od PVC profila, boja okvira bijela unutra i vani, sistemski metalni okov za ručno otvaranje;
b) komplet okov za dvokrilna vrata, cilindrična brava;
c) panel ispune vrata PVC debljine 40 mm, Up = 0,6 W/m²K;
d) ukupni koeficijent prolaska topline vrata Ud ≤ 1,1 W/m²K i nadsvjetla Uw≤ 0,9 W/m²K;
e) ostakljenje: trostruko IZO staklo 4low-e/18Ar/4/18Ar/4low-e, ispuna argonom, s jednim staklom niske emisije, s proračunskim dokazom koef. prolaska topline Ug ≤ 0,6 W/m²K, faktor $g_{\perp}$ = 0,5;
f) rubni opšav(vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka.

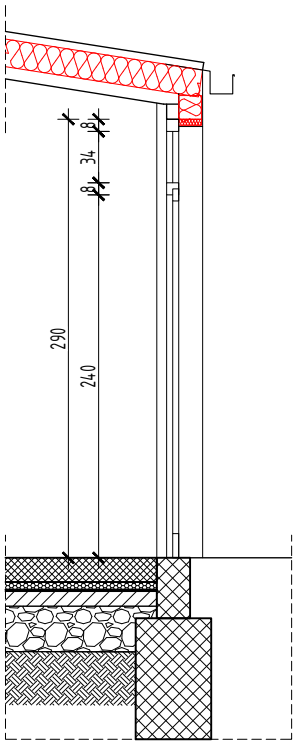
8

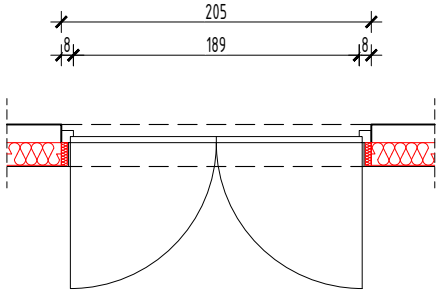
KOM: 1

D: L:

NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA







NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

		VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
		SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 8	MJERILO 1:50 / BROJ LISTA ST.8
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020 / DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

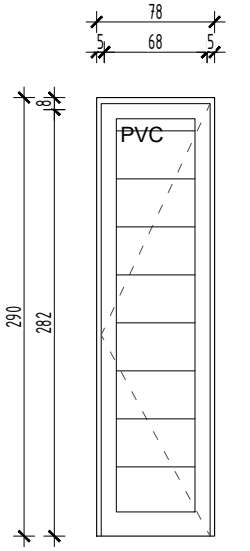
Jednokrilna puna PVC vrata u građevinskom otvoru cca 78x290 cm.
Karakteristike vrata:
a) zaokretno vratno krilo od PVC profila, boja okvira bijela unutra i vani, sistemski metalni okov za ručno otvaranje;
b) komplet okov za jednokrilna vrata, cilindrična brava;
c) panel ispune vrata PVC debljine 40 mm, Up = 0,6 W/m²K;
d) ukupni koeficijent prolaska topline vrata Ud ≤ 1,40 W/m²K;
e) rubni opšav(vanjski i unutarnji) - RAL ugradnja: vanjska hidroizolacija-paropropusna folija, unutarnja-paronepropusna (parna brana) ili brtvena ekspandirajuća traka.

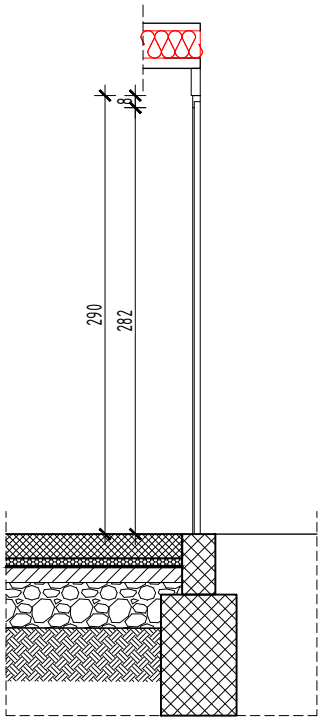
9

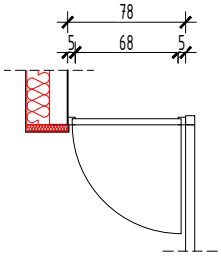
KOM: 1

D: L:

NAPOMENE: 1. *SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT*
2. *SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!*
3. *SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA*







NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge
SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec
URED Nova cesta 64, Zagreb
info@saeptum.hr
M +385 98 302 785
T +385 1 5602 505

VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE		FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 9		MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.9
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete		PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020	DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.	

VANJSKA PVC STOLARIJA MJ. 1:50

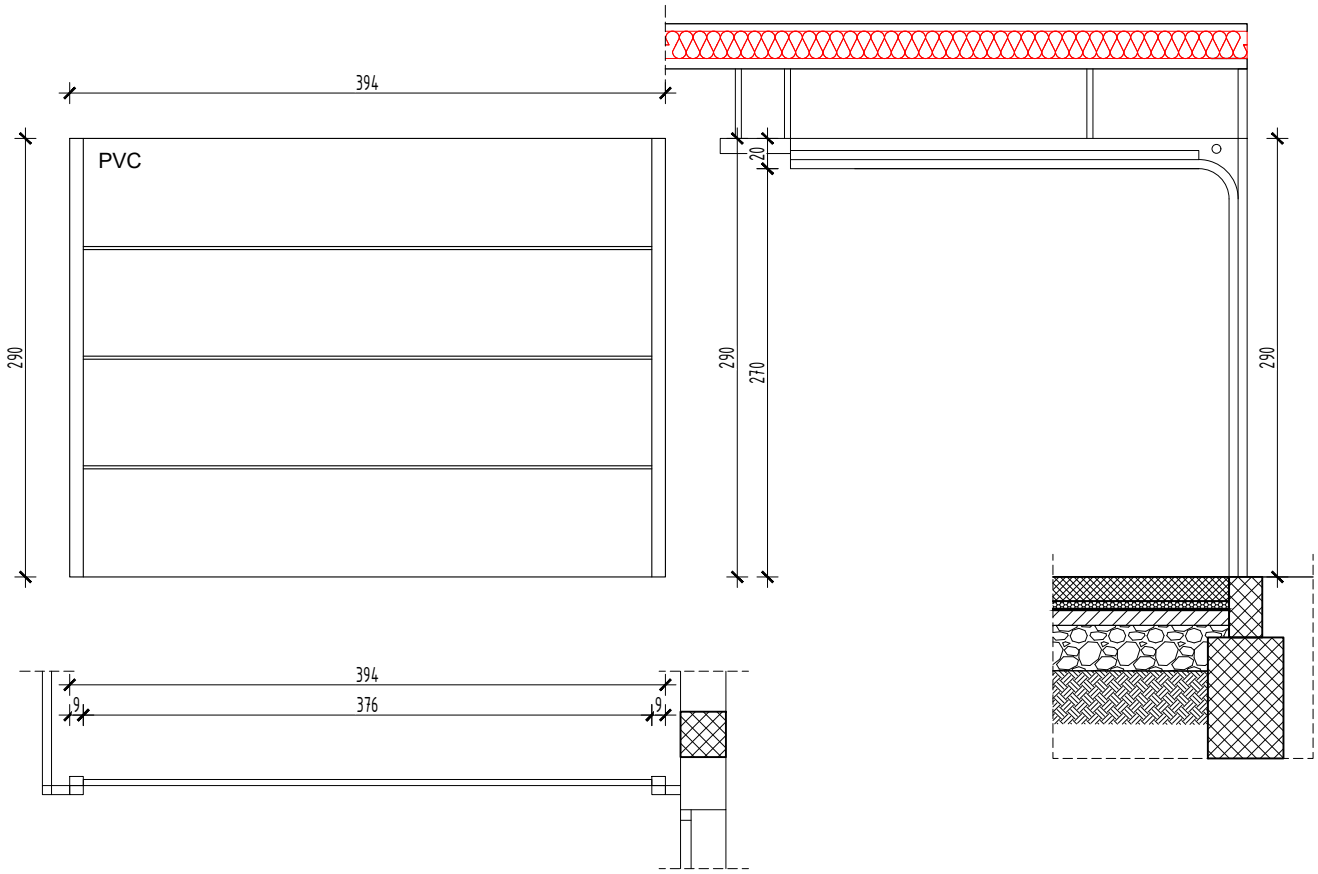
Automatska industrijska podizna sekcijska vrata u građevinskom otvoru cca 394x290 cm.
Karakteristike:
a) ukupni koeficijent prolaska topline U ≤ 1,40 W/m²K,
b) segmenti garažnih vrata su od PVC profila,
c) okov sistemski za automatsko i ručno otvaranje po izboru projektanta,
d) automatizirani sustav vrata uključuje električni motor i bravu za otključavanje u slučaju nestanka električne energije,
e) boja po izboru projektanta.

10

KOM: 1

D: L:

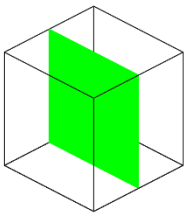
NAPOMENE: 1. SVAKO EVENTUALNO ODSTUPANJE OD OPISA ILI SHEME MORA POTPISOM ODOBRITI PROJEKTANT
2. SVE MJERE I KOLIČINE UGRADBE KONTROLIRATI U NARAVI!
3. SVE STAVKE PRIKAZANE SU S VANJSKE STRANE PROČELJA



NAPOMENE:
NACRTI POSTOJEĆEG STANJA NAPRAVLJENI SU TEMELJEM UVIDA I IZMJERE NA TERENU. SVI NEVIDLJIVI DIJELOVI KONSTRUKCIJE PRETPOSTAVLJENI SU TEMELJEM DOSADAŠNJEG ISKUSTVA PREMA VREMENU GRADNJE ZGRADE. PRIJE IZVEDBE I NUĐENJA POTREBNO JE IZVRŠITI DETALJAN UVID NA LICU MJESTA TE UTVRDITI SLOJEVE KONSTRUKCIJE VIZUALNIM ISPITIVANJEM I OTVARANJEM KONSTRUKCIJA KOJE SE REKONSTRUIRAJU. U SLUČAJU ODSTUPANJA SASTAVA ILI DEBLJINE KONSTRUKCIJE POSTOJEĆEG STANJA IZVOĐAČ JE DUŽAN O TOME OBAVIJESTITI PROJEKTANTA.

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4878

SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge SJEDIŠTE Travnička 50A, Čakovec URED Nova cesta 64, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA ARHITEKTONSKI NOVO STANJE	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
	SADRŽAJ LISTA Sheme stolarije Stavka 10	MJERILO 1:50	BROJ LISTA ST.10
INVESTITOR IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch. Iva Lučić mag.ing.aedif. Ivan Čolić, mag.ing.aedif.	T.D. 64-2020 Z.O.P. SAE-64-2020	DATUM Studeni 2020.
GRAĐEVINA Proizvodno poslovna zgrada IKS FENSTER d.o.o. Jelkovečka 15, Sesvete	LOKACIJA k.č.br. 3192/3, k.o. Sesvete Jelkovečka 15, Sesvete	GLAVNI PROJEKTANT Ana Miljan, mag.ing.arch.	DIREKTOR Željka Hrs Borković, d.i.a.



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge