Respect-ing

PROJEKTANTSKI URED:	**RESPECT-ING d.o.o.** Ilirska 27, 31000 Osijek OIB 72061576990
INVESTITOR:	**Solium d.o.o.** Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE:	**SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	**k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci** **Jelengradska 2, 31208 Petrijevci**
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	**114-01/2020**
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
STRUKOVNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ MAPE:	**MAPA 2**
OZNAKA MAPE:	114-01-06E/2020
MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:	Osijek, listopad 2020.

GLAVNI PROJEKTANT:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

Darko Ojvan, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva, G 574

DARKO OJVAN
Digitalno potpisao: DARKO OJVAN
Datum: 2021.02.05 17:40:15 +01'00'

PROJEKTANT:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

Darko Ojvan, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva, G 574

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
Ilirska 27, Osijek
OIB: 72061576990
3

Darko Ojvan

DARKO OJVAN
Digitalno potpisao: DARKO OJVAN
Datum: 2021.02.05 17:40:44 +01'00'

SURADNICI: Emilija Krstanović, dipl.ing.građ.

Filip Glavaš, mag.ing.aedif.

Vlado Tokić, mag.ing.aedif.

Zoran Kalember, dipl.ing.građ.

Goran Čičić, dipl.ing.arh.

Andrea Čagalj Tomac, dipl.ing.arh.

Kristina Radunović, mag.ing.arch.

Margareta Kopić, mag.ing.aedif.

Petra Olić, mag.ing.aedif.

Maja Kuna Mandić, bacc.ing.aedif.

Dinko Kurtović, ing.građ.

Krešimir Anetić, arh.teh.

Nikola Hrnjak, el.teh.

Tomislav Mihaljević, građ.teh.

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 25000091102184314
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

Respect-ing

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA
POPIS MAPA

Glavni projekt sastoji se iz sljedećih mapa :

MAPA 1 **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **ARHITEKTONSKI PROJEKT** Projektant: ovlašteni inženjer arhitekture **ANDREA ČAGALJ TOMAC, dipl.ing.arh.**
MAPA 2 **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE** Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva **DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.**
MAPA 3 **Binel d.o.o. Dugo Selo**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT** Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike VLADO BINGULA, dipl.ing.el.
MAPA 4 **Geneza projekt d.o.o. Našice**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA** **Projektant: ovlašteni inženjer strojarstva** **MARIN MARINOVIĆ, dipl.ing.stroj.**

Te iz elaborata:

E 1 **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**ELABORAT ZAŠTITE NA RADU** Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva **EMILIJA KRSTANOVIĆ, dipl.ing.građ.**

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO PROJEKTA

IZJAVA PROJEKTANA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

TEHNIČKI OPIS
DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.A TEHNIČKI PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA – POSTOJEĆE STANJE

ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA-POSTOJEĆE
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA - POSTOJEĆE STANJE
ZONA UREDSKE ZGRADE
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - UREDSKE ZGRADE - POSTOJEĆE
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - UREDSKE ZGRADE – POSTOJEĆE STANJE
KOLIČINA ISPORUČENE ENERGIJE PRIJE PROVEDBE MJERA

2.B TEHNIČKI PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA – NOVOPROJEKTIRANO

ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA - NOVOPROJKTIRANO
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA - NOVOPROJKTIRANO
ZONA UREDSKE ZGRADE
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - UREDSKE ZGRADE - NOVOPROJKTIRANO
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - UREDSKE ZGRADE – NOVOPROJKTIRANO
KOLIČINA ISPORUČENE ENERGIJE NAKON PROVEDBE MJERA
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3. PRIKAZ UKUPNIH UŠTEDA ISPORUČENE ENERGIJE PROJEKTNIM PRIJEDLOGOM

4. GRAFIČKI PRILOZI

01	**SITUACIJA**	**1 : 500**

ZGRADA 1

02	**TLORIS PRIZEMLJA**	**1 : 100**
03	**TLORIS 1. KATA**	**1 : 100**
04	**PRESJEK A-A**	**1 : 100**
05	**PRESJEK B-B**	**1 : 100**
06	**PROČELJA**	**1 : 100**
07	**PROČELJA**	**1 : 100**

ZGRADA 2

02	**TLORIS PRIZEMLJA**	**1 : 100**
03	**TLORIS 1. KATA**	**1 : 100**
04	**PRESJEK A-A**	**1 : 100**
05	**PRESJEK B-B**	**1 : 100**
06	**PROČELJA**	**1 : 100**
07	**PROČELJA**	**1 : 100**

ZGRADA 3

02	**TLORIS PRIZEMLJA**	**1 : 100**
03	**TLORIS 1. KATA**	**1 : 100**
04	**PRESJEK A-A**	**1 : 100**
05	**PRESJEK B-B**	**1 : 100**
06	**PROČELJA**	**1 : 100**
07	**PROČELJA**	**1 : 100**

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 25000091102184314
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

ZGRADA A

02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	PRESJEK A-A	1 : 100
04	PROČELJA	1 : 100
05	PROČELJA	1 : 100

ZGRADA B

02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	PRESJEK A-A	1 : 100
04	PROČELJA	1 : 100
05	PROČELJA	1 : 100

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO PROJEKTA

IZJAVA PROJEKTANA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

SUKLADNO ZAKONU O GRADNJI (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) DAJEM

IZJAVU PROJEKTANA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

MAPA 2 - GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE -GRAĐEVINSKI PROJEKT- PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE -114-01-06A/2020-

GRAĐEVINA: SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA
k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

INVESTITOR: SOLIUM D.O.O.
Lastovska 64, 31000 Osijek
OIB 92590810053

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim dokumentima prostornog uređenja: **Generalni urbanistički plan grada Osijeka** ("Službeni glasnik Grada Osijeka" broj 5/06., 12/06. - ispr., 1/07. - ispr., 12/10., 12/11., 12/12., 2/13. - ispr., 4/13. - ispr., 7/14., 11/15., 5/16. - ispr., 2/17., 6A/18 i 13A/20), **Prostorni plan uređenja grada Osijeka** ("Službeni glasnik Grada Osijeka" broj 8/05., 5/09., 17A/09. - ispr., 12/10., 12/12., 20A/18. i 8A/19 - pročišćeni tekst). ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada, te sljedeće zakone i propise:

GRAĐEVINE

Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 39/19, 98/19
Zakon o građevinskoj inspekciji	NN 153/13
Tehnički propis o građevnim proizvodima	NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11,130/12,81/13,136/14, 119/15
Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju	NN 88/17, NN 72/20
Zakon o energetskoj učinkovitosti	NN 127/14, 116/18, NN 25/20
Zakon o građevnim proizvodima	NN 76/13, 30/14, 130/17
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN 78/15, NN 118/18 i NN 110/19
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta	NN 42/14
Zakon o energiji	NN 120/12, 14/14, 102/15
Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN 112/17 NN 34/18,NN 36/19, NN98/19, NN 31/20
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama	NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	NN 78/13
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18, 98/19
Zakon o postupanju sa nezakonito izgrađenim zgradama	NN 86/12, 143/13, 65/17, 14/19
Zakon o upravnim pristojbama	NN 115/16
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17, NN 75/20;
Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije	Sl. list br. 61/86
Zakon o cestama	NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19
Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora	NN 23/83, 29/83, 36/85, 42/86
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata	Sl list br. 15/90
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 29/70
Pravilnik o tehničkim propisima za jednostavne konstrukcije zgrada kod nosećih čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 06/65
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije	Sl. list br. 32/70
Pravilnik o tehničkim propisima o djelovanju vjetra na noseće čelične konstrukcije	Sl. list br. 41/64
Pravilnik o tehničkim propisima za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 41/64
Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton	Sl. list br. 11/87
Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi	NN 73/15, 133/15,NN 60/20
Tehnički propis za prozore i vrata	NN 69/06
Tehnički propis za dimnjake u građevinama	NN 03/07
Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada	NN 110/08
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području	NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19
Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta	NN 118/19
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 20/17, 118/19,65/20
Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu	Sl. br. 21/90
Pravilnik o održavanju građevina	NN 122/14, 98/19

ZAŠTITA OD BUKE

Zakon o zaštiti od buke	NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru	NN 156/08
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu	NN 46/08

Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke	NN 91/07
Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke	NN 91/07
Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke	NN 75/09, 60/16, 117/18
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave	NN 145/04

ZAŠTITA OD POŽARA

Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10
Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama	NN 33/16
Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije	NN 05/10
Pravilnik o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima	NN 178/04, 110/09, 157/09, 47/15, 130/15
Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima	NN 93/08
Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštiite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom	NN 39/06, 106/07
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara	NN 8/06
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari	NN 146/05, 119/07, 55/13
Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN 146/05
Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari	NN 122/12, 51/13, 47/15
Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije	NN 35/94, NN 110/05, 28/10
Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata	NN 100/99
Pravilnik o sustavima za dojavu požara	NN 56/99
Pravilnik o zapaljivim tekućinama	NN 54/99
Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN 108/95, 56/10
Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara	NN 62/94, 32/97
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN 35/94, 55/94, 142/03
Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara	NN 116/11
Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada	NN 44/88
Pravilnik o vatrogasnim aparatima	NN 101/11, 74/13

ZAŠTITA NA RADU

Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja	NN 91/10, 114/18
Zakon o radu	NN 93/14, 127/17, 98/19
Pravilnik o sigurnosti strojeva	NN 28/11
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima	NN 91/18
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu	NN 155/08
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu	NN 155/08
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima	NN 48/18
Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme	NN 18/17
Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme	NN 89/10
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava	NN 39/06
Zakon o kemikalijama	NN 18/13, 15/18
Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta	NN 42/05
Pravilnik o sigurnosnim znakovima	NN 91/15, 102/15, 61/16
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN 16/16

OSTALO

Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
Zakon o zaštiti prirode	NN 83/13, 15/18, 14/19
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN 117/17
Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, 15/18, 14/19
Zakon o zaštiti zraka	NN 130/11, 47/14, 61/17
Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN 94/13, 73/17, 14/19
Zakon o vodama	NN 66/19
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada	NN 03/2007

U Osijeku, listopad 2020.

IME, POTPIS I PEČAT PROJEKTANTA:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.



PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

SADRŽAJ

2. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

TEHNIČKI OPIS
DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

TEHNIČKI OPIS

1. UVOD

- Za investitora Solium d.o.o., Lastovska 64, 31000 Osijek kao naručitelja, izrađen je GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE SLOŽENE PROIZVODNO-POSLOVNE GRAĐEVINE, *ZOP 114-01-/2020* koja je smještena na na k.č.br.339/10 k.o.Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci.

- Predment projekta jest složena građevina proizvodno - poslovne namjene SOLIUM d.o.o.
Složenu građevinu čini kompleks od 5 zgrada svrhovito i fizički povezanih prostorom, opremom za obavljanje tehnološkog procesa, potrošnjom energije te načinom korištenja.

- Projekt je izrađen prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, NN 34/18, NN 36/19 i NN 98/19, NN 31/20) i usklađen je sa Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19).

- Namjena ovog projekta jest izrada glavnog projekta energetske obnove potrebnog za provedbu mjera energetske učinkovitosti, mjera za povećanje udjela obnovljivih izvora energije koje imaju za cilj povećanje energetske učinkovitosti te povećanje korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama.

- Uz mjere povećanja energetske učinkovitosti i ugradnje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije u proizvodnom pogonu, projekt uključuje i mjere energetske obnove zgrada i ugradnje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije. Predmetne zgrade su isključivo povezane s proizvodnim procesima – zgrade proizvodnog pogona i prateće uredske zgrade .

- Provedba navedenih mjera rezultirati će smanjenjem potrošnje ukupne isporučene energije potrebne za za rad proizvodnog pogona, smanjenjem isporučene energije za potrebe grijanja/hlađenja zgrada proizvodnog pogona i pratećih uredskih zgrada.

  Kroz projektom predviđeno uvođenje sustava za korištenje energije iz obnovljivih izvora doći će do smanjenja udjela fosilnih goriva u ukupnoj potrošnji energije za proizvodnju korištenjem manje količine isporučene energije omogućujući jednake količine proizvoda.

- U energetskom smislu složenu građevinu promatramo kao jedinstvenu energetsku funkcionalnu cjelinu (ETC) podjeljenu u dvije zasebne zone sukladno namjeni i načinu korištenja.

- Računska analiza i ocjena toplinskih karakteristika građevnih dijelova predmetne zgrade izvršena je u skladu sa **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** "Narodne novine", broj. (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18,102/20) u računskom programu Thorium A+.

- Zgrada je priključena na komunalnu infrastrukturu: vodovod, odvodnju, elektroinstalacije i plinsku instalaciju. Pregledom zgrade, te provedenom analizom i proračunom, utvrđeno je da na predmetnoj zgradi postoji potencijal uštede provedbom mjera energetske učinkovitosti.

2. OPIS GRAĐEVINE

POSTOJEĆE STANJE

- Predmetna postojeća složena proizvodno – poslovna građevina, smještena je na k.č.br.339/10 k.o.Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci. Složenu građevinu čini kompleks od 5 zgrada svrhovito i fizički povezanih. Zgrade su građene u fazama i različitom vremenskom periodu, od 2000.god. do 2007.god.

- Postojeća složena građevina koja je predmet ovog projekta sastoji se od 5 funkcionalno i fizički povezanih zgrada:
  - Zgrada 1 - sastoji se od uredskog i negrijanog proizvodnog dijela
  - Zgrada 2 - sastoji se od uredskog i proizvodnog dijela
  - Zgrada 3 - sastoji se od uredskog i proizvodnog dijela
  - Zgrada A - proizvodna zgrada
  - Zgrada B - negrijani prostor
- Kompleks zgrada promatra se kao jedinstvena energetska cjelina koja je podjeljana na dva zasebna dijela - proračun je proveden odvojeno za dvije zone - obzirom na namjenu i termotehnički sustav
  - Zona ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: temperaturni režim: +12 ˚C do +18 ˚C
  - Zona uredske zgrade: temperaturni režim: +18 ˚C

  Negrijani prostori su prostori spremišta materijala i opreme.

- U postojećim zgradama, građevni elementi grijanog prostora koji graniče sa vanjskim prostorom i negrijanim prostorijama nisu toplinski izolirani, te s fizikalnim i toplinskim karakteristikama ne zadovoljavaju današnje propise i predstavljaju značajan gubitak energije potrebne za grijanje i hlađenje.
  Vanjski zidovi izvedeni su od blok opeke debljine 20 cm i 25 cm obostrano ožbukani i bez toplinske izolacije. Krovovi su svi izvedeni sa vrlo blagim nagibom (max. 7˚) od termoizolacijskih krovnih panela sa ispunom od poliuretanske pjene ukupne debllјine max. 10 cm. Toplinska izolacija krova nije dostatna za uredsku zonu. Zidovi prema negrijanim prostorijama također nemaju nikakvu toplinsku zaštitu.
  Dostatnom toplinskom izolacijom građevnih elemenata koje graniče s vanjskim zrakom i prostorima druge namjene gdje razlika u temperaturi prelazi 4˚C spriječit će se nepotrebni gubici topline, pretjerano zagrijavanje prostora u ljetnim mjesecima te stvaranje plijesni i gljivica usljed nastanka hladnih mostova.

- Predmetna proizvodno – poslovna građevina nalazi se u klimatskoj zoni kontinentalne Hrvatske, stvarna meteorološka postaja koja je poslužila za proračun jest **Meteorološka postaja Osijek**.

- Predmet projekta racionalne uporabe energije odnosi se na grijane i hlađene dijelove zgrade. Položaj navedenih prostora u odnosu na ostatak negrijanih dijelova prikazan je shematski grafičkim prilozima priloženih ovoj mapi.

- **Geometrijske karakteristike po zonama**

Osnovni parametri građevine - Zona ZGRADE PROIZVODNOG POGONA

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4727.98
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9752.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	8667.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1765.20
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	2381.00
Oplošje otvora [m2]	431.68
Oplošje podova [m2]	1678.07*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	237.23
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48

Osnovni parametri građevine - Zona Uredske zgrade

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1370.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.65

❑ Termotehnički sustav

Za potrebe grijanja, PTV-a i hlađenja instalirano je kako slijedi:

- U Zoni Uredske zgrade prikazanom na grafičkim prilozima, instalirano je 3 plinska kombi bojlera sa radijatorskim razvodom koji pokrivaju potrebu za toplinskom energijom prostora u zgradi grijane na +18 ˚C -uredski prostori.
  Također služe i za pripremu PTV-a. Za potrebe hlađenja ljeti instalirano je više lokalnih split klima jedinica (jedna vanjska i po jedna unutarnja jedinica).

- U Zoni Proizvodnog pogona kao izvor topline koriste infra plinske grijalice. Grijalice su ugrađene na stropne grede proizvodnog pogona.
- Temperaturni režim+12 ˚C do +18 ˚C

Postojeći sustav grijanja i hlađenja detaljnije je opisan je u MAPI 4 - PROJKT STROJARSKIH INSTALACIJA.

❑ Priprema tople vode

Instalirani plinski kombi bojleri služe i za pripremu PTV-a.

❑ Instalacija ventilacije sanitarnih prostora

Ventilacija sanitarnih prostora bez vanjskih prozora riješena je ventilatorima koji se priključuju na zidne ventilacijske kanale.

❑ Rasvjeta

Uključivanje i regulacija rasvjete bit:
Ručna pomoću sklopki, prekidača, tipkala i sl.

Razina osvijetljenosti pojedinih prostorija predvidjet će se u skladu sa preporukama korisnika i zahtjevima arhitekta, te odgovarajuće norme HRN EN 12464-1, ovisno o namjeni pojedine prostorije. Odabrani svjetlosni izvori moraju biti sa što manjom potrošnjom električne energije i što efikasnijim održavanjem prema HRN EN 15193.
Prema navedenom, za rasvjetu prostora predviđene su svjetiljke s fluorescentnim, kompaktnim fluorescentnim i LED izvorima.

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

Karakteristike pojedinačnih konstrukcija pokazane su kroz proračun u nastavku. Projektom je predviđeno:

- Zamjena vanjske postojeće stolarije i bravarije novom, energetski učinkovitijom
- Toplinska izolacija stropova prema negrijanom
- Toplinska izolacija vanjskih zidova
- Toplinska izolacija zidova prema negrijanim prostorijama.
- Zamjena sustava za grijanje u uredskom prostoru-prirodni plin sa aerotermalnom energijom.
- Zamjena postojeće rasvjete novom LED rasvjetom
- Fotonaponska elektrana za potrebe proizvodnog procesa

- Predložene mjere odabrane su s obzirom na njihovu izvodljivost na analiziranim zgradama, te su procijenjene energetske, ekonomske i ekološke uštede. Pri tome je važno naglasiti da se najbolji rezultati postižu kombinacijom mjera, te su analizirane i izabrane kombinacije onih mjera koje dovode do najvećih ušteda uz ekonomski prihvatljivo vrijeme povrata investicije. Posebno kod mjera poboljšanja toplinske zaštite vanjske ovojnice dan je naglasak na one mjere koje su povezane s ulaganjima u nužnu rekonstrukciju pri održavanju zgrade.

- Planiranim zahvatom predviđeno je poboljšanje toplinskih svojstava građevinskih konstrukcija vanjske ovojnice predmetne zgrade, predviđeni su radovi na zamjeni postojećeg termotehničkog sustava ugradnjom dizalice topline zrak-voda, instaliranjem fotonaponske elektrane na krov postojeće zgrade proizvodne hale, predviđena je zamjena postojećih rasvjetnih tijela novim LED rasvjetnim tijelima.

- Podaci o novoprojektiranim fizikalnim svojstvima elemenata i konstrukcije dobiveni su iz proračuna koji je sastavni dio ovog glavnog projekta a nalazi se u nastavku. Računska analiza i ocjena fizikalnih svojstava elemenata i konstrukcije izvršena je prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 102/20) i Metodologiji

- Pregledom zgrade, te provedenom analizom i proračunom, utvrđeno je da na predmetnoj zgradi postoji potencijal uštede provedbom mjera energetske učinkovitosti.

- Zahvat obuhvaća slijedeće mjere u svrhu povećanja energetske učinkovitosti :

- Projektom su predviđene slijedeće GRAĐEVINSKE mjere:

Planiraju se slijedeće građevinske mjere ;

- GM1- Toplinska izolacija neprozirnih dijelova vanjske ovojnice
- GM2- Zamjena postojeće vanjske stolarije

Građevinskim mjerama predviđa se postavljanje toplinske izolacije od mineralne vune u debljini od 15 cm na vanjske zidove. Projektom je planirana i izolacija zidova prema negrijanim prostorima postavljanjem toplinske izolacije u debljini od 12 cm.
Osim neprozirnih dijelova ovojice, planirana je zamjena vanjskih otvora, aluminijskih prozora, dotrajale pvc stolarije, novom učinkovitijom alumnijskom bravarijom.

- GM1-Toplinska izolacija neprozirnih dijelova vanjske ovojnice

  Toplinskom izolacijom vanjskih zidova na dijelu uredskih zgrada predviđeno je postavljanje toplinske izolacije u obliku ploča mineralne vune sa crnim voalom, debljine 15 cm, namjenjene za ventilirane fasade, s faktorom toplinske vodljivosti $\lambda \leq 0.035$ W/mK, klase negorivosti A1. Izolacija se postavlja u prostor između zida i aluminijske obloge fasade.

  Na dijelu proizvdnih hala predviđeno je postavljanje etics fasadnog sustava na osnovi mineralne vune, razreda otpornosti na požar A1, s tvrdim pločama od mineralne(kamene vune), dim. 120x40 cm, s faktorom toplinske vodljivosti $\lambda \leq 0.035$(W/mK). Kod izvođenja bitno je pridržavati se tehničkih uputa proizvođača te aktualnih smjernica za izradu ETICS sustava.

  U uredskom dijelu proizvodnih zgrada predviđena je toplinska izolacija stropa prema negrijanom prostoru postavljanjem mineralne vune u sloju od 20 cm. Izolacija se postavlja u prostor između spuštene stropne obloge i krovnog panela. Kao stropna obloga predviđeno je postavljanje mineralnih ploča .
  Na zidove prema negrijanim prostorijama predviđeno je postavljanje mineralne vune u debljini od 12cm sa obradom završnog sloja dekorativnom silikatnom žbukom zaribane strukture.

- GM2- Zamjena vanjske stolarije i prozirnih dijelova ovojnice

  Građevinskom mjerom je predviđena zamjena postojećih prozirnih dijelova vanjske ovojnice. Demontaža postojeće dotrajale stolarije i bravarije, te zamijena novom aluminijskom stolarijom i bravarijom ostakljenom troslojnim IZO staklom.
  Kao zaštita od sunca predviđena je ugradnja aluminijskih brisoleja učvršćenih za aluminijsku bravariju nehrđajućim čeličnim konzolnim nosačima.

  Podaci o novoprojektiranim fizikalnim svojstvima elemenata i konstrukcije dobiveni su iz Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade – MAPA 2/4 koja je sastavni dio ovog glavnog projekta. Računska analiza i ocjena fizikalnih svojstava elemenata i konstrukcije izvršena je prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 102/20).

Glavnim strojarskim projektom energetske obnove predviđeni su slijedeći radovi koji su obuhvaćeni strojarskim mjerama mjerama:

- Projektom su predviđene slijedeće STROJARSKE mjere:

- SM1-Zamjena plinskih kombi-bojlera visokoučinkovitim zidnim kondenzacijskim kotlovima
  Poboljšanje postojećeg sustava grijanja zgrada.

  Postojeći fasadni turbo aparati planiraju se zamijeniti s najsuvremenijim zidnim kondenzacijskim uređajima, koji iskorištavaju i toplinu oslobođenu kondenzacijom vodene pare u dimnim plinovima. Preduvjet za to je niski temperaturni režim rada kako bi dimni plinovi bili na temperaturi manjoj od točke rosišta vodene pare.

  U ovom projektu novoprojektirani zidni kondenzacijski uređaji su kombinirani, te, osim za grijanje, služe i za direktnu pripremu potrošne tople vode, koja je za ovu namjenu mala, te nema značajniji utjecaj na ukupnu potrošnju energije.

  Nadalje, temeljni izvor toplinske energije za grijanje uredskog dijela sve 3 zgrade su dizalice topline zrak/voda, a zidni kondenzacijski uređaji projektirani su kao „back-up“ u slučaju kvara, servisa ili slično na dizalicama topline, odnosno pri ekstremnim vanjskim temperaturama.
  Procjenjujemo da će zidni kondenzacijski uređaji podmiriti oko 10% ukupno potrošene toplinske energije za grijanje uredskih dijelova sve 3 zgrade na godišnjoj razini.

Plinski priključak i mjereni dio plinske instalacije se ne mijenja, samo će se na istim mjestima izvršiti zamjena plinskih trošila. Kao takva će se provesti i kod distributera plina.
Konzum plina se također ne mijenja, nazivni učini projektiranih uređaja nisu veći od postojećih turbo-aparata.

Projektirani su zidni kondenzacijski uređaji kako slijedi:
Za zgrade 1 i 2:

PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 306/5-5 Ili jednakovrijedan proizvod: _____
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,4 - 31,8 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 5,8 - 30,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 30,0 kW
Potrošnja plina: 3,70 m3/h
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolinu.

Za zgradu 3:
PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 246/5-3A Ili jednakovrijedan proizvod: _____
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,9 - 25,5 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 6,2 - 24,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 28,0 kW
Potrošnja plina: 3,00 m3/h
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolinu.
Kompletno radijatorsko grijanje i pripadajući cijevni razvod se moraju demontirati, jer je sada puno veća količina vode u cirkulaciji u novom temperaturnom režimu 45/40 °C u odnosu na postojeći režim 70/55 °C ili čak 80/60 °C.
Iz istog razloga se niti jedan dio postojećeg cijevnog razvoda nije mogao zadržati, zbog veće količine vode, odabira materijala cijevi i zbog toga što svi cjevovodi zbog hlađenja i rošenja moraju biti izolirani izolacijom s parnom branom.

- SM2 - Ugradnja dizalice topline zrak/voda.

Postavljanje novih sustava za proizvodnju toplinske i/ili rashladne energije, energije za grijanje sanitarne i/ili tehnološke vode te energije za grijanje i hlađenje prostora sa dizalicama topline s vodom kao ogrjevno-rashladnim medijem u sekundarnom krugu.
Projektiraju se 3 dizalice topline zrak/voda s vodom u sekundarnom krugu za podmirenje toplinskih gubitaka i dobitaka uredskih dijelova sve 3 zgrade. Temeljno grijanje tih dijelova zgrada u novoprojektiranom stanju osiguravaju dizalice topline zrak/voda.
Dizalice topline su projektirane u izvedbi s vanjskom i unutarnjom tzv. Hidro-box jedinicom, koja je izmjenjivač topline između freona i vode koja je ogrjevno/rashladni medij u sekundarnom krugu.

Za zgrade broj 1 i 2 projektirana je dizalica topline zrak/voda kao navedena ili jednakovrijedna:

VANJSKA JEDINICA: Proizvod kao SAMSUNG tip AM080FXMDGH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:
Tehničke karakteristike:
Qh ukupno = 22,4 kW
Priključna snaga:
N ukupno = 5,72 kW / 400 V - 50 Hz
EER: 3,92 (100% opterećenja)
Tv = 35°C ST
Tp = 27°C ST, 46%RH
Qg ukupno = 25,0 kW
N ukupno = 4,88 kW / 400 V - 50 Hz
COP: 5,12 (100% opterećenja)
Tv= 7°C ST
Tp = 20°C ST
radno područje: grijanje: od -20° do 24 °C
radno područje: hlađenje: od -5° do 48°C
Nivo zvučnog tlaka: 56 dB(A) na udaljenosti 1m od jedinice
"dimenzije ukupno:
d x š = 940 x 330 mm ; h = 1420 mm
težina ukupno: 135 kg

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA: Proizvod kao SAMSUNG tip AM320FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:
Slijedećih teh. karakteristika:
Temperaturni uvjeti:
Raspoloživi kapacitet grijanja:
Qg = 31,5 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C
Qh = 28,0 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C
Pi = 10 W / 1~ ; 220 - 240V, 50 Hz
Dimenzije:518x330mm ; h=627 mm,
Masa: 33 kg
medij: R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m : 28 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza: 9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: 22,2 mm

Za zgradu broj 3 projektirana je dizalica topline zrak/voda kao navedena ili jednakovrijedna:

VANJSKA JEDINICA: Proizvod kao SAMSUNG tip AM060NXMDGR ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:
Tehničke karakteristike:
Qh ukupno = 15,5 kW
Priključna snaga:
N ukupno = 4,13 kW / 380-415 V, 3F, 50 Hz
EER: 3,75 (100% opterećenja)
Tv = 35°C ST
Tp = 27°C ST, 46%RH
ESEER: 9,5
Qg ukupno = 15,5 kW
N ukupno = 3,48 kW / 380-415 V, 3F, 50 Hz
COP: 4,45
Tv= 7°C ST
Tp = 20°C ST
Ogrjevni učin pri vanjskoj temperaturi od -15 °C: 12,8 kW
radno područje: grijanje: od -25° do 26°C
radno područje: hlađenje: od -5° do 48°C
Nivo zvučnog tlaka: 51 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice
dimenzije ukupno:
d x š = 940x330 mm; h = 1210 mm
težina ukupno: 98 kg

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA: Proizvod kao SAMSUNG tip AM160FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:
Slijedećih teh. karakteristika:
Temperaturni uvjeti:
Raspoloživi kapacitet grijanja:
Qg = 16,0 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C
Qh = 14 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C
Pi = 10 W / 1~ ; 220-240 V, 50 Hz
Dimenzije:518x330mm ; h=627 mm,
Masa: 29 kg
medij: R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m : 27 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza: 9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: 15,9 mm

Ogrjevna i rashladna tijela

Za prijenos toplinske i rashladne energije u prostor projektirani su ventilokovektori u dvocijevnoj izvedbi parapetne i kazetne izvedbe.

Dizalice topline proizvedenu toplinsku i rashladnu energiju pohranjuju u jedan akumulacijski pufer spremnik zapremine oko 500 l, odakle se dalje preko razdjelnika/sabirnika i pumpi medij razvodi do ventilokonvektora.

U slučaju da u režimu grijanja dizalica topline iz bilo kojeg razloga ne može osigurati podešenu temperaturu vode, automatika uključuje zidni kondenzacijski uređaj koji dogrijava vodu u pufer-spremniku.

U sanitarnim i pomoćnim prostorijama projektirano je radijatorsko grijanje s novim radijatorima i cijevnim razvodom jer je sada puno veća količina vode u cirkulaciji u novom temperaturnom režimu 45/40 °C u odnosu na postojeći režim 70/55 °C ili čak 80/60 °C. Iz istog razloga se niti jedan dio postojećeg cijevnog razvoda nije mogao zadržati, zbog veće količine vode, odabira materijala cijevi i zbog toga što svi cjevovodi zbog hlađenja i rošenja moraju biti izolirani izolacijom s parnom branom.
Temperaturni režimi:

- 45/40 °C za grijanje
- 7/12 °C za hlađenje

❑ SM3 - Ugradnja decentraliziranih rekuperatora zraka s povratom topline.
Poboljšanje postojećeg ili ugradnja učinkovitijeg sustava ventilacije zgrada.

U postojećem stanju, ventilacija kompletnog uredskog prostora je prirodna. U novoprojektiranom stanju projektirana je prisilna ventilacija s povratom topline od min. 70% ugradnjom decentraliziranih rekuperatora zraka u vanjske zidove pojedinih ureda.

Ova prisilna ventilacija s povratom topline projektirana je da osigura cca 30 m3/h svježeg okolišnjeg zraka po osobi u uredskom prostoru.

Za sve 3 zgrade projektirani su uređaji kao navedeni ili jednakovrijedni:

	PRANA 160
Promjer radnog modula, mm s termoizolacijom, mm	150 160
Promjer proboja, mm Dužina radnog modula, mm	≥162 ≥450
Preporučena površina prostora, m^2	<60
Količina izmjenjenoga zraka pri rekuperaciji, m^3/h (dovod i odvod se odvijaju istovremeno): -dovod -odvod -po noći/minimalno -pasivni način	 105 97 12 6
Potrošnja el. energije, Wh: rekuperator «mini-dogrijavanje»	 4-17 51
Učinkovitost povrata topline, %	95
Buka na udaljenosti od 3m od uređaja, dB (A):	14/52
Težina uređaja u ambalaži, kg	≥ 3,8
Mjere ambalaže, mm (DxVxŠ)	≥750x210x210

Prednosti prisilne ventilacije s povratom topline su osim stupnja djelovanja povrata topline (odnosno rashladne energije u sezoni hlađenja zraka) od min. 70%, a ovisno o izvedbi i značajno više, filtriranje okolišnjeg zraka prije ulaska u prostor, smanjenje okolišnje buke u odnosu na varijantu s otvaranjem prozora pri prirodnoj ventilaciji itd.

Projektirani su uređaji sa senzorom za mjerenje koncentracije ugljičnog dioksida u prostoru, te sa drugim senzorima za mjerenje parametara kvalitete zraka, automatskim radom, automatskim zimskim radom, upravljanjem preko daljinskog upravljača ili putem mobilne aplikacije.

- Projektom su predviđene slijedeće ELEKTOTHENIČKE mjere povećanja energetske učinkovitosti :

U projektnoj cjelini ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA električna energija koristi se za rasvjetu. Rasvjeta objekta bazirana je na dvije tehnologije: tehnologija žarne niti i tehnologija izboja na plin. Tehnologiju žarne niti potrebno je zamijeniti budući da je iznimno neučinkovita (oko 5% snage se konvertira u svjetlo). Mana tehnologije izboja na plin je što sadrže živu te zahtjeva posebnu pozornost prilikom odlaganja nakon isteka životnog vijeka, osjetljiva je na često paljenje i gašenje (značajno skraćenje životnog vijeka) što povećava troškove održavanja te nakon pojave LED tehnologije izvora svjetlosti spada u prosječno učinkovite izvore svjetlosti. Predložena tehnologija izvora svjetlosti ovim tehničkim rješenjem ima učinkovitost veću od 100 lm/W, značajno duži vijek trajanja te je neosjetljiva na često paljenje i gašenje. Cilj ove mjere je smanjenje isporučene električne energije rasvjeti proizvodnog pogona. Uštede su računate računalnim programom Thorium A+, a koji ima implementirane važeće algoritme i metodologiju provođenja energetskog pregleda zgrada 2017.

- Ured – 500 lux
- WC – 200 lux
- Hodnik – 100 lux
- Spremište – 100 lux
- Stubišta – 150 lux

Tehničke karakteristike vanjske ovojnice zgrade NAKON provedenih mjera :

Građevinske mjere :

GM1- Zona Uredske Zgrade-Toplinska izolacija neprozirnih dijelova vanjske ovojnice

1. GM1-VZ3-Uredi-vent.fasada - VANJSKI ZIDOVI

Preporučuje se rekonstrukcija vanjske ovojnice zgrade - vanjskih zidova sa termoizolacijskim materijalima minimalne debljine 15cm (kamena vuna). Sa preporučenom mjerom vrijednosti koeficijenta prolaza topline „U“ zida smanjila bi se ispod 0,25 W/m2K za Θe,mj,min≤3°C, što zadovoljava tehnički uvjet energetske obnove zgrada javnog sektora.

- Preporuča se debljina toplinsko-izolacijskog sloja od 15 cm.
- Vrijednost koeficijenta prolaska topline „U“ zida smanjila bi se sa sadašnjih 1,37 na 0,20 W/m2K.

„U“ PRIJE [W/m2K]	„U“ NAKON [W/m2K]	Umax [W/m2K] NATJEČAJ
1.37	0.20	0.25
Z3, Z2		

„U“ PRIJE [W/m2K]	„U“ NAKON [W/m2K]	Umax [W/m2K] NATJEČAJ
1.60	0.20	0.25
Z3, Z1		

Prilikom izvođenja radova potrebno je obraditi i toplinski izolirati špalete otvora sa slojem toplinske izolacije minimalno 5 cm, kako bi se smanjio utjecaj toplinskih mostova (u slučaju ugradnje nove stolarije u liniji vanjskih zidova, špaletni elementi nisu potrebni u suprotnom njihova debljina je 5 cm).







2. GM1-K1-U-Zona Zgrade - STROP PREMA TAVANU

Preporučuje se rekonstrukcija spuštenog stropa prema negrijanom ugradnjom dodatne toplinske zaštite sa termoizolacijskim materijalima minimalne debljine 20cm (mineralna vuna MW).
Sa preporučenom mjerom vrijednost koeficijenta prolaza topline „U“ stropa smanjila bi se ispod 0,20 W/m2K, što zadovoljava tehnički uvjet energetske obnove.

- Preporuča se debljina toplinsko-izolacijskog sloja od 20 cm.

„U“ PRIJE [W/m2K]	„U“ NAKON [W/m2K]	Umax [W/m2K] NATJEČAJ
0.28	0.11	0.20



3. GM1-Z4-Zid prema negrijanom ZID PREMA NEGRIJANOM

Preporučuje se izolacija zida prema negrijanim prostorima ugradnjom dodatne toplinske zaštite sa termoizolacijskim materijalima minimalne debljine 12 cm (Eps).
Sa preporučenom mjerom vrijednost koeficijenta prolaza topline „U“ zida smanjila bi se ispod 0,25 W/m2K, što zadovoljava tehnički uvjet energetske obnove zgrada javnog sektora.

- Preporuča se debljina toplinsko-izolacijskog sloja od 12 cm.
- Vrijednost koeficijenta prolaska topline „U“ strop smanjila bi se sa sadašnjih 1,60 W/m2K na 0,25 W/m2K.

„U“ PRIJE [W/m2K]	„U“ NAKON [W/m2K]	Umax [W/m2K] NATJEČAJ
1.60	0.25	0.35



GM2-Zona Uredske Zgrade-Zamjena vanjske stolarije i prozirnih dijelova ovojnice

1. ZAMJENA POSTOJEĆE STOLARIJE NOVOM STOLARIJOM

Zamjenom postojećih metalnih vrata, aluminijskih vrata i prozora novom kvalitetnijom PVC stolarijom smanjit će se značajno toplinski gubici građevine. U skladu s novim Tehničkim uvjetom, koeficijent prolaza topline za vanjsku stolariju može iznositi maksimalno Uw≤1,40 W/m2K (Ug≤1,10 W/m2K staklo) za Θe,mj,min≤3°C. Preporuka za gradnju suvremene energetski učinkovite zgrade je koristiti prozore i vrata s koeficijentom U< 1,1 W/m2K.

Sa preporučenom mjerom vrijednost koeficijenta prolaza topline „U“ prozora smanjila bi se ispod 1,40 W/m2K, što zadovoljava tehnički uvjet energetske obnove zgrada u proizvodnim industrijama. U ukupnim toplinskim gubicima prozora sudjeluju staklo i prozorski profili. Prozorski profili, neovisno o vrsti materijala od kojeg se izrađuju, moraju osigurati: dobro brtvljenje, prekinuti toplinski most u profilu, jednostavno otvaranje i nizak koeficijent prolaska topline. Stakla se danas izrađuju kao izolacijska stakla, dvoslojna ili troslojna, s različitim plinovitim punjenjem ili premazima koji poboljšavaju toplinske karakteristike.

- Vrijednost koeficijenta prolaska topline „U“ prozor smanjila bi se sa sadašnjih 2,80 W/m2K na 1,1 W/m2K.

Preporučuje se ugradnja aluminijskih brisoleja kao sjenila za zaštitu od sunčevog pregrijavanja. Brisoleji se upotrebljavaju kao fasadni elementi za zaštitu od sunca. Nagibom lamela možemo regulirati svjetlost i toplinu u prostoru. Postavljamo ih ispred fasade i oni čine njezin integrirani dio.



PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

- Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

- Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima.

- **Temeljni zahtjevi za građevinu su:**
  1. Mehanička otpornost i stabilnost
  2. Sigurnost u slučaju požara
  3. Higijena, zdravlje i okoliš
  4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
  5. Zaštita od buke
  6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline
  7. Održiva uporaba prirodnih izvora.

1. Mehanička otpornost i stabilnost

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1) rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2) velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3) oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4) oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

2. Sigurnost u slučaju požara

Građevina je projektirana tako da u slučaju izbijanja požara:

1) nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2) nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3) širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4) korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5) sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

3. Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1) istjecanja otrovnog plina
2) emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3) emisije opasnog zračenja
4) ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5) ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6) pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada

7) prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su: proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. U građevini nije predviđen boravak osoba smanjene pokretljivosti.

5. Zaštita od buke

Građevina je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje rad u zadovoljavajućim uvjetima. U prostoru ureda i pomoćnog prostora zaštitne mjere predviđene projektom su slijedeće:

- uređaji su sa nižim stupnjem zvučne snage od propisane za takve prostore
- instalacija je dimenzionirana tako da je buka u dozvoljenim granicama

Kompletna instalacija zahtjeva pažljivo i stručno rukovanje. Opremom smije rukovati samo osoba za to stručno osposobljena, tj. zaposleno osoblje mora biti stručno osposobljeno za rad na opremi i uređajima, te mora u potpunosti poznavati pravila zaštite na radu.

6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Adaptirana zgrada i njezine instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje projektirane su tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

Građevina je projektirana da bude energetski učinkovita, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja, korištenja i razgradnje.

Zgrada, obzirom na vrstu i namjenu, projektirana je i izgrađena tako da je moguće bez značajnih troškova osigurati individualno mjerenje potrošnje energije, energenata .

Pri projektiranju zgrade uzeti su u obzir minimalni zahtjevi na energetsko svojstvo koje zgrada mora ispunjavati u skladu sa tehničkom, okolišnom i gospodarskom izvedivošću visokoučinkovitih sustava opskrbe energijom.

Zahtjevi energetske učinkovitosti ispunjeni su i prikazani u daljnjem proračunu sve u skladu sa trenutno važećim tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15,70/18.,73/18.,86/18).

7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevine je projektirana tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:
1. Ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. Trajnost građevine
3. Uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

SADRŽAJ

2.A TEHNIČKI PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA – POSTOJEĆE STANJE

ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA-POSTOJEĆE
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA - POSTOJEĆE STANJE
ZONA UREDSKE ZGRADE
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - UREDSKE ZGRADE - POSTOJEĆE
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - UREDSKE ZGRADE – POSTOJEĆE STANJE
KOLIČINA ISPORUČENE ENERGIJE PRIJE PROVEDBE MJERA

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA

POSTOJEĆE STANJE

- Izrađeno u skladu sa **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18, 102/20)u računskom programu Thorium A+.

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	**Solium d.o.o.**
Lokacija:	**Petrijevci, 31208 Osječko-baranjska**
Adresa:	**Jelengradska 2**
k.č. / k.o.:	**339/11,339/10,339/8/Petrijevci**
Broj projekta:	**114-01/2020**
Broj mape:	**114-01-06E/2020**
Glavni projektant:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Datum izrade:	**29/01/2021**

Zgrada NIJE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Osijek

Tablica Error! No text of specified style in document.**-1 Temperature zraka**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.2	2.2	6.5	12.0	17.5	20.6	22.1	21.7	16.3	11.6	6.3	1.1	11.6
min	-16.1	-14.3	-8.8	-0.1	7.0	8.4	13.7	11.2	7.9	-0.6	-6.0	-15.0	-16.1
max	11.6	13.7	17.5	22.5	25.8	29.4	31.5	29.1	27.9	21.2	17.6	14.0	31.5

Tablica Error! No text of specified style in document.**-2 Tlak vodene pare [Pa]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

Tablica Error! No text of specified style in document.**-3 Relativna vlažnost zraka [%]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

Tablica Error! No text of specified style in document.**-4 Brzina vjetra [m/s]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

Tablica Error! No text of specified style in document.**-5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]**

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4978
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4544
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4034
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE_SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4842
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4731
	60	182	248	398	455	508	495	545	524	420	366	178	126	4445
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4001
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	110	3430
E_W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4510
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402
	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4211
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3923
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3552
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3105

NE_NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4195
	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3776
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3347
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2933
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3363
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	78	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1747
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1572

Izvor: Tehnički propis (NN 128/15)

PS: Zgrade proizvodnog pogona

Geometrijske karakteristike zgrade - PS: Zgrade proizvodnog pogona

Tablica Error! No text of specified style in document.**-6 Osnovni parametri građevine - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4727.98
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9752.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	8667.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1765.20
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	2381.00
Oplošje otvora [m2]	431.68
Oplošje podova [m2]	1678.07*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	237.23
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48

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

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.**-7 Građevni dijelovi objekta - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Z3 - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
P1 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.03 Beton	15.00	2.000	2400.00	130.00	19.50
2	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
3	2.03 Beton	5.00	2.000	2400.00	130.00	6.50

4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
K1- Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
Z2 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z1- Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z4a - Ured - Zid između zona						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70

Tablica Error! No text of specified style in document.**-8 Otvori - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
Vrata-pvc-postojeća	2.8	I	2.10
Pvc-postojeće	2.8	Z	27.00
Pvc-postojeće	2.8	J	13.00
Pvc-postojeće	2.8	S	16.00
ALU stolarija - postojeća	4.2	Z	16.34
Pvc-postojeće	2.8	I	60.00
Klizna aluminijska vrata	3.4	S	36.00
Metalna vrata	5.6	S	26.00
Kopelit	5.6	S	67.00
Vrata-pvc-postojeća	2.8	Z	3.34
Kopelit	5.6	J	94.00
Vrata-pvc-postojeća	2.8	I	2.10
Rolo vrata	3.6	Z	68.80

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 17.:

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

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

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

I Članku 18.:

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

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - PS: Zgrade proizvodnog pogona

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-9 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava
Z3 - Uredi	0.00	1.37	0.30	Ne
P1 - Proizvodni	1625.00	1.46	0.40	Ne
K1- Proizvodni	1716.00	0.29	0.40	Da
Z2 - Proizvodni	430.00	1.37	0.30	Ne
Z1- Proizvodni	235.00	1.60	0.50	Ne
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom	0.00	1.60	0.30	Ne
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	0.50	Ne

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 35.:

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

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

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);

2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.
Nadalje, sukladno Članku 36.:
(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.
(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Z1- Proizvodni - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

Z1- Proizvodni		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.60	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.79 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	292.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.60	Zadovoljava

Z1- Proizvodni					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	1100.00	0.480	0.42
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.63

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-10 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Z1- Proizvodni**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Z2 - Proizvodni - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

Z2 - Proizvodni		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.37	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.82 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	347.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.37	Zadovoljava

Z2 - Proizvodni					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.73

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-11 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Z2 - Proizvodni**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

K1- Proizvodni - Kosi krovovi iznad grijanog prostora

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

K1- Proizvodni		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.29	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	12.36 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.29	Zadovoljava

K1- Proizvodni					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	30.00	0.030	3.33
3	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
					RSi=0.10
					RSe=0.04
					RT=3.47

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-12 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - K1- Proizvodni**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.**-13 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g⊥	A [m2]	U [W/m2K]
Vrata-pvc-postojeća	I	90.00							2.10	2.80
Pvc-postojeće	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	27.00	2.80
Pvc-postojeće	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	13.00	2.80
Pvc-postojeće	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	16.00	2.80
ALU stolarija - postojeća	Z	90.00	80.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	16.34	4.20
Pvc-postojeće	I	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	60.00	2.80
Klizna aluminijska vrata	S	90.00							36.00	3.40
Metalna vrata	S	90.00							26.00	5.60
Kopelit	S	90.00	100.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	67.00	5.60
Vrata-pvc-postojeća	Z	0.00							3.34	2.80
Kopelit	J	90.00	100.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	94.00	5.60
Vrata-pvc-postojeća	I	90.00							2.10	2.80
Rolo vrata	Z	90.00							68.80	3.60

Proračun toplinskih mostova

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za **ΔUTM = 0.10 W/(m2K)**.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.**-14 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**3527.34 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**503.63 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**435.75 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**-64.70 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**4402.02 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.**-15 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Z1- Proizvodni	235.00	1.70	398.50
Z2 - Proizvodni	430.00	1.47	631.37
K1- Proizvodni	1716.00	0.39	665.65

Ukupno		**1695.52**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.**-16 Toplinski gubici kroz otvore - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv otvora	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Vrata-pvc-postojeća	I	2.10	2.80	5.88
Pvc-postojeće	Z	27.00	2.80	75.60
Pvc-postojeće	J	13.00	2.80	36.40
Pvc-postojeće	S	16.00	2.80	44.80
ALU stolarija - postojeća	Z	16.34	4.20	68.63
Pvc-postojeće	I	60.00	2.80	168.00
Klizna aluminijska vrata	S	36.00	3.40	122.40
Metalna vrata	S	26.00	5.60	145.60
Kopelit	S	67.00	5.60	375.20
Vrata-pvc-postojeća	Z	3.34	2.80	9.35
Kopelit	J	94.00	5.60	526.40
Vrata-pvc-postojeća	I	2.10	2.80	5.88
Rolo vrata	Z	68.80	3.60	247.68
Ukupno				**1831.82**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.**-17 Toplinski gubici kroz tlo - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	1625.00	1.46	503.63
	Ukupno			**503.63**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-18 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	236.80	248.35	286.77	416.18	1172.92	3447.73	-46084.24	15555.54	956.64	399.27	284.36	241.66

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Error! No text of specified style in document.**-19 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Negrijana prostorija	HT, iu [W/K]	HT, ue [W/K]	HV, ue [W/K]	n [h-1]	Hiu [W/K]	Hue [W/K]	bu	Hu [W/K]
Zgrada 1-Skladište	218.74	704.20	4608.16	10.00	218.74	5312.36	0.96	210.09
Zgrada B	231.82	2417.93	6077.12	3.00	231.82	8495.05	0.97	225.66
Ukupno								**435.75**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-20 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka

Zgrada 1-Skladište	Z2 - Proizvodni Polikarbonat	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni Polikarbonat Pod na tlu
Zgrada B	Z2 - Proizvodni Z1- Proizvodni Pvc-postojeće	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni ALU stolarija - postojeća Metalna vrata negrijano Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica Error! No text of specified style in document.**-21 Toplinski gubici kroz susjedne zone - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Građevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	20.00	-64.70
Pvc-postojeće	23.96	2.80	18.00	0.00
Vrata-pvc-postojeća	4.03	2.80	18.00	0.00
Ukupno				**-64.70**

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4727.98
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9752.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	8667.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1765.20
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	2381.00
Oplošje otvora [m2]	431.68
Oplošje podova [m2]	1678.07*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	237.23
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48

Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-22 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**3527.34 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**503.63 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**435.75 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**-64.70 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**4402.02 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-23 Toplinski gubici - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	1.00 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	1.59 [1/h]
Volumen prostora	V = 8667.00 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 7622.41 [W/K]

Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-24 Ukupni koeficijent gubitaka topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 12024.43 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 18.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-25 Mjesečni gubici topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	516930.24	143591.73
2	404661.79	112406.05
3	309877.99	86077.22
4	182683.61	50745.45
5	8007.36	2224.27
6	-98221.39	-27283.72
7	-149166.86	-41435.24
8	-132549.93	-36819.43
9	26574.53	7381.81
10	180421.47	50117.07
11	328774.35	91326.21
12	508307.03	141196.40
Ukupno	**2086300.18**	**579527.83**

Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-26 Solarni dobici - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
Pvc-postojeće	Z	42252.35	11736.76
Pvc-postojeće	J	22080.46	6133.46
Pvc-postojeće	S	12676.41	3521.23
ALU stolarija - postojeća	Z	29223.42	8117.62
Pvc-postojeće	I	93895.11	26081.98
Kopelit	S	75832.12	21064.48

Kopelit	J	228083.86	63356.63

Tablica Error! No text of specified style in document.**-27 Mjesečni solarni dobici topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	22936.77	6371.33
2	30224.65	8395.74
3	46034.90	12787.47
4	50106.83	13918.56
5	55620.16	15450.04
6	54578.23	15160.62
7	58651.37	16292.05
8	56580.46	15716.79
9	47244.36	13123.43
10	43426.04	12062.79
11	22470.19	6241.72
12	16169.75	4491.60
Ukupno	**504043.74**	**140012.15**

Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-28 Podaci za unutarnje dobitke topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
1765.20	30.00	1670020.42	463894.56

Tablica Error! No text of specified style in document.**-29 Mjesečni unutarnji dobici topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	141837.35	39399.26
2	128111.16	35586.43
3	141837.35	39399.26
4	137261.95	38128.32
5	141837.35	39399.26
6	137261.95	38128.32
7	141837.35	39399.26
8	141837.35	39399.26
9	137261.95	38128.32
10	141837.35	39399.26
11	137261.95	38128.32
12	141837.35	39399.26
Ukupno	**1670020.42**	**463894.56**

Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-30 Mjesečni ukupni dobici topline - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	164774.12	45770.59

2	158335.81	43982.17
3	187872.26	52186.74
4	187368.79	52046.88
5	197457.51	54849.31
6	191840.18	53288.94
7	200488.73	55691.31
8	198417.81	55116.06
9	184506.32	51251.75
10	185263.39	51462.05
11	159732.14	44370.04
12	158007.10	43890.86
Ukupno	**2174064.15**	**603906.71**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]
Cm = 165 * 1856.24 [MJ/K] = 306279600.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom fH,hr = 0.15

Tablica Error! No text of specified style in document.**-31 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	QH,nd,mj
1	60150.49
2	42211.39
3	21625.70
4	3725.44
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	3301.01
11	29469.68
12	60043.54
Ukupno	220527.25

Tablica Error! No text of specified style in document.**-32 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	11346.92
6	27460.73

7	36181.42
8	33360.37
9	7754.24
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	116103.69

Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.**-33 Rezultati proračuna - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4727.98
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	9752.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48
Ploština korisne površine Ak [m2]	1765.20
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	220527.25
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	98.63(max=64.84)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.93 (max=0.61)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	4402.02
Ukupni godišnji gubici topline QI [kWh]	579527.83
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	463894.56
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	140012.15
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	603906.71

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Error! No text of specified style in document.**-34 Prikaz izračuna strojarskih sustava - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
PS: Zgrade proizvodnog pogona- Robur grijalice	Prirodni plin	242337.63	0.00	242337.63	265359.71		53314.28
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	73079.28	0.00	73079.28	117949.96	-	17100.55
Ukupno		315416.91	0.00	315416.91	383309.67		70414.83

Tablica Error! No text of specified style in document.**-35 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	383309.67	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	180.00	171.43
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	315416.91	
Godišnja potrebna isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	141.07
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	220527.25	

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	64.84	98.63
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja	117193.14	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	50.00	52.41

*Ploština korisne površine Ak je korigirana prema naputku između tablica 8. i 9. iz NN 128/15.

Tablica Error! No text of specified style in document.**-36 Izračun udjela OIE - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	0.00
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	0.00
Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	73079.28
Edel	242337.63
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	0.00
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	0.00

Tablica Error! No text of specified style in document.**-37 Udjeli OIE - PS: Zgrade proizvodnog pogona**

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
0.00	0.00	242337.63	73079.28	0.00	0.00

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	4727.98 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	9752.00 [m3]
Obujam grijanog zraka:	8667.00 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.48 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	1765.20 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	2812.68 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	431.68 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	18.0 [°C]
Građevni elementi:	
Z1- Proizvodni	U = 1.60 [W/m2K]
Ploština - S	90.0 [m2]
Ploština - I	145.0 [m2]
Z2 - Proizvodni	U = 1.37 [W/m2K]
Ploština - S	160.0 [m2]
Ploština - J	240.0 [m2]
Ploština - Z	30.0 [m2]

K1- Proizvodni	U = 0.29 [W/m2K]
Ploština	1716.0 [m2]
ΔUTM	+0.1 W/m2K
Vrata-pvc-postojeća	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - I	2.1 [m2]
Pvc-postojeće	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - Z	27.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Pvc-postojeće	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - J	13.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Pvc-postojeće	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - S	16.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
ALU stolarija - postojeća	U = 4.2 [W/m2K]
Ploština - Z	16.34 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Pvc-postojeće	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - I	60.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Klizna aluminijska vrata	U = 3.4 [W/m2K]
Ploština - S	36.0 [m2]
Metalna vrata	U = 5.6 [W/m2K]
Ploština - S	26.0 [m2]
Kopelit	U = 5.6 [W/m2K]
Ploština - S	67.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Vrata-pvc-postojeća	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - Z	3.34 [m2]
Kopelit	U = 5.6 [W/m2K]
Ploština - J	94.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Vrata-pvc-postojeća	U = 2.8 [W/m2K]
Ploština - I	2.1 [m2]
Rolo vrata	U = 3.6 [W/m2K]
Ploština - Z	68.8 [m2]
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	1625.00 [m2]
Izloženi opseg poda:	183.00 [m]
Period. koef., Hpe	145.59 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	4402.02 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	7622.41 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	7622.41 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	306.28 [MJ/K]
* prirodno provjetravanje (minimalno), nmin = 0,5 [h-1]	

Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju

Tablica 8. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE i GOEZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]				E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	NOVA ZGRADA i GOEZ						NOVA		GOEZ		NOVA	
KATEGORIJA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$						
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f_o	45,99	120	90	80	50	80	60
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58· f_o	75,00	24,84	17,16 + 38,42·f_o	57,50	115	70	45	35	80	50
Uredska	16,94	8,82 + 40,58· f_o	51,43	16,19	11,21 + 24,89·f_o	37,34	70	70	35	25	40	40
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58· f_o	46,48	9,95	4,97 + 24,91·f_o	31,13	65	60	55	55	60	60
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58·f_o	53,21	46,44	41,46 + 24,89·f_o	67,60	300	300	250	250	220	220
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58·f_o	69,98	11,50	6,52 + 24,89·f_o	32,65	130	80	90	70	90	50
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58·f_o	130,89	37,64	32,66 + 24,91·f_o	58,82	400	170	210	150	290	110
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58·f_o	83,40	13,90	8,92 + 24,91·f_o	35,08	450	280	170	150	290	170
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89 f_o	45,99	150	100	/	/	80	60

Kod zgrade ili zone zgrade visine kata veće od 4,2 m ***može*** *se izraditi proračunski iskaz A_K' kao računske vrijednosti za provjeru zadovoljavanja uvjeta iz tablica 8. i 9. iz ovog priloga propisa, na način da se zgrada ili dio zgrade visine kata veće od 4,2 m podijeli na horizontalne odsječke visine po 4,2 m i za broj odsječaka visine 4,2 se multiplicira stvarni A_K tog dijela zgrade.*

Tablica 9. Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 5.

ZAHTJEVI – RE-KONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]		E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C	kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
KATEGORIJA ZGRADE	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$				
Višestambena	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	120	85
Obiteljska kuća	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	19,24+38,82·f_o	60,00	135	80	120	60
Uredska	21,18	11,03 + 50,73·f_o	64,29	17,60	12,19 + 27,06·f_o	40,60	75	75	40	40
Obrazovna	14,98	4,84 + 50,73·f_o	58,10	10,81	5,40 + 27,06·f_o	33,83	90	75	60	60
Bolnica	23,40	13,26 + 50,73·f_o	66,51	50,48	45,06 + 27,06·f_o	73,48	340	330	250	230
Hotel i restoran	44,35	34,21 + 50,73·f_o	87,48	12,50	7,09 + 27,06·f_o	35,50	145	115	90	80
Sportska dvorana	120,49	110,35 + 50,73·f_o	163,61	40,91	35,50 + 27,06·f_o	63,93	420	215	295	190
Trgovina	61,14	50,99 + 50,73·f_o	104,25	15,11	9,71 + 27,06·f_o	38,13	475	300	290	185
Ostale nestambene	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	/	/

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADE
ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA

POSTOJEĆE STANJE

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	Solium d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	114-01/2020
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Postojeća
Naziv zgrade ili dijela zgrade	PS: Zgrade proizvodnog pogona - Projektni prijedlog SOLIUM d.o.o.
Vrsta zgrade	Radionice i proizvodne hale
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 339/11,339/10,339/8, K.o.: Petrijevci,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Petrijevci, Adresa: Jelengradska 2, N.v.: 89.00
Mjesec i godina izrade projekta	01.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	4727.98
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	9752.00
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0.48
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m²)	1765.20
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89.0 m n.v.)

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$*(°C)*	0.20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22.10

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]	220527.25	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	64.84	98.63
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	116103.69	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50.00	51.93
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m^{2}K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0.61	0.93
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – *za podatke iz poglavlja 4.*		

Obrazac 1, list 3/5

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	0.00; 0.00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	0.00	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0.00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,\ RES}$ [kWh/a]	0.00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*		

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	73079.28	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	117949.96	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	180.00	52.75
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.*	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Datum i mjesto	24.01.2021	

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
ZONA UREDSKE ZGRADE

POSTOJEĆE STANJE

- Izrađeno u skladu sa **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18, 102/20)u računskom programu Thorium A+.

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

prema zahtjevima iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama "Narodne novine", broj. 128/15

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	**Solium d.o.o.**
Lokacija:	**Petrijevci, 31208 Osječko-baranjska**
Adresa:	**Jelengradska 2**
k.č. / k.o.:	**339/11,339/10,339/8/Petrijevci**
Broj projekta:	**114-01/2020**
Broj mape:	**114-01-06E/2020**
Glavni projektant:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Projektant:	
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Datum izrade:	**29/01/2021**

Zgrada NIJE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Osijek

Tablica Error! No text of specified style in document.**-38 Temperature zraka**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.2	2.2	6.5	12.0	17.5	20.6	22.1	21.7	16.3	11.6	6.3	1.1	11.6
min	-16.1	-14.3	-8.8	-0.1	7.0	8.4	13.7	11.2	7.9	-0.6	-6.0	-15.0	-16.1
max	11.6	13.7	17.5	22.5	25.8	29.4	31.5	29.1	27.9	21.2	17.6	14.0	31.5

Tablica Error! No text of specified style in document.**-39 Tlak vodene pare [Pa]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

Tablica Error! No text of specified style in document.**-40 Relativna vlažnost zraka [%]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

Tablica Error! No text of specified style in document.**-41 Brzina vjetra [m/s]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

Tablica Error! No text of specified style in document.**-42 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]**

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4978
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4544
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4034
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE_SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4842
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4731
	60	182	248	398	455	508	495	545	524	420	366	178	126	4445
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4001
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	110	3430
E_W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4510
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402

	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4211
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3923
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3552
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3105
NE_NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4195
	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3776
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3347
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2933
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3363
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	78	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1747
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1572

Izvor: Tehnički propis (NN 128/15)

PS: Uredske zgrade

Geometrijske karakteristike zgrade - PS: Uredske zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-43 Osnovni parametri građevine - PS: Uredske zgrade**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61

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

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.**-44 Građevni dijelovi objekta - PS: Uredske zgrade**

Z3 - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
P1 - Proizvodni						

Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	2.03 Beton	15.00	2.000	2400.00	130.00	19.50
2	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
3	2.03 Beton	5.00	2.000	2400.00	130.00	6.50
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
P2 - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.03 Keramičke pločice	1.00	1.300	2300.00	200.00	2.00
2	3.19 Cementni estrih	5.00	1.600	2000.00	50.00	2.50
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
4	XPS-tl.opt	2.00	0.034	50.00	120.00	2.40
5	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
6	2.01 Armirani beton	15.00	2.600	2500.00	130.00	19.50
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
K1- Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
K1- Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.02 Gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakanaca	2.00	0.380	1300.00	15.00	0.30
2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	25.00	0.156	1.00	1.00	0.25
3	Aluminijski lim	0.07	203.000	2700.00	1500.00	1.05
4	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
5	Aluminijski lim	0.07	203.000	2700.00	1500.00	1.05
Z2 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z5 - Uredi-vent.fasada						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8.00	0.035	70.00	1.00	0.08
4	Zrak	5.00	0.025	1.00	1.00	0.05
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1.200	1500.00	35.00	0.21
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70

Z4a - Ured - Zid između zona						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z3a - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70

Tablica Error! No text of specified style in document.**-45 Otvori - PS: Uredske zgrade**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
ALU stolarija - postojeća	4.2	Z	73.00
ALU stolarija - postojeća	4.2	J	14.00
ALU stolarija - postojeća	4.2	S	36.00
ALU stolarija - zadržava se	1.36	J	36.00
ALU stolarija - zadržava se	1.36	Z	86.00

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 17.:

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

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

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

I Članku 18.:

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

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - PS: Uredske zgrade

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-46 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - PS: Uredske zgrade**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava
Z3 - Uredi	101.00	1.37	0.30	Ne
P1 - Proizvodni	0.00	1.46	0.40	Ne
P2 - Uredi	333.00	0.79	0.40	Ne
K1- Proizvodni	0.00	0.29	0.40	Da
K1- Uredi	295.00	0.28	0.25	Ne
Z2 - Proizvodni	0.00	1.37	0.30	Ne
Z5 - Uredi-vent.fasada	132.00	0.33	0.30	Ne
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom	100.00	1.60	0.30	Ne
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	0.50	Ne
Z3a - Uredi	35.00	1.60	0.30	Ne

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 35.:

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

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

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

Nadalje, sukladno Članku 36.:

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

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

Z3a - Uredi - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

Z3a - Uredi		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.60	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.79 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	292.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.60	Zadovoljava

Z3a - Uredi					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	1100.00	0.480	0.42
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.63

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-47 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Z3a - Uredi**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Z5 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

Z5 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.33	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.96 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	325.65 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.33	Zadovoljava

Z5 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	8.00	70.00	0.035	2.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=3.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-48 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Z5 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Z3 - Uredi - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

Z3 - Uredi		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.37	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.82 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	347.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.37	Zadovoljava

Z3 - Uredi					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.73

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-49 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - Z3 - Uredi**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

K1- Uredi - Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

K1- Uredi		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.28	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	33.03 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.28	Ne zadovoljava

K1- Uredi					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	4.02 Gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakanaca	2.00	1300.00	0.380	0.05
2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	25.00	1.00	0.156	0.00
3	Aluminijski lim	0.07	2700.00	203.000	0.00
4	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	30.00	0.030	3.33
5	Aluminijski lim	0.07	2700.00	203.000	0.00

	RSi=0.10
	RSe=0.04
	RT=3.53

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-50 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - K1- Uredi**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.**-51 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - PS: Uredske zgrade**

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g⊥	A [m2]	U [W/m2K]
ALU stolarija - postojeća	Z	90.00	80.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	73.00	4.20
ALU stolarija - postojeća	J	90.00	80.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	14.00	4.20
ALU stolarija - postojeća	S	90.00	80.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	36.00	4.20
ALU stolarija - zadržava se	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	36.00	1.36
ALU stolarija - zadržava se	Z	0.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	86.00	1.36

Proračun toplinskih mostova

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za **ΔUTM = 0.10 W/(m2K)**.

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.**-52 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - PS: Uredske zgrade**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**1060.51 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**165.84 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**164.33 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**73.27 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**1463.95 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.**-53 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - PS: Uredske zgrade**

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
Z3a - Uredi	35.00	1.70	59.35
Z5 - Uredi-vent.fasada	132.00	0.43	57.18

Z3 - Uredi	101.00	1.47	148.30
K1- Uredi	295.00	0.38	113.16
Ukupno			**377.99**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.**-54 Toplinski gubici kroz otvore - PS: Uredske zgrade**

Naziv otvora	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
ALU stolarija - postojeća	Z	73.00	4.20	306.60
ALU stolarija - postojeća	J	14.00	4.20	58.80
ALU stolarija - postojeća	S	36.00	4.20	151.20
ALU stolarija - zadržava se	J	36.00	1.36	48.96
ALU stolarija - zadržava se	Z	86.00	1.36	116.96
Ukupno				**682.52**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.**-55 Toplinski gubici kroz tlo - PS: Uredske zgrade**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	333.00	0.79	165.84
	Ukupno			**165.84**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-56 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - PS: Uredske zgrade**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	100.96	106.52	124.03	173.88	308.46	877.38	-11510.35	3905.49	254.37	168.05	122.97	103.32

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Error! No text of specified style in document.**-57 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - PS: Uredske zgrade**

Negrijana prostorija	HT, iu [W/K]	HT, ue [W/K]	HV, ue [W/K]	n [h-1]	Hiu [W/K]	Hue [W/K]	bu	Hu [W/K]
Zgrada 1-Skladište	169.57	702.80	4608.16	10.00	169.57	5310.96	0.97	164.33
Ukupno								**164.33**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-58 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - PS: Uredske zgrade**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka
Zgrada 1-Skladište	Z4 - Ured - Zid prema negrijanom	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni Polikarbonat Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica Error! No text of specified style in document.**-59 Toplinski gubici kroz susjedne zone - PS: Uredske zgrade**

Građevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	18.00	49.29
Vrata-pvc-postojeća	1.80	2.80	10.00	6.00
ALU stolarija - zadržava se	2.40	1.36	18.00	0.78
Vrata-pvc-postojeća	8.60	2.80	18.00	5.73
Pvc-postojeće	17.20	2.80	18.00	11.47
Ukupno				**73.27**

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61

Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-60 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - PS: Uredske zgrade**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**1060.51 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**165.84 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**164.33 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**73.27 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**1463.95 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-61 Toplinski gubici - PS: Uredske zgrade**

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	1.00 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	0.24 [1/h]
Volumen prostora	V = 1659.00 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 699.49 [W/K]

Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-62 Ukupni koeficijent gubitaka topline - PS: Uredske zgrade**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 2163.44 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 20.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-63 Mjesečni gubici topline - PS: Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	106616.36	29615.65
2	86723.37	24089.83
3	72846.49	20235.13
4	49281.59	13689.33
5	20077.52	5577.09
6	897.32	249.25
7	-7835.11	-2176.42
8	-4615.86	-1282.18
9	22191.59	6164.33
10	49175.93	13659.98
11	73795.46	20498.74
12	104467.93	29018.87
Ukupno	**573622.59**	**159339.61**

Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-64 Solarni dobici - PS: Uredske zgrade**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
ALU stolarija - postojeća	Z	130557.51	36265.98
ALU stolarija - postojeća	J	27175.95	7548.87
ALU stolarija - postojeća	S	32596.49	9054.58
ALU stolarija - zadržava se	J	21280.80	5911.33
ALU stolarija - zadržava se	Z	64769.67	17991.57

Tablica Error! No text of specified style in document.**-65 Mjesečni solarni dobici topline - PS: Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	13215.20	3670.89
2	16855.20	4682.00
3	24660.37	6850.10
4	28750.00	7986.11
5	30216.29	8393.41
6	30334.95	8426.38
7	32603.72	9056.59
8	29778.76	8271.88

9	22483.55	6245.43
10	22210.83	6169.68
11	14602.35	4056.21
12	10669.20	2963.67
Ukupno	**276380.43**	**76772.34**

Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-66 Podaci za unutarnje dobitke topline - PS: Uredske zgrade**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
583.00	6.00	110312.93	30642.48

Tablica Error! No text of specified style in document.**-67 Mjesečni unutarnji dobici topline - PS: Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	9369.04	2602.51
2	8462.36	2350.66
3	9369.04	2602.51
4	9066.82	2518.56
5	9369.04	2602.51
6	9066.82	2518.56
7	9369.04	2602.51
8	9369.04	2602.51
9	9066.82	2518.56
10	9369.04	2602.51
11	9066.82	2518.56
12	9369.04	2602.51
Ukupno	**110312.93**	**30642.48**

Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-68 Mjesečni ukupni dobici topline - PS: Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	22584.24	6273.40
2	25317.56	7032.65
3	34029.42	9452.62
4	37816.81	10504.67
5	39585.33	10995.93
6	39401.77	10944.94
7	41972.77	11659.10
8	39147.81	10874.39
9	31550.37	8763.99
10	31579.88	8772.19
11	23669.16	6574.77
12	20038.24	5566.18
Ukupno	**386693.36**	**107414.82**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]
Cm = 165 * 665.0 [MJ/K] = 109725000.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom fH,hr = 0.39

Tablica Error! No text of specified style in document.**-69 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - PS: Uredske zgrade**

Mjesec	QH,nd,mj
1	12132.48
2	8849.97
3	5535.81
4	2454.74
5	40.69
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	2828.36
11	7084.83
12	12218.90
Ukupno	51145.79

Tablica Error! No text of specified style in document.**-70 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - PS: Uredske zgrade**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	60.76
5	2202.44
6	4362.88
7	5822.18
8	5001.25
9	1314.53
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	18764.05

Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.**-71 Rezultati proračuna - PS: Uredske zgrade**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	2093.00

Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61
Ploština korisne površine Ak [m2]	583.00
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	51145.79
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	87.73(max=41.98)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	1.15 (max=0.74)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	1463.95
Ukupni godišnji gubici topline Ql [kWh]	159339.61
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	30642.48
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	76772.34
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	107414.82

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Error! No text of specified style in document.**-72 Prikaz izračuna strojarskih sustava - PS: Uredske zgrade**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
PS: Uredske zgrade- Plinski kotao	Prirodni plin	62099.10	310.97	62410.07	68500.42		13734.57
PS: Uredske Zgrade- Split klima	Aerotermalna energija	0.00	6517.65	6517.65	10519.48		1525.13
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	18787.18	0.00	18787.18	30322.50	-	4396.20
Ukupno		80886.27	6828.62	87714.89	109342.40		19655.90

Tablica Error! No text of specified style in document.**-73 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - PS: Uredske zgrade**

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	109342.40	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	75.00	187.55
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	87714.89	
Godišnja potrebna isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	150.45
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	51145.79	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	41.98	87.73
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja	19122.94	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	70.00	32.80

Tablica Error! No text of specified style in document.**-74 Izračun udjela OIE - PS: Uredske zgrade**

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	17360.98
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	17360.98

Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	18787.18
Edel	68927.72
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	16.52
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	20.12

Tablica Error! No text of specified style in document.**-75 Udjeli OIE - PS: Uredske zgrade**

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
17360.98	0.00	68927.72	18787.18	16.52	20.12

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	1273.68 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	2093.00 [m3]
Obujam grijanog zraka:	1659.00 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.61 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	583.00 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	808.00 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	245.00 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	20.0 [°C]
Građevni elementi:	
Z3a - Uredi	U = 1.60 [W/m2K]
Ploština	35.0 [m2]
Z5 - Uredi-vent.fasada	U = 0.33 [W/m2K]
Ploština - S	27.0 [m2]
Ploština - J	37.0 [m2]
Ploština - Z	68.0 [m2]
Z3 - Uredi	U = 1.37 [W/m2K]
Ploština - S	26.0 [m2]
Ploština - J	26.0 [m2]
Ploština - Z	49.0 [m2]
K1- Uredi	U = 0.28 [W/m2K]
Ploština	295.0 [m2]
ΔUTM	+0.1 W/m2K
ALU stolarija - postojeća	U = 4.2 [W/m2K]
Ploština - Z	73.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
ALU stolarija - postojeća	U = 4.2 [W/m2K]
Ploština - J	14.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
ALU stolarija - postojeća	U = 4.2 [W/m2K]

Ploština - S	36.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
ALU stolarija - zadržava se	U = 1.36 [W/m2K]
Ploština - J	36.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)
ALU stolarija - zadržava se	U = 1.36 [W/m2K]
Ploština - Z	86.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	333.00 [m2]
Izloženi opseg poda:	93.00 [m]
Period. koef., Hpe	51.53 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	1463.95 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	699.49 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	699.49 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	109.73 [MJ/K]
* prirodno provjetravanje (minimalno), nmin = 0,5 [h-1]	

Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju

Tablica 8. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE i GOEZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]				E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	NOVA ZGRADA i GOEZ						NOVA		GOEZ		NOVA	
KATEGORIJA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$						
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f_o	45,99	120	90	80	50	80	60
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	17,16 + 38,42·f_o	57,50	115	70	45	35	80	50
Uredska	16,94	8,82 + 40,58·f_o	51,43	16,19	11,21 + 24,89·f_o	37,34	70	70	35	25	40	40
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58·f_o	46,48	9,95	4,97 + 24,91·f_o	31,13	65	60	55	55	60	60
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58·f_o	53,21	46,44	41,46 + 24,89·f_o	67,60	300	300	250	250	220	220
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58·f_o	69,98	11,50	6,52 + 24,89·f_o	32,65	130	80	90	70	90	50
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58·f_o	130,89	37,64	32,66 + 24,91·f_o	58,82	400	170	210	150	290	110
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58·f_o	83,40	13,90	8,92 + 24,91·f_o	35,08	450	280	170	150	290	170
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89 f_o	45,99	150	100	/	/	80	60

Kod zgrade ili zone zgrade visine kata veće od 4,2 m ***može*** *se izraditi proračunski iskaz A_K' kao računske vrijednosti za provjeru zadovoljavanja uvjeta iz tablica 8. i 9. iz ovog priloga propisa, na način da se zgrada ili dio zgrade visine kata veće od 4,2 m podijeli na horizontalne odsječke visine po 4,2 m i za broj odsječaka visine 4,2 se multiplicira stvarni A_K tog dijela zgrade.*

Tablica 9. Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 5.

ZAHTJEVI – RE-KONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]		E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C	kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
KATEGORIJA ZGRADE	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$				
Višestambena	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	120	85
Obiteljska kuća	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	19,24+38,82·f_o	60,00	135	80	120	60
Uredska	21,18	11,03 + 50,73·f_o	64,29	17,60	12,19 + 27,06·f_o	40,60	75	75	40	40
Obrazovna	14,98	4,84 + 50,73·f_o	58,10	10,81	5,40 + 27,06·f_o	33,83	90	75	60	60
Bolnica	23,40	13,26 + 50,73·f_o	66,51	50,48	45,06 + 27,06·f_o	73,48	340	330	250	230
Hotel i restoran	44,35	34,21 + 50,73·f_o	87,48	12,50	7,09 + 27,06·f_o	35,50	145	115	90	80
Sportska dvorana	120,49	110,35 + 50,73·f_o	163,61	40,91	35,50 + 27,06·f_o	63,93	420	215	295	190
Trgovina	61,14	50,99 + 50,73·f_o	104,25	15,11	9,71 + 27,06·f_o	38,13	475	300	290	185
Ostale nestambene	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	/	/

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADE
ZONA UREDSKE ZGRADE

POSTOJEĆE STANJE

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	Solium d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	114-01/2020
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Postojeća
Naziv zgrade ili dijela zgrade	PS: Uredske zgrade - Projektni prijedlog SOLIUM d.o.o.
Vrsta zgrade	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 339/11,339/10,339/8, K.o.: Petrijevci,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Petrijevci, Adresa: Jelengradska 2, N.v.: 89.00
Mjesec i godina izrade projekta	01.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m^3)	2093.00
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0.61
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	583.00
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89.0 m n.v.)

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$*(°C)*	0.20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22.10

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]	51145.79	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	41.98	87.73
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	18764.05	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	70.00	32.19
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m^{2}K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0.74	1.15
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – *za podatke iz poglavlja 4.*		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	18787.17
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{EL,\ RES}$ [kWh/a]	0.00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – *za podatke iz poglavlja 5.*	

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE	
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	0.00; 0.00
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	0.00

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0.00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,\ RES}$ [kWh/a]	0.00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*		

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	18787.17	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	30322.50	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	75.00	52.01
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.*	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Datum i mjesto	25.01.2021	

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

2.B TEHNIČKI PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA – NOVOPROJEKTIRANO

ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA - NOVOPROJKTIRANO
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - ZGRADE PROIZVODNOG POGONA - NOVOPROJKTIRANO
ZONA UREDSKE ZGRADE
PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU - UREDSKE ZGRADE - NOVOPROJKTIRANO
ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA - UREDSKE ZGRADE – NOVOPROJKTIRANO
KOLIČINA ISPORUČENE ENERGIJE NAKON PROVEDBE MJERA

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

- Izrađeno u skladu sa **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18, 102/20)u računskom programu Thorium A+.

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

prema zahtjevima iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama "Narodne novine", broj. 128/15

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	**Solium d.o.o.**
Lokacija:	**Petrijevci, 31208 Osječko-baranjska**
Adresa:	**Jelengradska 2**
k.č. / k.o.:	**339/10,Petrijevci**
Broj projekta:	**114-01/2020**
Broj mape:	**114-01-06E/2020**
Glavni projektant:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Datum izrade:	**29/01/2021**

Zgrada JE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Osijek

Tablica Error! No text of specified style in document.**-76 Temperature zraka**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.2	2.2	6.5	12.0	17.5	20.6	22.1	21.7	16.3	11.6	6.3	1.1	11.6
min	-16.1	-14.3	-8.8	-0.1	7.0	8.4	13.7	11.2	7.9	-0.6	-6.0	-15.0	-16.1
max	11.6	13.7	17.5	22.5	25.8	29.4	31.5	29.1	27.9	21.2	17.6	14.0	31.5

Tablica Error! No text of specified style in document.**-77 Tlak vodene pare [Pa]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

Tablica Error! No text of specified style in document.**-78 Relativna vlažnost zraka [%]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

Tablica Error! No text of specified style in document.**-79 Brzina vjetra [m/s]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

Tablica Error! No text of specified style in document.**-80 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]**

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4978
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4544
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4034
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE_SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4842
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4731
	60	182	248	398	455	508	495	545	524	420	366	178	126	4445
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4001
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	110	3430
E_W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4510
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402

	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4211
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3923
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3552
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3105
NE_NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4195
	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3776
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3347
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2933
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3363
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	78	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1747
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1572

Izvor: Tehnički propis (NN 128/15)

NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona

Geometrijske karakteristike zgrade - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona

Tablica Error! No text of specified style in document.**-81 Osnovni parametri građevine - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4693.70
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9752.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	8667.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1765.20
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	2381.00
Oplošje otvora [m2]	431.68
Oplošje podova [m2]	1678.07*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	202.95
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48

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

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.**-82 Građevni dijelovi objekta - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Z3 - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70

P1 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.03 Beton	15.00	2.000	2400.00	130.00	19.50
2	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
3	2.03 Beton	5.00	2.000	2400.00	130.00	6.50
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
K1- Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
Z2 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
GM1- Z4 - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.00	0.035	70.00	1.00	0.12
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
Z4a - Ured - Zid između zona						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
GM1- Z2 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
5	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
6	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
7	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14

Tablica Error! No text of specified style in document.**-83 Otvori - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
GM2 - Vrata	1.6	I	2.10
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	Z	27.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	J	13.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	I	60.00
GM2 - Segmentna industrijska vrata	1.0	S	36.00
GM2 - Segmentna industrijska vrata	1.0	S	26.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	S	67.00
GM2 - Vrata	1.6	Z	3.34
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	J	94.00
GM2 - Vrata	1.6	I	2.10
GM2 - Segmentna industrijska vrata	1.0	Z	68.80
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	Z	16.34
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	S	16.00

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 17.:

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

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

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

I Članku 18.:

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

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-84 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava

Z3 - Uredi	0.00	1.37	0.30	Ne
P1 - Proizvodni	1625.00	1.46	0.40	Ne
K1- Proizvodni	1716.00	0.29	0.40	Da
Z2 - Proizvodni	0.00	1.37	0.30	Ne
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom	0.00	1.60	0.30	Ne
GM1- Z4 - Zid prema negrijanom	100.32	0.25	0.30	Da
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	0.50	Ne
GM1- Z2 - Proizvodni	665.00	0.20	0.50	Da

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 35.:

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

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

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

Nadalje, sukladno Članku 36.:

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

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

GM1- Z2 - Proizvodni - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1- Z2 - Proizvodni		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	377.60 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1- Z2 - Proizvodni					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
6	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
7	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.03

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-85 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1- Z2 - Proizvodni**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

GM1- Z2 - Proizvodni - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1- Z2 - Proizvodni		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	377.60 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1- Z2 - Proizvodni					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
6	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
7	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.03

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-86 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1- Z2 - Proizvodni**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

K1- Proizvodni - Kosi krovovi iznad grijanog prostora

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

K1- Proizvodni		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.29	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.59	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	12.36 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.29	Zadovoljava

K1- Proizvodni					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	30.00	0.030	3.33
3	Čelični lim	0.06	7800.00	58.500	0.00
					RSi=0.10
					RSe=0.04
					RT=3.47

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-87 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - K1- Proizvodni**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.**-88 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g⊥	A [m2]	U [W/m2K]
GM2 - Vrata	I	90.00							2.10	1.60
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	27.00	1.10
GM2 - Aluminijska stolarija	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	13.00	1.10
GM2 - Aluminijska stolarija	I	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	60.00	1.10
GM2 - Segmentna industrijska vrata	S	90.00							36.00	1.00
GM2 - Segmentna industrijska vrata	S	90.00							26.00	1.00
GM2 - Aluminijska stolarija	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	67.00	1.10
GM2 - Vrata	Z	0.00							3.34	1.60
GM2 - Aluminijska stolarija	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	94.00	1.10
GM2 - Vrata	I	90.00							2.10	1.60
GM2 - Segmentna industrijska vrata	Z	90.00							68.80	1.00
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	16.34	1.10
GM2 - Aluminijska stolarija	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	16.00	1.10

Proračun toplinskih mostova

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

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.**-89 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**1210.84 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**521.93 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**94.76 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**-62.49 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**1765.05 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.**-90 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv građevnog dijela	**Aw [m2]**	**Uw [W/m2K]**	**HD [W/K]**
GM1- Z2 - Proizvodni	235.00	0.25	58.47
GM1- Z2 - Proizvodni	430.00	0.25	106.99
K1- Proizvodni	1716.00	0.34	579.85
Ukupno			**745.31**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.**-91 Toplinski gubici kroz otvore - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv otvora	**Orijentacija**	**Aw [m2]**	**Uw [W/m2K]**	**HD [W/K]**
GM2 - Vrata	I	2.10	1.60	3.36
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	27.00	1.10	29.70
GM2 - Aluminijska stolarija	J	13.00	1.10	14.30
GM2 - Aluminijska stolarija	I	60.00	1.10	66.00
GM2 - Segmentna industrijska vrata	S	36.00	1.00	36.00
GM2 - Segmentna industrijska vrata	S	26.00	1.00	26.00
GM2 - Aluminijska stolarija	S	67.00	1.10	73.70
GM2 - Vrata	Z	3.34	1.60	5.34
GM2 - Aluminijska stolarija	J	94.00	1.10	103.40

GM2 - Vrata	I	2.10	1.60	3.36
GM2 - Segmentna industrijska vrata	Z	68.80	1.00	68.80
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	16.34	1.10	17.97
GM2 - Aluminijska stolarija	S	16.00	1.10	17.60
Ukupno				**465.54**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.**-92 Toplinski gubici kroz tlo - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	1625.00	1.46	521.93
	Ukupno			**521.93**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-93 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	245.10	257.69	299.61	440.78	1205.73	3553.17	-47560.44	16047.61	982.54	422.33	296.97	250.40

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Error! No text of specified style in document.**-94 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Negrijana prostorija	HT, iu [W/K]	HT, ue [W/K]	HV, ue [W/K]	n [h-1]	Hiu [W/K]	Hue [W/K]	bu	Hu [W/K]
Zgrada 1-Skladište	55.76	688.78	4608.16	10.00	55.76	5296.94	0.99	55.18
Zgrada B	39.77	2362.91	6077.12	3.00	39.77	8440.04	1.00	39.59
Ukupno								**94.76**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-95 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka
Zgrada 1-Skladište	GM1- Z2 - Proizvodni GM2 - Aluminijska stolarija	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni Polikarbonat Pod na tlu
Zgrada B	GM1- Z4 - Zid prema negrijanom GM2 - Aluminijska stolarija	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni ALU stolarija - postojeća Metalna vrata negrijano Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica Error! No text of specified style in document.**-96 Toplinski gubici kroz susjedne zone - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Građevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]

Pvc-postojeće	23.96	2.80	18.00	0.00
Vrata-pvc-postojeća	4.03	2.80	18.00	0.00
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	20.00	-62.49
Ukupno				**-62.49**

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4693.70
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	9752.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	8667.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	1765.20
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	2381.00
Oplošje otvora [m2]	431.68
Oplošje podova [m2]	1678.07*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	202.95
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48

Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-97 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**1210.84 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**521.93 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**94.76 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**-62.49 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**1765.05 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-98 Toplinski gubici - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	0.40 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	1.89 [1/h]
Volumen prostora	V = 8667.00 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 6738.38 [W/K]

Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-99 Ukupni koeficijent gubitaka topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 8503.42 [W/K]

Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 18.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-100 Mjesečni gubici topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	352481.32	97911.48
2	270604.47	75167.91
3	199821.74	55506.04
4	113302.49	31472.91
5	-11812.72	-3281.31
6	-85350.80	-23708.56
7	-120107.74	-33363.26
8	-109592.99	-30442.50
9	3628.03	1007.79
10	112311.81	31197.73
11	219026.77	60840.77
12	348340.51	96761.25
Ukupno	**1292652.91**	**359070.25**

Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-101 Solarni dobici - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	12583.26	3495.35
GM2 - Aluminijska stolarija	J	6043.18	1678.66
GM2 - Aluminijska stolarija	I	29141.10	8094.75
GM2 - Aluminijska stolarija	S	19053.34	5292.59
GM2 - Aluminijska stolarija	J	43696.81	12138.00
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	7615.21	2115.33
GM2 - Aluminijska stolarija	S	4550.05	1263.90

Tablica Error! No text of specified style in document.**-102 Mjesečni solarni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	7802.69	2167.41
2	10112.27	2808.96
3	15254.40	4237.33
4	16225.93	4507.20
5	8596.59	2387.94
6	8460.69	2350.19
7	9103.57	2528.77
8	8713.88	2420.52

9	7169.45	1991.51
10	13049.74	3624.93
11	10241.07	2844.74
12	7952.66	2209.07
Ukupno	**122682.94**	**34078.59**

Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-103 Podaci za unutarnje dobitke topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
1765.20	30.00	1670020.42	463894.56

Tablica Error! No text of specified style in document.**-104 Mjesečni unutarnji dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	141837.35	39399.26
2	128111.16	35586.43
3	141837.35	39399.26
4	137261.95	38128.32
5	141837.35	39399.26
6	137261.95	38128.32
7	141837.35	39399.26
8	141837.35	39399.26
9	137261.95	38128.32
10	141837.35	39399.26
11	137261.95	38128.32
12	141837.35	39399.26
Ukupno	**1670020.42**	**463894.56**

Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-105 Mjesečni ukupni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	149640.04	41566.68
2	138223.42	38395.40
3	157091.75	43636.60
4	153487.88	42635.52
5	150433.94	41787.21
6	145722.64	40478.51
7	150940.92	41928.03
8	150551.23	41819.79
9	144431.40	40119.83
10	154887.09	43024.19
11	147503.02	40973.06

12	149790.02	41608.34
Ukupno	**1792703.35**	**497973.15**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]

Cm = 165 * 1856.24 [MJ/K] = 306279600.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom fH,hr = 0.42

Tablica Error! No text of specified style in document.**-106 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	QH,nd,mj
1	40645.15
2	27044.35
3	10422.55
4	1393.50
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	168.44
11	15889.18
12	39934.49
Ukupno	135497.67

Tablica Error! No text of specified style in document.**-107 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	768.33
5	12973.80
6	26518.04
7	33421.83
8	31412.88
9	9754.14
10	518.90
11	0.00
12	0.00
Ukupno	115367.93

Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.**-108 Rezultati proračuna - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	4693.70
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	9752.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.48
Ploština korisne površine Ak [m2]	1765.20
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	135497.67
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	60.60(max=64.84)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.38 (max=0.61)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	1765.05
Ukupni godišnji gubici topline QI [kWh]	359070.25
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	463894.56
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	34078.59
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	497973.15

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Error! No text of specified style in document.**-109 Prikaz izračuna strojarskih sustava - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
GM1+GM2: Zgrade proizvodnog pogona-Robur grijalice	Prirodni plin	148898.54	0.00	148898.54	163043.90		32757.68
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	73079.28	0.00	73079.28	117949.96	-	17100.55
Ukupno		221977.82	0.00	221977.82	280993.85		49858.23

Tablica Error! No text of specified style in document.**-110 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	280993.85	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	180.00	125.67
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	221977.82	
Godišnja potrebna isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	99.28
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	135497.67	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	64.84	60.60
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja	116376.46	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	50.00	52.05

*Ploština korisne površine Ak je korigirana prema naputku između tablica 8. i 9. iz NN 128/15.

Tablica Error! No text of specified style in document.**-111 Izračun udjela OIE - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	0.00
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	0.00
Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	73079.28
Edel	148898.54
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	0.00
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	0.00

Tablica Error! No text of specified style in document.**-112 Udjeli OIE - NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona**

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
0.00	0.00	148898.54	73079.28	0.00	0.00

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	4693.70 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	9752.00 [m3]
Obujam grijanog zraka:	8667.00 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.48 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	1765.20 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	2812.68 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	431.68 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	18.0 [°C]
Građevni elementi:	
GM1- Z2 - Proizvodni	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	90.0 [m2]
Ploština - I	145.0 [m2]
GM1- Z2 - Proizvodni	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	160.0 [m2]
Ploština - J	240.0 [m2]
Ploština - Z	30.0 [m2]
K1- Proizvodni	U = 0.29 [W/m2K]
Ploština	1716.0 [m2]
ΔUTM	+0.05 W/m2K
GM2 - Vrata	U = 1.6 [W/m2K]
Ploština - I	2.1 [m2]
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - Z	27.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)

GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - J	13.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - I	60.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Segmentna industrijska vrata	U = 1.0 [W/m2K]
Ploština - S	36.0 [m2]
GM2 - Segmentna industrijska vrata	U = 1.0 [W/m2K]
Ploština - S	26.0 [m2]
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - S	67.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Vrata	U = 1.6 [W/m2K]
Ploština - Z	3.34 [m2]
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - J	94.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Vrata	U = 1.6 [W/m2K]
Ploština - I	2.1 [m2]
GM2 - Segmentna industrijska vrata	U = 1.0 [W/m2K]
Ploština - Z	68.8 [m2]
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - Z	16.34 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - S	16.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	1625.00 [m2]
Izloženi opseg poda:	183.00 [m]
Period. koef., Hpe	145.59 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	1765.05 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	6738.38 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	6738.38 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	306.28 [MJ/K]
* prirodno provjetravanje (minimalno), nmin = 0,5 [h-1]	

Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju

Tablica 8. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE i GOEZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]				E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	NOVA ZGRADA i GOEZ						NOVA		GOEZ		NOVA	
KATEGORIJA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$						
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f_o	45,99	120	90	80	50	80	60
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	17,16 + 38,42·f_o	57,50	115	70	45	35	80	50
Uredska	16,94	8,82 + 40,58·f_o	51,43	16,19	11,21 + 24,89·f_o	37,34	70	70	35	25	40	40
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58·f_o	46,48	9,95	4,97 + 24,91·f_o	31,13	65	60	55	55	60	60
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58·f_o	53,21	46,44	41,46 + 24,89·f_o	67,60	300	300	250	250	220	220
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58·f_o	69,98	11,50	6,52 + 24,89·f_o	32,65	130	80	90	70	90	50
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58·f_o	130,89	37,64	32,66 + 24,91·f_o	58,82	400	170	210	150	290	110
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58·f_o	83,40	13,90	8,92 + 24,91·f_o	35,08	450	280	170	150	290	170
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89 f_o	45,99	150	100	/	/	80	60

Kod zgrade ili zone zgrade visine kata veće od 4,2 m ***može*** *se izraditi proračunski iskaz A_K' kao računske vrijednosti za provjeru zadovoljavanja uvjeta iz tablica 8. i 9. iz ovog priloga propisa, na način da se zgrada ili dio zgrade visine kata veće od 4,2 m podijeli na horizontalne odsječke visine po 4,2 m i za broj odsječaka visine 4,2 se multiplicira stvarni A_K tog dijela zgrade.*

Tablica 9. Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 5.

ZAHTJEVI – RE-KONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]		E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C	kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
KATEGORIJA ZGRADE	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$				
Višestambena	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	120	85
Obiteljska kuća	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	19,24+38,82·f_o	60,00	135	80	120	60
Uredska	21,18	11,03 + 50,73·f_o	64,29	17,60	12,19 + 27,06·f_o	40,60	75	75	40	40
Obrazovna	14,98	4,84 + 50,73·f_o	58,10	10,81	5,40 + 27,06·f_o	33,83	90	75	60	60
Bolnica	23,40	13,26 + 50,73·f_o	66,51	50,48	45,06 + 27,06·f_o	73,48	340	330	250	230
Hotel i restoran	44,35	34,21 + 50,73·f_o	87,48	12,50	7,09 + 27,06·f_o	35,50	145	115	90	80
Sportska dvorana	120,49	110,35 + 50,73·f_o	163,61	40,91	35,50 + 27,06·f_o	63,93	420	215	295	190
Trgovina	61,14	50,99 + 50,73·f_o	104,25	15,11	9,71 + 27,06·f_o	38,13	475	300	290	185
Ostale nestambene	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	/	/

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADA
ZONA ZGRADE PROIZVODNOG POGONA

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

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	Solium d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	114-01/2020
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Postojeća
Naziv zgrade ili dijela zgrade	NOVOPROJEKTIRANO: Zgrade proizvodnog pogona - Projektni prijedlog SOLIUM d.o.o.
Vrsta zgrade	Radionice i proizvodne hale
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 339/11,339/10,339/8, K.o.: Petrijevci,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Petrijevci, Adresa: Jelengradska 2, N.v.: 89.00
Mjesec i godina izrade projekta	01.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	4693.70
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m^3)	9752.00
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0.48
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	1765.20
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	18.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji	0.20

zgrade $\Theta_{e,mj,min}$*(°C)*	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22.10

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]	135497.67	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	64.84	60.60
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	115367.93	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50.00	51.60
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m^{2}K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0.61	0.38
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – *za podatke iz poglavlja 4.*		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	73079.28
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{EL,\ RES}$ [kWh/a]	0.00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – *za podatke iz poglavlja 5.*	

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

1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE	
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	0.00; 0.00
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	0.00

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0.00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,\ RES}$ [kWh/a]	0.00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*		

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	73079.28	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	117949.96	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	180.00	52.75
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.*	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Datum i mjesto	25.01.2021	

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU
ZONA UREDSKE ZGRADE

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

- Izrađeno u skladu sa **Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18, 102/20)u računskom programu Thorium A+.

Respect-ing

Respect-ing d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
iban HR74 2500009110218431 4
oib 72061576990

a.os Ilirska 27
31000 Osijek

t +385.31.368.052
f +385.31.300.211
e respect-ing@respect-ing.hr
w www.respect-ing.hr

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

prema zahtjevima iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama "Narodne novine", broj. 128/15

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	**Solium d.o.o.**
Lokacija:	**Petrijevci, 31208 Osječko-baranjska**
Adresa:	**Jelengradska 2**
k.č. / k.o.:	**339/11,339/10,339/8/Petrijevci**
Broj projekta:	
Broj mape:	

Glavni projektant:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Projektant:	
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	**Darko Ojvan, dipl.ing.građ.**
Datum izrade:	**29/01/2021**

Zgrada JE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Osijek

Tablica Error! No text of specified style in document.**-113 Temperature zraka**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	0.2	2.2	6.5	12.0	17.5	20.6	22.1	21.7	16.3	11.6	6.3	1.1	11.6
min	-16.1	-14.3	-8.8	-0.1	7.0	8.4	13.7	11.2	7.9	-0.6	-6.0	-15.0	-16.1
max	11.6	13.7	17.5	22.5	25.8	29.4	31.5	29.1	27.9	21.2	17.6	14.0	31.5

Tablica Error! No text of specified style in document.**-114 Tlak vodene pare [Pa]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

Tablica Error! No text of specified style in document.**-115 Relativna vlažnost zraka [%]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

Tablica Error! No text of specified style in document.**-116 Brzina vjetra [m/s]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

Tablica Error! No text of specified style in document.**-117 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]**

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4978
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4544
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4034
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE_SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4842
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4731
	60	182	248	398	455	508	495	545	524	420	366	178	126	4445
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4001
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	110	3430
E_W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4510
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402

	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4211
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3923
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3552
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3105
NE_NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4195
	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3776
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3347
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2933
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4545
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3363
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	78	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1747
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1572

Izvor: Tehnički propis (NN 128/15)

Novoprojektirano stanje : Uredske zgrade

Geometrijske karakteristike zgrade - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-118 Osnovni parametri građevine - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61

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

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.**-119 Građevni dijelovi objekta - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

P1 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.03 Beton	15.00	2.000	2400.00	130.00	19.50
2	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
3	2.03 Beton	5.00	2.000	2400.00	130.00	6.50

4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
P2 - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.03 Keramičke pločice	1.00	1.300	2300.00	200.00	2.00
2	3.19 Cementni estrih	5.00	1.600	2000.00	50.00	2.50
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
4	XPS-tl.opt	2.00	0.034	50.00	120.00	2.40
5	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
6	2.01 Armirani beton	15.00	2.600	2500.00	130.00	19.50
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
K1- Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
Z2 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
GM1- Z4 - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.00	0.035	70.00	1.00	0.12
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
Z4a - Ured - Zid između zona						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
GM1- K1- Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.02 Gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakanaca	2.00	0.380	1300.00	15.00	0.30
2	PARNA BRANA 0.02	0.02	0.190	1000.00	5000.00	1.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	0.035	70.00	1.00	0.20
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	25.00	0.156	1.00	1.00	0.25

5	Aluminijski lim	0.07	203.000	2700.00	1500.00	1.05
6	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
7	Aluminijski lim	0.07	203.000	2700.00	1500.00	1.05

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
4	Zrak	5.00	0.025	1.00	1.00	0.05
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1.200	1500.00	35.00	0.21

Tablica Error! No text of specified style in document.**-120 Otvori - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	Z	73.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	J	14.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	S	36.00
ALU stolarija - zadržava se	1.36	J	36.00
ALU stolarija - zadržava se	1.36	Z	86.00

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 17.:

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

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

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

I Članku 18.:

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

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-121 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava
P1 - Proizvodni	0.00	1.46	0.40	Ne
P2 - Uredi	333.00	0.79	0.40	Ne
K1- Proizvodni	0.00	0.29	0.40	Da
Z2 - Proizvodni	0.00	1.37	0.30	Ne
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom	0.00	1.60	0.30	Ne
GM1- Z4 - Zid prema negrijanom	100.00	0.25	0.30	Da
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	0.50	Ne
GM1- K1- Uredi	295.00	0.11	0.25	Da
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	268.00	0.20	0.30	Da

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 35.:

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

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

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

Nadalje, sukladno Članku 36.:

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

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

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	330.55 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-122 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	330.55 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-123 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	330.55 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-124 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

GM1- K1- Uredi - Ravni krovovi iznad grijanog prostora

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1- K1- Uredi		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.11	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.99 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	47.23 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.11	Zadovoljava

GM1- K1- Uredi					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	4.02 Gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakanaca	2.00	1300.00	0.380	0.05
2	PARNA BRANA 0.02	0.02	1000.00	0.190	0.00

3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	70.00	0.035	5.71
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	25.00	1.00	0.156	0.00
5	Aluminijski lim	0.07	2700.00	203.000	0.00
6	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	30.00	0.030	3.33
7	Aluminijski lim	0.07	2700.00	203.000	0.00
					RSi=0.10
					RSe=0.04
					RT=9.24

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-125 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1- K1- Uredi**

Mjesec	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]
12	0.00373	0.00373
1	0.01825	0.02198
2	-0.01709	0.00489
3	-0.10552	0.00000
4	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.**-126 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g⊥	A [m2]	U [W/m2K]
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	73.00	1.10
GM2 - Aluminijska stolarija	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	14.00	1.10
GM2 - Aluminijska stolarija	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	36.00	1.10
ALU stolarija - zadržava se	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	36.00	1.36
ALU stolarija - zadržava se	Z	0.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	86.00	1.36

Proračun toplinskih mostova

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

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.**-127 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**414.88 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**175.14 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**29.57 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**71.59 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**691.18 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.**-128 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	35.00	0.25	8.75
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	132.00	0.25	32.99
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	101.00	0.25	25.24
GM1- K1- Uredi	295.00	0.16	46.67
Ukupno			**113.66**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.**-129 Toplinski gubici kroz otvore - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv otvora	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	73.00	1.10	80.30
GM2 - Aluminijska stolarija	J	14.00	1.10	15.40
GM2 - Aluminijska stolarija	S	36.00	1.10	39.60
ALU stolarija - zadržava se	J	36.00	1.36	48.96
ALU stolarija - zadržava se	Z	86.00	1.36	116.96
Ukupno				**301.22**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.**-130 Toplinski gubici kroz tlo - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	333.00	0.79	175.14
	Ukupno			**175.14**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-131 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	105.30	111.34	130.39	184.61	327.54	938.71	-12369.05	4191.72	269.43	178.27	129.24	107.86

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Error! No text of specified style in document.**-132 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Negrijana prostorija	HT, iu [W/K]	HT, ue [W/K]	HV, ue [W/K]	n [h-1]	Hiu [W/K]	Hue [W/K]	bu	Hu [W/K]
Zgrada 1-Skladište	29.73	688.19	4608.16	10.00	29.73	5296.35	0.99	29.57
Ukupno								**29.57**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-133 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka
Zgrada 1-Skladište	GM1- Z4 - Zid prema negrijanom	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni Polikarbonat Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica Error! No text of specified style in document.**-134 Toplinski gubici kroz susjedne zone - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Građevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	18.00	47.61
Vrata-pvc-postojeća	1.80	2.80	10.00	6.00
ALU stolarija - zadržava se	2.40	1.36	18.00	0.78
Vrata-pvc-postojeća	8.60	2.80	18.00	5.73
Pvc-postojeće	17.20	2.80	18.00	11.47
Ukupno				**71.59**

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61

Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-135 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**414.88 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**175.14 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**29.57 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**71.59 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**691.18 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-136 Toplinski gubici - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	0.40 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	0.10 [1/h]
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup	0.00 [1/h]
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue	0.00 [1/h]
Volumen prostora	V = 1659.00 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 282.03 [W/K]
nmech, sup	1.41 [h-1]
nreq, H	1.41 [h-1]
nreq, C	1.41 [h-1]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja)	HH, Ve, mech = 785.11 [W/K]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja)	HC, Ve, mech = 785.11 [W/K]
Faktor povrata topline	0.95 [-]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja)	HH, Ve, mech = 39.26 [W/K]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja)	HC, Ve, mech = 39.26 [W/K]
Va	4.00 [m3/(m2h)]

Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-137 Ukupni koeficijent gubitaka topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 1012.46 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 20.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-138 Mjesečni gubici topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	86511.34	24030.93
2	70593.24	19609.23
3	59684.10	16578.92
4	40649.56	11291.54
5	17619.11	4894.20
6	2203.65	612.13
7	-4783.33	-1328.70
8	-2171.41	-603.17
9	19238.53	5344.04
10	40621.60	11283.78
11	60242.57	16734.05
12	84718.16	23532.82
Ukupno	**475127.14**	**131979.76**

Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-139 Solarni dobici - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	34021.42	9450.39
GM2 - Aluminijska stolarija	J	6508.04	1807.79
GM2 - Aluminijska stolarija	S	10237.61	2843.78
ALU stolarija - zadržava se	J	21280.80	5911.33
ALU stolarija - zadržava se	Z	64769.67	17991.57

Tablica Error! No text of specified style in document.**-140 Mjesečni solarni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	9647.47	2679.85
2	11289.92	3136.09
3	14503.56	4028.77
4	16008.50	4446.81
5	10752.72	2986.87
6	10832.73	3009.09
7	11657.77	3238.27
8	10593.64	2942.68
9	7965.28	2212.58
10	13778.21	3827.28
11	11349.24	3152.57
12	8438.50	2344.03
Ukupno	**136817.54**	**38004.87**

Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-141 Podaci za unutarnje dobitke topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
583.00	6.00	110312.93	30642.48

Tablica Error! No text of specified style in document.**-142 Mjesečni unutarnji dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	9369.04	2602.51
2	8462.36	2350.66
3	9369.04	2602.51
4	9066.82	2518.56
5	9369.04	2602.51
6	9066.82	2518.56
7	9369.04	2602.51
8	9369.04	2602.51
9	9066.82	2518.56
10	9369.04	2602.51
11	9066.82	2518.56
12	9369.04	2602.51
Ukupno	**110312.93**	**30642.48**

Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-143 Mjesečni ukupni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	19016.52	5282.37
2	19752.28	5486.75
3	23872.60	6631.28
4	25075.32	6965.37
5	20121.76	5589.38
6	19899.54	5527.65
7	21026.82	5840.78
8	19962.68	5545.19
9	17032.09	4731.14
10	23147.25	6429.79
11	20416.06	5671.13
12	17807.55	4946.54
Ukupno	**247130.47**	**68647.35**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]

Cm = 165 * 665.0 [MJ/K] = 109725000.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom fH,hr = 0.39

Tablica Error! No text of specified style in document.**-144 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	QH,nd,mj
1	4809.64
2	3210.90
3	1649.79
4	289.41
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	507.15
11	2164.27
12	4858.11
Ukupno	17489.28

Tablica Error! No text of specified style in document.**-145 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	690.19
6	2135.26
7	2924.24
8	2474.41
9	45.37
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	8269.48

Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.**-146 Rezultati proračuna - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	2093.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61
Ploština korisne površine Ak [m2]	583.00
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	17489.28
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	30.00(max=41.98)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.54 (max=0.74)

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	691.18
Ukupni godišnji gubici topline QI [kWh]	131979.76
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	30642.48
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	38004.87
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	68647.35

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Error! No text of specified style in document.**-147 Prikaz izračuna strojarskih sustava - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
SM1+SM2+SM3+GM1+GM2: Uredske zgrade-Kondenzacijski kotao	Prirodni plin	2149.69	29.87	2179.56	2402.12		479.92
NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade-Dizalica topline Z/V	Aerotermalna energija	16215.52	4635.72	4635.72	7482.06		1084.76
SM1 + SM2 + SM3 + GM1 + GM2: Uredske Zgrade- DT - hlađenje	Aerotermalna energija	0.00	2067.37	2067.37	3336.74		483.76
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	18787.18	0.00	18787.18	30322.50	-	4396.20
Ukupno		37152.38	6732.96	27669.83	43543.41		6444.64

Tablica Error! No text of specified style in document.**-148 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	43543.41	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	75.00	74.69
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	27669.83	
Godišnja potrebna isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	47.46
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	17489.28	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	41.98	30.00
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja	8520.40	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	najveća dopuštena	izračunata
	70.00	14.61

Tablica Error! No text of specified style in document.**-149 Izračun udjela OIE - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	18052.29
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	18052.29
Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	18787.18

Edel	8882.65
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	39.48
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	67.02

Tablica Error! No text of specified style in document.**-150 Udjeli OIE - NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
18052.29	0.00	8882.65	18787.18	39.48	67.02

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	1273.68 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	2093.00 [m3]
Obujam grijanog zraka:	1659.00 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.61 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	583.00 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	808.00 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	245.00 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	20.0 [°C]
Građevni elementi:	
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	35.0 [m2]
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	27.0 [m2]
Ploština - J	37.0 [m2]
Ploština - Z	68.0 [m2]
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	26.0 [m2]
Ploština - J	26.0 [m2]
Ploština - Z	49.0 [m2]
GM1- K1- Uredi	U = 0.11 [W/m2K]
Ploština	295.0 [m2]
ΔUTM	+0.05 W/m2K
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - Z	73.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - J	14.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - S	36.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)

ALU stolarija - zadržava se	U = 1.36 [W/m2K]
Ploština - J	36.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)
ALU stolarija - zadržava se	U = 1.36 [W/m2K]
Ploština - Z	86.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	333.00 [m2]
Izloženi opseg poda:	93.00 [m]
Period. koef., Hpe	51.53 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	691.18 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	321.29 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	321.29 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	109.73 [MJ/K]
* prirodno provjetravanje (minimalno), nmin = 0,5 [h-1]	

Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju

Tablica 8. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE i GOEZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]				E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	NOVA ZGRADA i GOEZ						NOVA		GOEZ		NOVA	
KATEGORIJA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$						
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f_o	45,99	120	90	80	50	80	60
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	17,16 + 38,42·f_o	57,50	115	70	45	35	80	50
Uredska	16,94	8,82 + 40,58·f_o	51,43	16,19	11,21 + 24,89·f_o	37,34	70	70	35	25	40	40
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58·f_o	46,48	9,95	4,97 + 24,91·f_o	31,13	65	60	55	55	60	60
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58·f_o	53,21	46,44	41,46 + 24,89·f_o	67,60	300	300	250	250	220	220
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58·f_o	69,98	11,50	6,52 + 24,89·f_o	32,65	130	80	90	70	90	50
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58·f_o	130,89	37,64	32,66 + 24,91·f_o	58,82	400	170	210	150	290	110
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58·f_o	83,40	13,90	8,92 + 24,91·f_o	35,08	450	280	170	150	290	170
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89 f_o	45,99	150	100	/	/	80	60

Kod zgrade ili zone zgrade visine kata veće od 4,2 m ***može*** *se izraditi proračunski iskaz A_K' kao računske vrijednosti za provjeru zadovoljavanja uvjeta iz tablica 8. i 9. iz ovog priloga propisa, na način da se zgrada ili dio zgrade visine kata veće od 4,2 m podijeli na horizontalne odsječke visine po 4,2 m i za broj odsječaka visine 4,2 se multiplicira stvarni A_K tog dijela zgrade.*

Tablica 9. Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 5.

ZAHTJEVI – RE-KONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]		E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C	kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
KATEGORIJA ZGRADE	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$	$f_o \leq 0,20$	$0,20 < f_o < 1,05$	$f_o \geq 1,05$				
Višestambena	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	120	85
Obiteljska kuća	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	19,24+38,82·f_o	60,00	135	80	120	60
Uredska	21,18	11,03 + 50,73·f_o	64,29	17,60	12,19 + 27,06·f_o	40,60	75	75	40	40
Obrazovna	14,98	4,84 + 50,73·f_o	58,10	10,81	5,40 + 27,06·f_o	33,83	90	75	60	60
Bolnica	23,40	13,26 + 50,73·f_o	66,51	50,48	45,06 + 27,06·f_o	73,48	340	330	250	230
Hotel i restoran	44,35	34,21 + 50,73·f_o	87,48	12,50	7,09 + 27,06·f_o	35,50	145	115	90	80
Sportska dvorana	120,49	110,35 + 50,73·f_o	163,61	40,91	35,50 + 27,06·f_o	63,93	420	215	295	190
Trgovina	61,14	50,99 + 50,73·f_o	104,25	15,11	9,71 + 27,06·f_o	38,13	475	300	290	185
Ostale nestambene	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	/	/

EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade

Geometrijske karakteristike zgrade - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-151 Osnovni parametri građevine - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61

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

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica Error! No text of specified style in document.**-152 Građevni dijelovi objekta - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

P1 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.03 Beton	15.00	2.000	2400.00	130.00	19.50
2	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
3	2.03 Beton	5.00	2.000	2400.00	130.00	6.50
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
P2 - Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.03 Keramičke pločice	1.00	1.300	2300.00	200.00	2.00
2	3.19 Cementni estrih	5.00	1.600	2000.00	50.00	2.50
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
4	XPS-tl.opt	2.00	0.034	50.00	120.00	2.40
5	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
6	2.01 Armirani beton	15.00	2.600	2500.00	130.00	19.50
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
K1- Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
2	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
3	Čelični lim	0.06	58.500	7800.00	600000.00	360.00
Z2 - Proizvodni						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70

2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
GM1- Z4 - Zid prema negrijanom						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	20.00	0.480	1100.00	10.00	2.00
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	12.00	0.035	70.00	1.00	0.12
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
Z4a - Ured - Zid između zona						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
GM1- K1- Uredi						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.02 Gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakanaca	2.00	0.380	1300.00	15.00	0.30
2	PARNA BRANA 0.02	0.02	0.190	1000.00	5000.00	1.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	0.035	70.00	1.00	0.20
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	25.00	0.156	1.00	1.00	0.25
5	Aluminijski lim	0.07	203.000	2700.00	1500.00	1.05
6	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	0.030	30.00	60.00	6.00
7	Aluminijski lim	0.07	203.000	2700.00	1500.00	1.05
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.480	1100.00	10.00	2.50
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
4	Zrak	5.00	0.025	1.00	1.00	0.05
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1.200	1500.00	35.00	0.21

Tablica Error! No text of specified style in document.**-153 Otvori - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	S	36.00
ALU stolarija - zadržava se	1.36	Z	86.00
ALU stolarija - zadržava se	1.36	J	36.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	J	14.00
GM2 - Aluminijska stolarija	1.1	Z	73.00

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 17.:

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

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

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

I Članku 18.:

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

Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Error! No text of specified style in document.**-154 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava
P1 - Proizvodni	0.00	1.46	0.40	Ne
P2 - Uredi	333.00	0.79	0.40	Ne
K1- Proizvodni	0.00	0.29	0.40	Da
Z2 - Proizvodni	0.00	1.37	0.30	Ne
Z4 - Ured - Zid prema negrijanom	0.00	1.60	0.30	Ne
GM1- Z4 - Zid prema negrijanom	100.00	0.25	0.30	Da
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	0.50	Ne
GM1- K1- Uredi	295.00	0.11	0.25	Da
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	268.00	0.20	0.30	Da

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), Članku 35.:

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

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:
1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 1,0 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od 0,5 kg/m2 , odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od 0,05 kg/kg, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od 0,03 kg/kg. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.
Nadalje, sukladno Članku 36.:
(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.
(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

GM1- K1- Uredi - Ravni krovovi iznad grijanog prostora
Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1- K1- Uredi		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.11	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.99 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	47.23 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.11	Zadovoljava

GM1- K1- Uredi					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	4.02 Gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakanaca	2.00	1300.00	0.380	0.05
2	PARNA BRANA 0.02	0.02	1000.00	0.190	0.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	70.00	0.035	5.71
4	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	25.00	1.00	0.156	0.00
5	Aluminijski lim	0.07	2700.00	203.000	0.00
6	7.04 Tvrda poliuretanska pjena (PUR) prema HRN EN 13165	10.00	30.00	0.030	3.33
7	Aluminijski lim	0.07	2700.00	203.000	0.00
					RSi=0.10
					RSe=0.04
					RT=9.24

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-155 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1- K1- Uredi**

Mjesec	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]
12	0.00373	0.00373
1	0.01825	0.02198
2	-0.01709	0.00489
3	-0.10552	0.00000
4	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	330.55 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-156 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	330.55 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-157 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada - Vanjski zidovi

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade:

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.63	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	330.55 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25.00	1100.00	0.480	0.52
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Zrak	5.00	1.00	0.025	0.00
5	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	0.60	1500.00	1.200	0.01
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.00

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Error! No text of specified style in document.**-158 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Vanjski otvori

Tablica Error! No text of specified style in document.**-159 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv	Strana svijeta	Nagib [%]	Udio ostakljenja	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob	g⊥	A [m2]	U [W/m2K]
GM2 - Aluminijska stolarija	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	36.00	1.10
ALU stolarija - zadržava se	Z	0.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	86.00	1.36
ALU stolarija - zadržava se	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	36.00	1.36
GM2 - Aluminijska stolarija	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	14.00	1.10
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	73.00	1.10

Proračun toplinskih mostova

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

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica Error! No text of specified style in document.**-160 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**414.88 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**175.14 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**29.57 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**71.59 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**691.18 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Error! No text of specified style in document.**-161 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
GM1- K1- Uredi	295.00	0.16	46.67
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	101.00	0.25	25.24
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	132.00	0.25	32.99
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	35.00	0.25	8.75
Ukupno			**113.66**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Error! No text of specified style in document.**-162 Toplinski gubici kroz otvore - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv otvora	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
GM2 - Aluminijska stolarija	S	36.00	1.10	39.60
ALU stolarija - zadržava se	Z	86.00	1.36	116.96
ALU stolarija - zadržava se	J	36.00	1.36	48.96
GM2 - Aluminijska stolarija	J	14.00	1.10	15.40
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	73.00	1.10	80.30
Ukupno				**301.22**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Error! No text of specified style in document.**-163 Toplinski gubici kroz tlo - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	333.00	0.79	175.14
	Ukupno			**175.14**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-164 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	105.30	111.34	130.39	184.61	327.54	938.71	-12369.05	4191.72	269.43	178.27	129.24	107.86

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Error! No text of specified style in document.**-165 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Negrijana prostorija	HT, iu [W/K]	HT, ue [W/K]	HV, ue [W/K]	n [h-1]	Hiu [W/K]	Hue [W/K]	bu	Hu [W/K]
Zgrada 1-Skladište	29.73	688.19	4608.16	10.00	29.73	5296.35	0.99	29.57
Ukupno								**29.57**

Tablica Error! No text of specified style in document.**-166 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka
Zgrada 1-Skladište	GM1- Z4 - Zid prema negrijanom	K1- Proizvodni Z2 - Proizvodni Polikarbonat Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica Error! No text of specified style in document.**-167 Toplinski gubici kroz susjedne zone - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Građevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]

Pvc-postojeće	17.20	2.80	18.00	11.47
Vrata-pvc-postojeća	8.60	2.80	18.00	5.73
ALU stolarija - zadržava se	2.40	1.36	18.00	0.78
Vrata-pvc-postojeća	1.80	2.80	10.00	6.00
Z4a - Ured - Zid između zona	141.00	1.37	18.00	47.61
Ukupno				**71.59**

Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	2093.00
Obujam grijanog zraka V [m3]	1659.00
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	583.00
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	563.00
Oplošje otvora [m2]	245.00
Oplošje podova [m2]	363.88*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	100.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61

Transmisijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-168 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**414.88 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**175.14 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**29.57 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**71.59 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**691.18 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-169 Toplinski gubici - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Vrsta ventilacije	Mehanička
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	0.40 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	0.10 [1/h]
Broj izmjena zraka prema susjednoj zoni nz, sup	0.00 [1/h]
Broj izmjena zraka prema negrijanom prostoru nue	0.00 [1/h]
Volumen prostora	V = 1659.00 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 282.03 [W/K]
nmech, sup	1.41 [h-1]

nreq, H	1.41 [h-1]
nreq, C	1.41 [h-1]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona grijanja)	HH, Ve, mech = 785.11 [W/K]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije (sezona hlađenja)	HC, Ve, mech = 785.11 [W/K]
Faktor povrata topline	0.95 [-]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona grijanja)	HH, Ve, mech = 39.26 [W/K]
Koeficijent gubitaka topline mehaničke ventilacije s rekuperacijom (sezona hlađenja)	HC, Ve, mech = 39.26 [W/K]
Va	4.00 [m3/(m2h)]

Ukupni gubici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-170 Ukupni koeficijent gubitaka topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 1012.46 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 20.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-171 Mjesečni gubici topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	86511.34	24030.93
2	70593.24	19609.23
3	59684.10	16578.92
4	40649.56	11291.54
5	17619.11	4894.20
6	2203.65	612.13
7	-4783.33	-1328.70
8	-2171.41	-603.17
9	19238.53	5344.04
10	40621.60	11283.78
11	60242.57	16734.05
12	84718.16	23532.82
Ukupno	**475127.14**	**131979.76**

Solarni dobici

Tablica Error! No text of specified style in document.**-172 Solarni dobici - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
GM2 - Aluminijska stolarija	S	10237.61	2843.78
ALU stolarija - zadržava se	Z	64769.67	17991.57
ALU stolarija - zadržava se	J	21280.80	5911.33

GM2 - Aluminijska stolarija	J	6508.04	1807.79
GM2 - Aluminijska stolarija	Z	34021.42	9450.39

Tablica Error! No text of specified style in document.**-173 Mjesečni solarni dobici topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	9647.47	2679.85
2	11289.92	3136.09
3	14503.56	4028.77
4	16008.50	4446.81
5	10752.72	2986.87
6	10832.73	3009.09
7	11657.77	3238.27
8	10593.64	2942.68
9	7965.28	2212.58
10	13778.21	3827.28
11	11349.24	3152.57
12	8438.50	2344.03
Ukupno	**136817.54**	**38004.87**

Unutarnji dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-174 Podaci za unutarnje dobitke topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
583.00	6.00	110312.93	30642.48

Tablica Error! No text of specified style in document.**-175 Mjesečni unutarnji dobici topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	9369.04	2602.51
2	8462.36	2350.66
3	9369.04	2602.51
4	9066.82	2518.56
5	9369.04	2602.51
6	9066.82	2518.56
7	9369.04	2602.51
8	9369.04	2602.51
9	9066.82	2518.56
10	9369.04	2602.51
11	9066.82	2518.56
12	9369.04	2602.51
Ukupno	**110312.93**	**30642.48**

Ukupni dobici topline

Tablica Error! No text of specified style in document.**-176 Mjesečni ukupni dobici topline - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	19016.52	5282.37
2	19752.28	5486.75
3	23872.60	6631.28
4	25075.32	6965.37
5	20121.76	5589.38
6	19899.54	5527.65
7	21026.82	5840.78
8	19962.68	5545.19
9	17032.09	4731.14
10	23147.25	6429.79
11	20416.06	5671.13
12	17807.55	4946.54
Ukupno	**247130.47**	**68647.35**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]

Cm = 165 * 665.0 [MJ/K] = 109725000.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

Omjer sati u tjednu s definiranom internom temperaturom fH,hr = 0.39

Tablica Error! No text of specified style in document.**-177 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	QH,nd,mj
1	4809.64
2	3210.90
3	1649.79
4	289.41
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	507.15
11	2164.27
12	4858.11
Ukupno	17489.28

Tablica Error! No text of specified style in document.**-178 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00

2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	690.19
6	2135.26
7	2924.24
8	2474.41
9	45.37
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	8269.48

Rezultati proračuna

Tablica Error! No text of specified style in document.**-179 Rezultati proračuna - EM4+NOVOPROJEKTIRANO STANJE : Uredske zgrade**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	2093.00
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.61
Ploština korisne površine Ak [m2]	583.00
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	17489.28
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	30.00(max=41.98)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.54 (max=0.74)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	691.18
Ukupni godišnji gubici topline QI [kWh]	131979.76
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	30642.48
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	38004.87
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	68647.35

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Nije odabran nijedan strojarski sustav.

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	1273.68 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	2093.00 [m3]
Obujam grijanog zraka:	1659.00 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.61 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	583.00 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	808.00 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	245.00 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom

Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	20.0 [°C]
Građevni elementi:	
GM1- K1- Uredi	U = 0.11 [W/m2K]
Ploština	295.0 [m2]
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	26.0 [m2]
Ploština - J	26.0 [m2]
Ploština - Z	49.0 [m2]
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	27.0 [m2]
Ploština - J	37.0 [m2]
Ploština - Z	68.0 [m2]
GM1 - Z3 - Uredi-vent.fasada	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	35.0 [m2]
ΔUTM	+0.05 W/m2K
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - S	36.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
ALU stolarija - zadržava se	U = 1.36 [W/m2K]
Ploština - Z	86.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)
ALU stolarija - zadržava se	U = 1.36 [W/m2K]
Ploština - J	36.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano (Fc=0.25)
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - J	14.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
GM2 - Aluminijska stolarija	U = 1.1 [W/m2K]
Ploština - Z	73.0 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	333.00 [m2]
Izloženi opseg poda:	93.00 [m]
Period. koef., Hpe	51.53 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	691.18 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	321.29 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	321.29 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	109.73 [MJ/K]
* prirodno provjetravanje (minimalno), nmin = 0,5 [h-1]	

Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju

Tablica 8. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE i GOEZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]				E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	NOVA ZGRADA i GOEZ						NOVA		GOEZ		NOVA	
KATEGORIJA ZGRADE	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$						
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89·f_o	45,99	120	90	80	50	80	60
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	17,16 + 38,42·f_o	57,50	115	70	45	35	80	50
Uredska	16,94	8,82 + 40,58·f_o	51,43	16,19	11,21 + 24,89·f_o	37,34	70	70	35	25	40	40
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58·f_o	46,48	9,95	4,97 + 24,91·f_o	31,13	65	60	55	55	60	60
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58·f_o	53,21	46,44	41,46 + 24,89·f_o	67,60	300	300	250	250	220	220
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58·f_o	69,98	11,50	6,52 + 24,89·f_o	32,65	130	80	90	70	90	50
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58·f_o	130,89	37,64	32,66 + 24,91·f_o	58,82	400	170	210	150	290	110
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58·f_o	83,40	13,90	8,92 + 24,91·f_o	35,08	450	280	170	150	290	170
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58·f_o	75,00	24,84	19,86 + 24,89 f_o	45,99	150	100	/	/	80	60

Kod zgrade ili zone zgrade visine kata veće od 4,2 m ***može*** *se izraditi proračunski iskaz A_K' kao računske vrijednosti za provjeru zadovoljavanja uvjeta iz tablica 8. i 9. iz ovog priloga propisa, na način da se zgrada ili dio zgrade visine kata veće od 4,2 m podijeli na horizontalne odsječke visine po 4,2 m i za broj odsječaka visine 4,2 se multiplicira stvarni A_K tog dijela zgrade.*

Tablica 9. Najveće dopuštene vrijednosti za postojeće zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu prilikom rekonstrukcije prema članku 45. stavku 5.

ZAHTJEVI – RE-KONSTRUKCIJA	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]						E_{prim} [kWh/(m²·a)]		E_{del} [kWh/(m²·a)]	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C	kontinent $\theta_{mm} \leq 3$ °C	primorje $\theta_{mm} > 3$ °C
KATEGORIJA ZGRADE	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$	$f_o \leq 0{,}20$	$0{,}20 < f_o < 1{,}05$	$f_o \geq 1{,}05$				
Višestambena	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	120	85
Obiteljska kuća	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	19,24+38,82·f_o	60,00	135	80	120	60
Uredska	21,18	11,03 + 50,73·f_o	64,29	17,60	12,19 + 27,06·f_o	40,60	75	75	40	40
Obrazovna	14,98	4,84 + 50,73·f_o	58,10	10,81	5,40 + 27,06·f_o	33,83	90	75	60	60
Bolnica	23,40	13,26 + 50,73·f_o	66,51	50,48	45,06 + 27,06·f_o	73,48	340	330	250	230
Hotel i restoran	44,35	34,21 + 50,73·f_o	87,48	12,50	7,09 + 27,06·f_o	35,50	145	115	90	80
Sportska dvorana	120,49	110,35 + 50,73·f_o	163,61	40,91	35,50 + 27,06·f_o	63,93	420	215	295	190
Trgovina	61,14	50,99 + 50,73·f_o	104,25	15,11	9,71 + 27,06·f_o	38,13	475	300	290	185
Ostale nestambene	50,63	40,49 + 50,73·f_o	93,75	27,00	21,59 + 27,06·f_o	50,00	180	130	/	/

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINE ZA GRIJANJE ZGRADE
ZONA UREDSKE ZGRADE

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

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	Solium d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	114-01/2020
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Rekonstrukcija
Naziv zgrade ili dijela zgrade	NOVOPROJEKTIRANO: Uredske zgrade - Projektni prijedlog SOLIUM d.o.o.
Vrsta zgrade	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.339/10, K.o.: Petrijevci
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Petrijevci, Adresa: Jelengradska 2, N.v.: 89.00
Mjesec i godina izrade projekta	01.2021. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	1273.68
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m^3)	2093.00
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0.61
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	583.00
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$(°C)	0.20

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22.10

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]	17489.28	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	41.98	30.00
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	8269.48	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	70.00	14.18
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m^{2}K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0.74	0.54
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – *za podatke iz poglavlja 4.*		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	18787.17
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{EL,\ RES}$ [kWh/a]	0.00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektrotehničkog sustava – *za podatke iz poglavlja 5.*	

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	6815.28; 0.00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	13220.91	
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	39.48	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,\ RES}$ [kWh/a]	18052.29	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava – *za podatke iz poglavlja 6. i 7.*		

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	27669.83	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	43543.41	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	75.00	74.69
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) – *za podatke iz poglavlja 1., 2., 3. i 8.*	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Darko Ojvan, dipl.ing.građ.	
Datum i mjesto	25.01.2021	

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

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

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

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

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5. (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, [W/(m•K)] i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18)

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE I ISPITIVANJA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

A.1 NORME ZA PRORAČUN NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PROPIS

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

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

- **HRN EN 15232:2012**
  Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)
- **HRN EN 15251:2008**
  Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

A.2 NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PROPIS

- **HRN EN 674:2012**
  Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)
- **HRN EN 1026:2001**
  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 12567-1:2011**
  Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)
- **HRN EN 13829:2002**
  Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razliketlakova (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.,102/20), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.
(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju

njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.
(3) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:
– pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
– izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18.,102/20)odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.
(4) 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 ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji 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

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.,102/20)

(3) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje n = 0,5 h-1 ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
(4) 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.
(5) 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.

(6) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18., 73/18., 86/18.,102/20)
(7) 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., 86/18., 102/20) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

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 sukpropisu 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 odgodeladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom, 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.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

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 ovim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

U Osijeku, listopad 2020.

PROJEKTANT:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

KOLIČINA ISPORUČENE ENERGIJE PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA

PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA(U) + ZGRADe POGONA (ZP): SM1+SM2+SM3+GM1+GM2+EM4 - Edel [kWh]					
Investicija:		4.867.120,00			
Energent	Početni Edel [kWh]	Krajnji Edel [kWh]	Ušteda Edel [kWh]	Ušteda Edel [%]	Investicija/ušteda[kn/kWh]
El. Energija	33.678,20	20.686,71	12.991,49	38,58	374,64
U: Prirodni plin	18.748,30	1.640,64	17.107,66	91,25	284,50
ZP: Prirodni plin	69.851,70	44.559,34	25.292,36	36,21	192,43
Ukupno	**122.278,20**	**66.886,69**	**55.391,51**	**45,30**	**87,87**

U Osijeku, listopad 2020.

IME, POTPIS I PEČAT PROJEKTANTA:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

3. PRIKAZ UKUPNIH UŠTEDA ISPORUČENE ENERGIJE PROJEKTNIM PRIJEDLOGOM

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

PRIKAZ UKUPNIH UŠTEDA ISPORUČENE ENERGIJE PROJEKTNIM PRIJEDLOGOM

PROIZVODNI POGON: - Edel [kWh]						
Investicija:		6.900.215,00 kn				
Energent	Početna Edel [kWh]	Krajnja Edel [kWh]	Ušteda Edel [kWh]	Ušteda Edel [%]	Investicija/ušteda[kn/kWh]	>20 %
Električna energija	60.321,36	10.834,51	49.486,85	82,03	139,44	DA
Ukupno	60.321,36	10.834,51	49.486,85	82,03	0,00	

PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA(U) + ZGRADe POGONA (ZP): SM1+SM2+SM3+GM1+GM2+EM4 - Edel [kWh]					
Investicija:		4.867.120,00			
Energent	Početni Edel [kWh]	Krajnji Edel [kWh]	Ušteda Edel [kWh]	Ušteda Edel [%]	Investicija/ušteda[kn/kWh]
El. Energija	33.678,20	20.686,71	12.991,49	38,58	374,64
U: Prirodni plin	18.748,30	1.640,64	17.107,66	91,25	284,50
ZP: Prirodni plin	69.851,70	44.559,34	25.292,36	36,21	192,43
Ukupno	122.278,20	66.886,69	55.391,51	45,30	87,87

U Osijeku, listopad 2020.

IME, POTPIS I PEČAT PROJEKTANTA:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

PROJEKTNI URED:	Respect-ing d.o.o. za inženjering u graditeljstvu Ilirska 27, 31000 OSIJEK OIB 72061576990
INVESTITOR:	Solium d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek OIB 92590810053
NAZIV GRAĐEVINE: LOKACIJA GRAĐENJA:	**SLOŽENA PROIZVODNO - POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT** **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
BROJ PROJEKTA I MAPE:	**114-01-06E/2020 – MAPA 2**

4. GRAFIČKI PRILOZI

01	SITUACIJA	1 : 500

ZGRADA 1

02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	TLORIS 1. KATA	1 : 100
04	PRESJEK A-A	1 : 100
05	PRESJEK B-B	1 : 100
06	PROČELJA	1 : 100
07	PROČELJA	1 : 100

ZGRADA 2

02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	TLORIS 1. KATA	1 : 100
04	PRESJEK A-A	1 : 100
05	PRESJEK B-B	1 : 100
06	PROČELJA	1 : 100
07	PROČELJA	1 : 100

ZGRADA 3

02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	TLORIS 1. KATA	1 : 100
04	PRESJEK A-A	1 : 100
05	PRESJEK B-B	1 : 100
06	PROČELJA	1 : 100
07	PROČELJA	1 : 100

ZGRADA A

02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	PRESJEK A-A	1 : 100
04	PROČELJA	1 : 100
05	PROČELJA	1 : 100

ZGRADA B

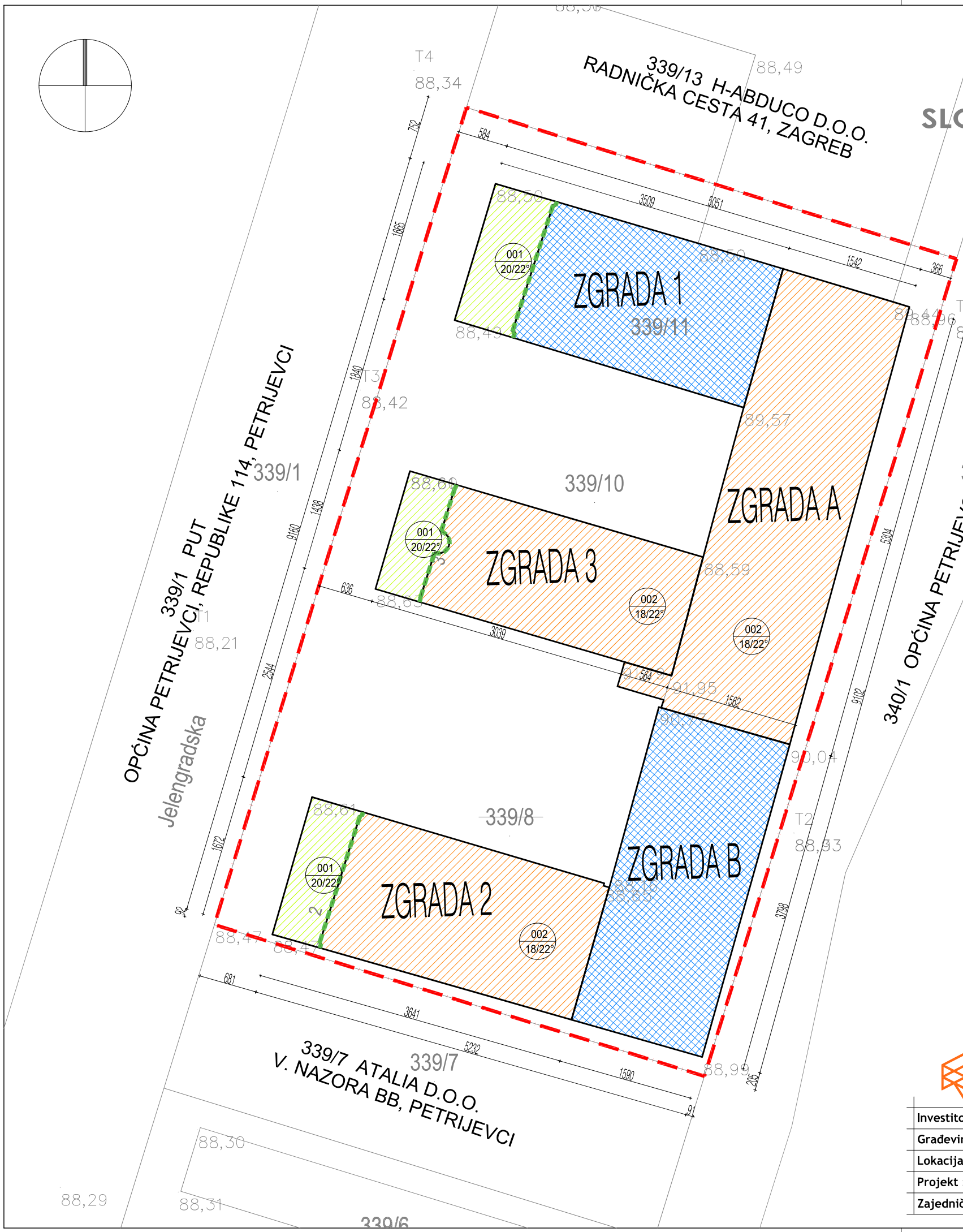
02	TLORIS PRIZEMLJA	1 : 100
03	PRESJEK A-A	1 : 100
04	PROČELJA	1 : 100
05	PROČELJA	1 : 100

U Osijeku, listopad 2020.

IME, POTPIS I PEČAT PROJEKTANTA:
Darko Ojvan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
SITUACIJA, mj 1:500



LEGENDA POVRŠINA

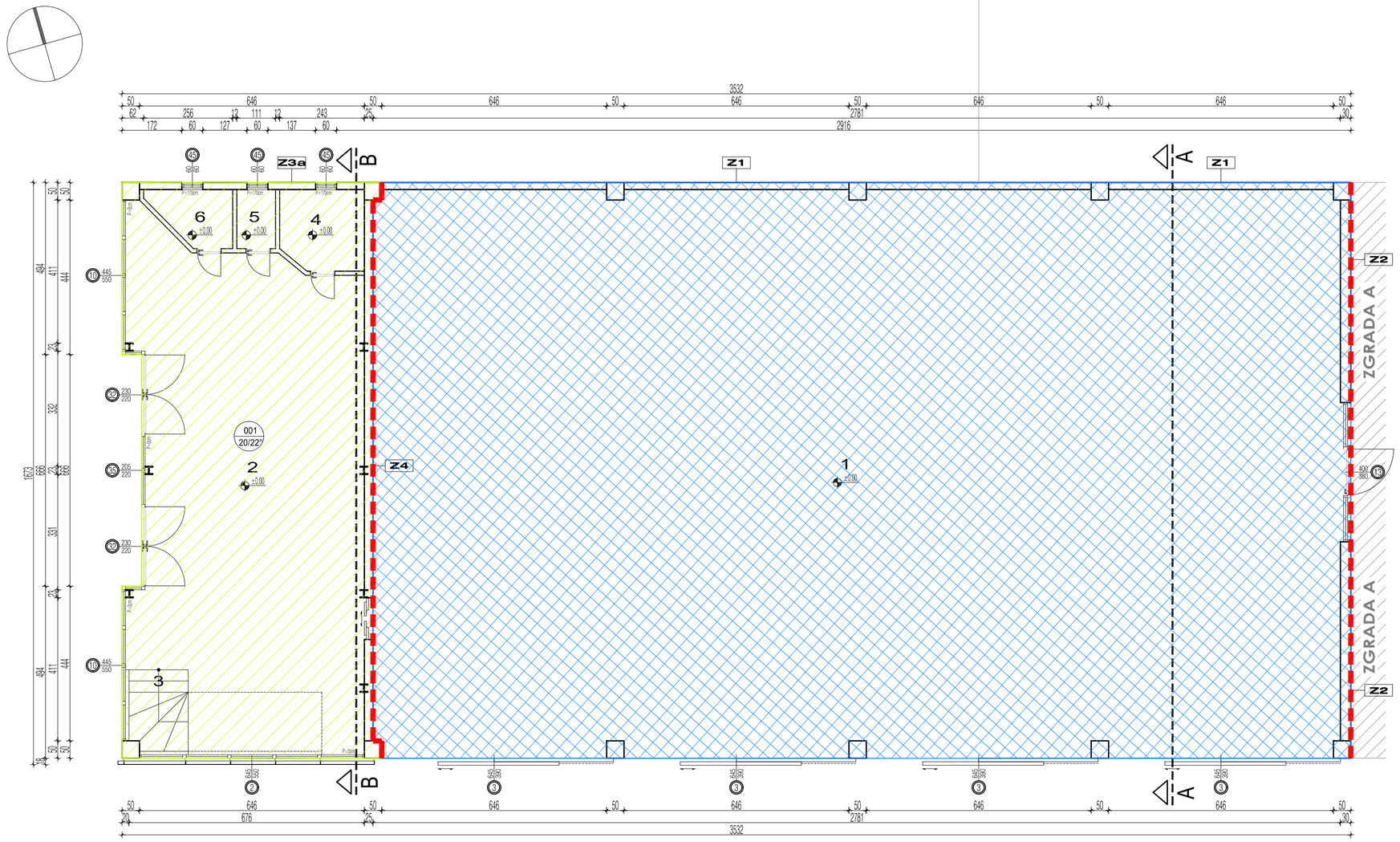
- GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR
- GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR
- NEGRIJANA ZONA
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA
- LINIJA MEĐE
- 000 --/--° TEMP. HLAĐENJA I GRIJANJA

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** SITUACIJA M 1:500
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 01



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

P 2		U=0,79 (W/m²K)
1	Keramičke pločice	1,00 cm
2	Cementni estrih	5,00 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	XPS	2,00 cm
5	Bitumenska traka	1,00 cm
6	Armirani beton	15,00 cm
7	Šljunak	30,00 cm

Z 1		U=1,60 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 3a		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

TLORIS PRIZEMLJA		m²
1	RADIONICA	452,93
2	URED 1	90,92
3	STUBIŠTE 1	1,15
4	KUHINJA	5,46
5	WC ŽENSKI	1,89
6	WC MUŠKI	3,32
Ukupno =		neto (m²) 555,67

TLORIS PRIZEMLJA		
iskaz površina =		tlorisna (m²) 580,64

TLORIS PRIZEMLJA - podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR	115,10
NEGRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	465,54
Ukupno = tlorisna (m²)	580,64

LEGENDA POVRŠINA

- GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR
- NEGRIJANA ZONA
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

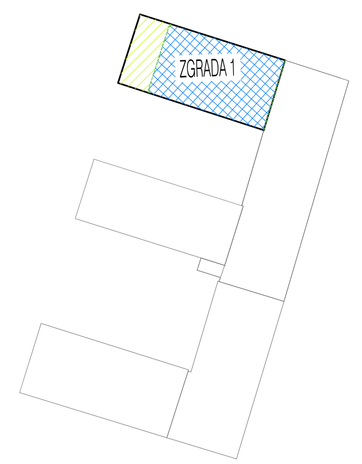
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS PRIZEMLJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE ZGRADA 1

DISPOZICIJA:

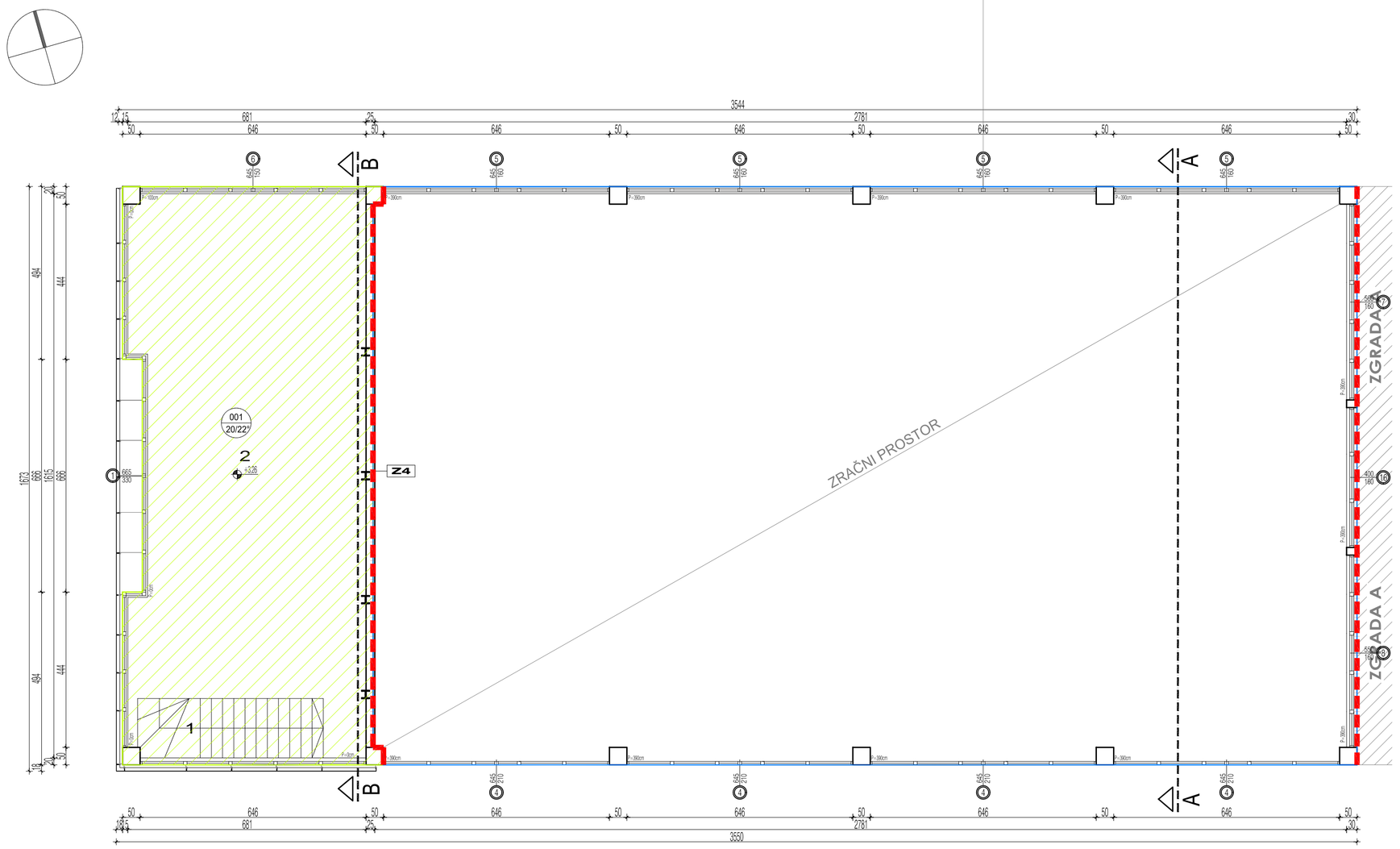


Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Spilum d.o.o. Ljudevita Gaja 31000 31000 Osijek	Projektant :	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Gradevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

Sadržaj :	TLORIS PRIZEMLJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	02



Z 4	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

TLORIS 1. KATA		m²
1	STUBIŠTE 1	9,00
2	URED 2	96,90
Ukupno =	neto (m²)	105,90

TLORIS 1. KATA		
iskaz površina =	tlorisna (m²)	115,88

TLORIS 1. KATA - podjela po zonama		m²
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR		115,88
Ukupno =	tlorisna (m²)	115,88

LEGENDA POVRŠINA

- GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR
- NEGRIJANA ZONA
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

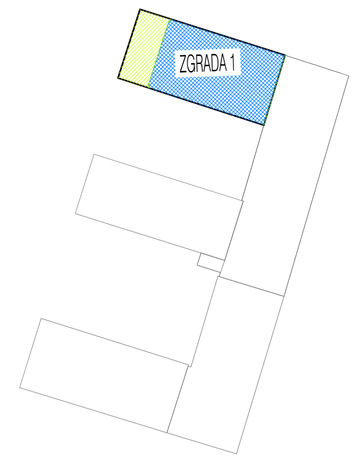
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS 1. KATA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 1

DISPOZICIJA:



Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Spilum d.o.o. Listopadska 64 31000 31000 Osijek	Projektant :	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Gradevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

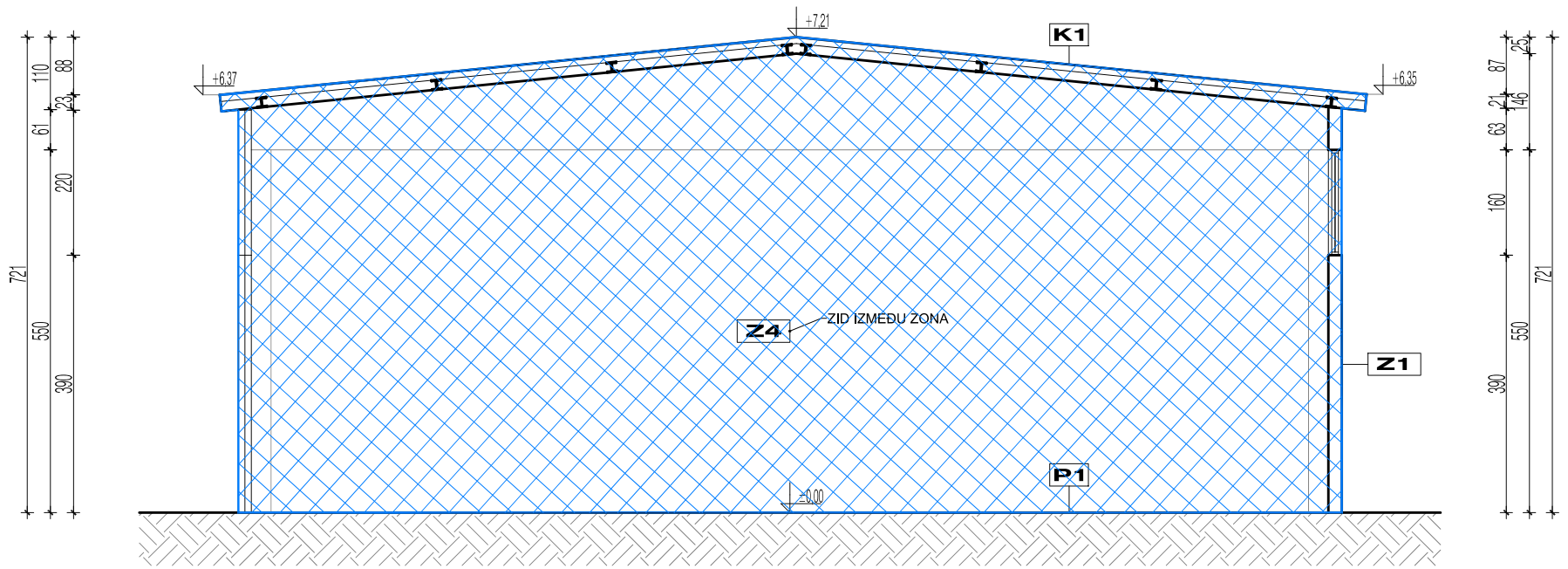
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

Sadržaj :	TLORIS 1. KATA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	03

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK A-A, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 1



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 1		U=1,60 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

K 1		U=0,29 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	10,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

NEGRIJANA ZONA

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

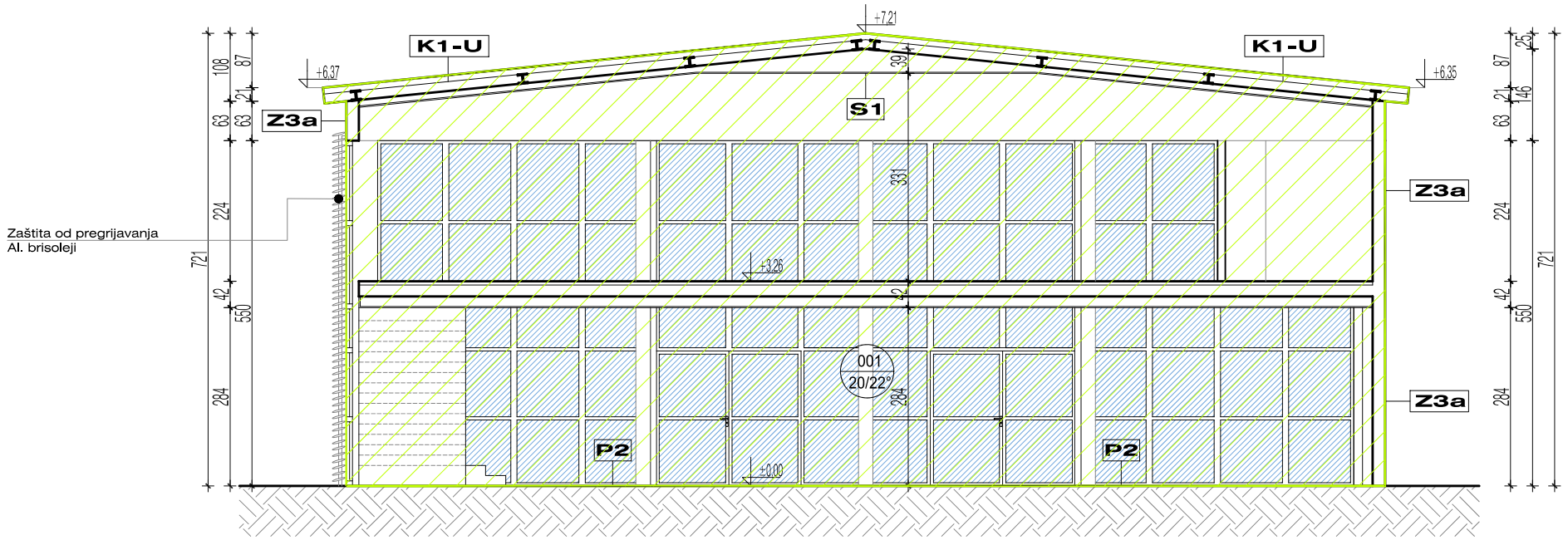
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PRESJEK A-A M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 04

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK B-B, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 1



P 2		U=0,79 (W/m²K)
1	Keramičke pločice	1,00 cm
2	Cementni estrih	5,00 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	XPS	2,00 cm
5	Bitumenska traka	1,00 cm
6	Armirani beton	15,00 cm
7	Šljunak	30,00 cm

Z 3a		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

K 1-U		U=0,33 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	8,00 cm
2	Neprovjetravani zrak	25,00 cm
3	Armstrong spušteni strop	2,00 cm

S 1		
1	Armstrong spušteni strop	2,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

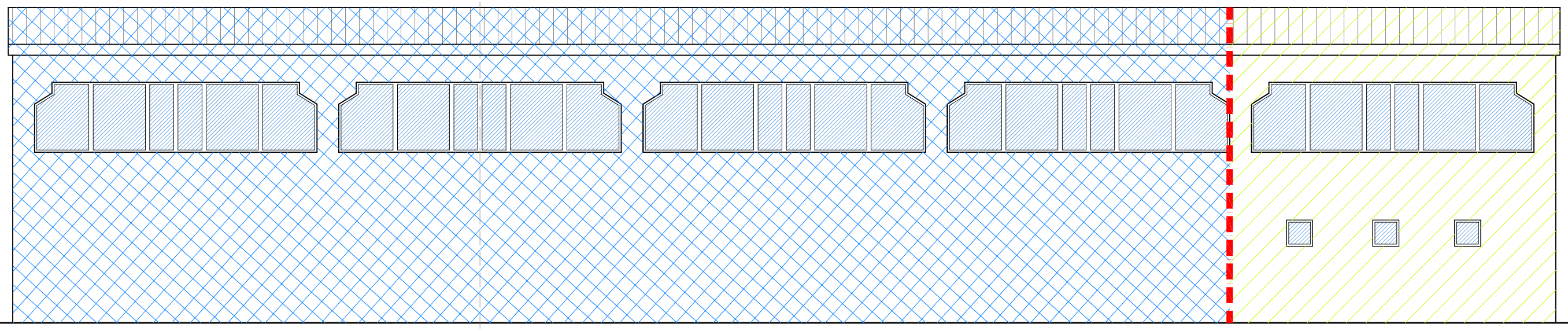
Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.građ.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci	**Sadržaj :**	PRESJEK B-B M 1:100
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt	**OZNAKA PROJEKTA :**	114-01-06E/2020
Zajednička oznaka :	114-01/2020	**DATUM :**	listopad 2020.
		LIST :	05

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

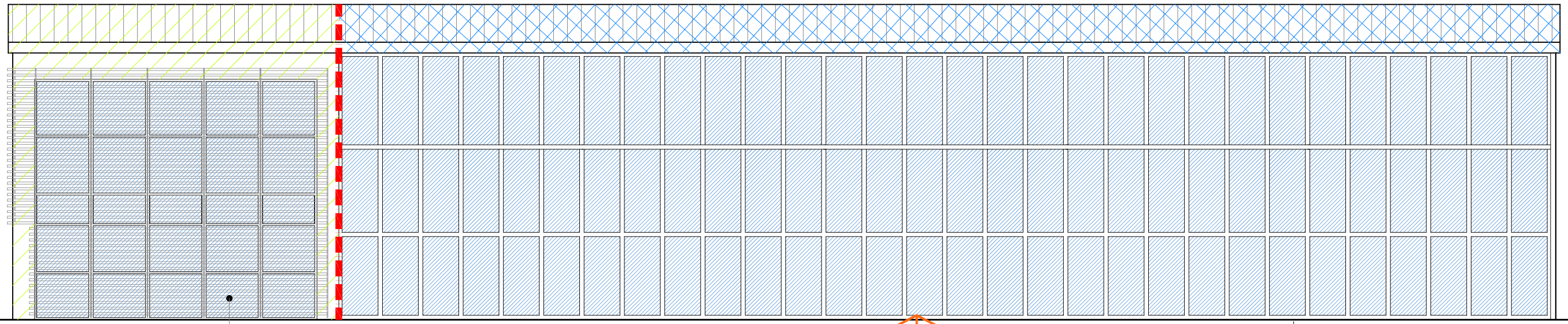
PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 1

SJEVERNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE



LEGENDA POVRŠINA

- GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR
- NEGRIJANA ZONA
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt
Zajednička oznaka :	114-01/2020

Projektant : Darko Ojvan,dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

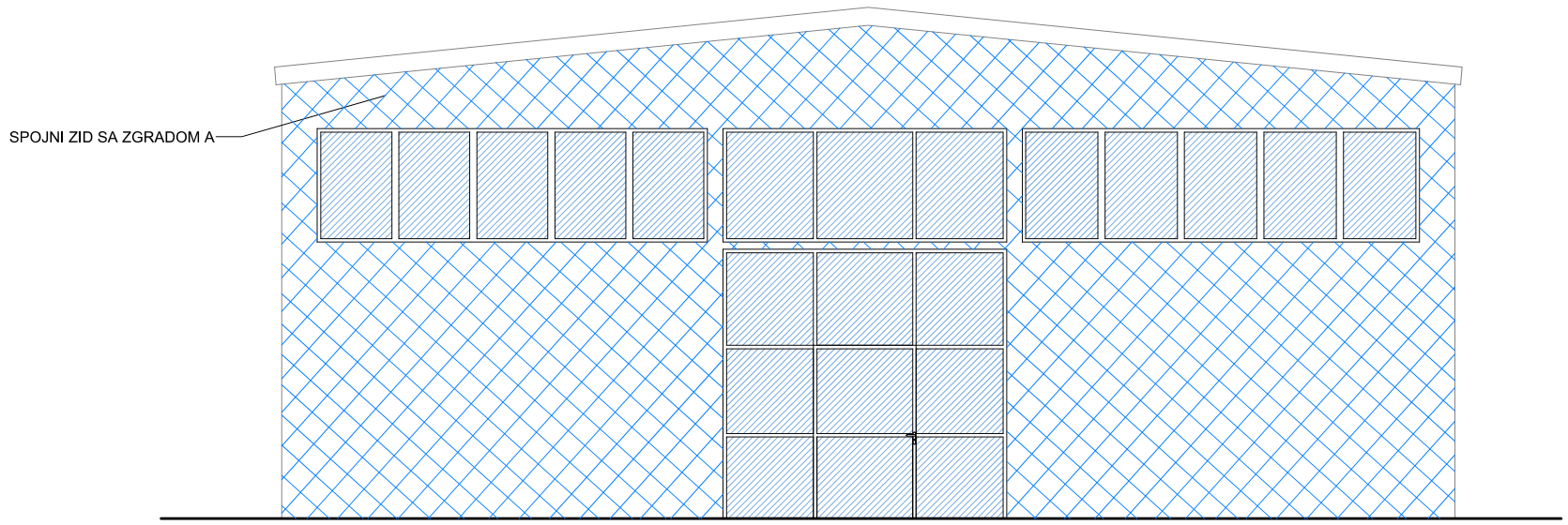
Sadržaj :	PROČELJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	06

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

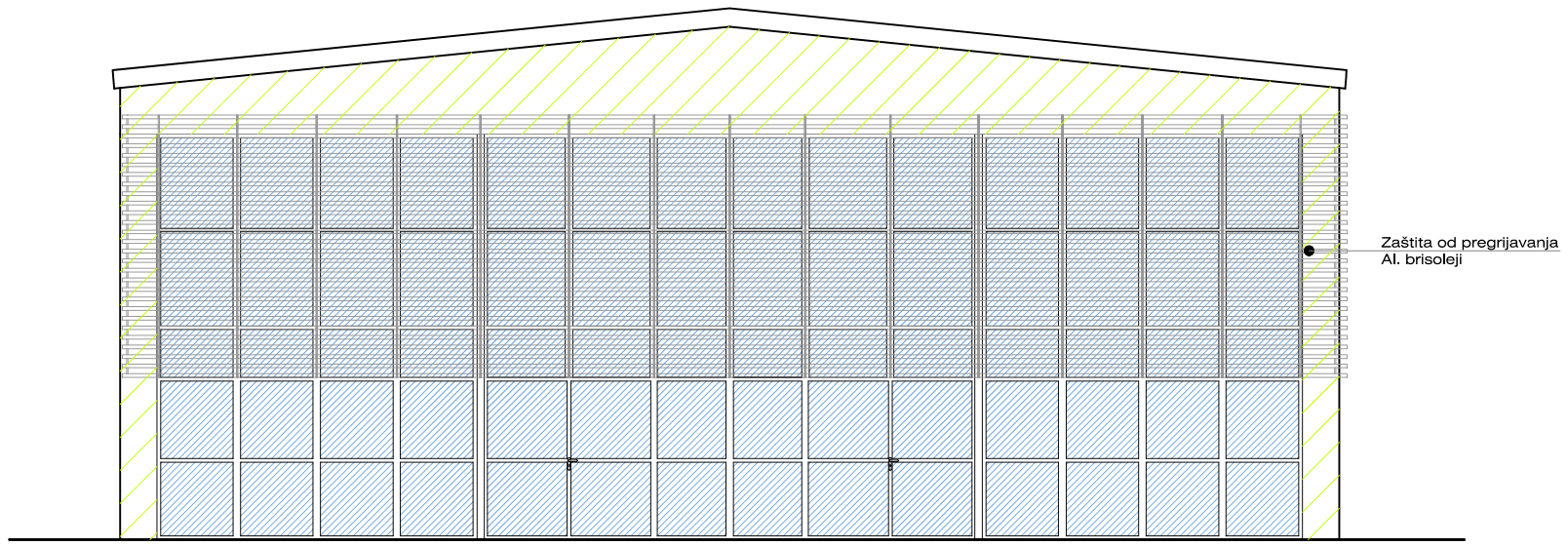
PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 1

ISTOČNO PROČELJE



ZAPADNO PROČELJE



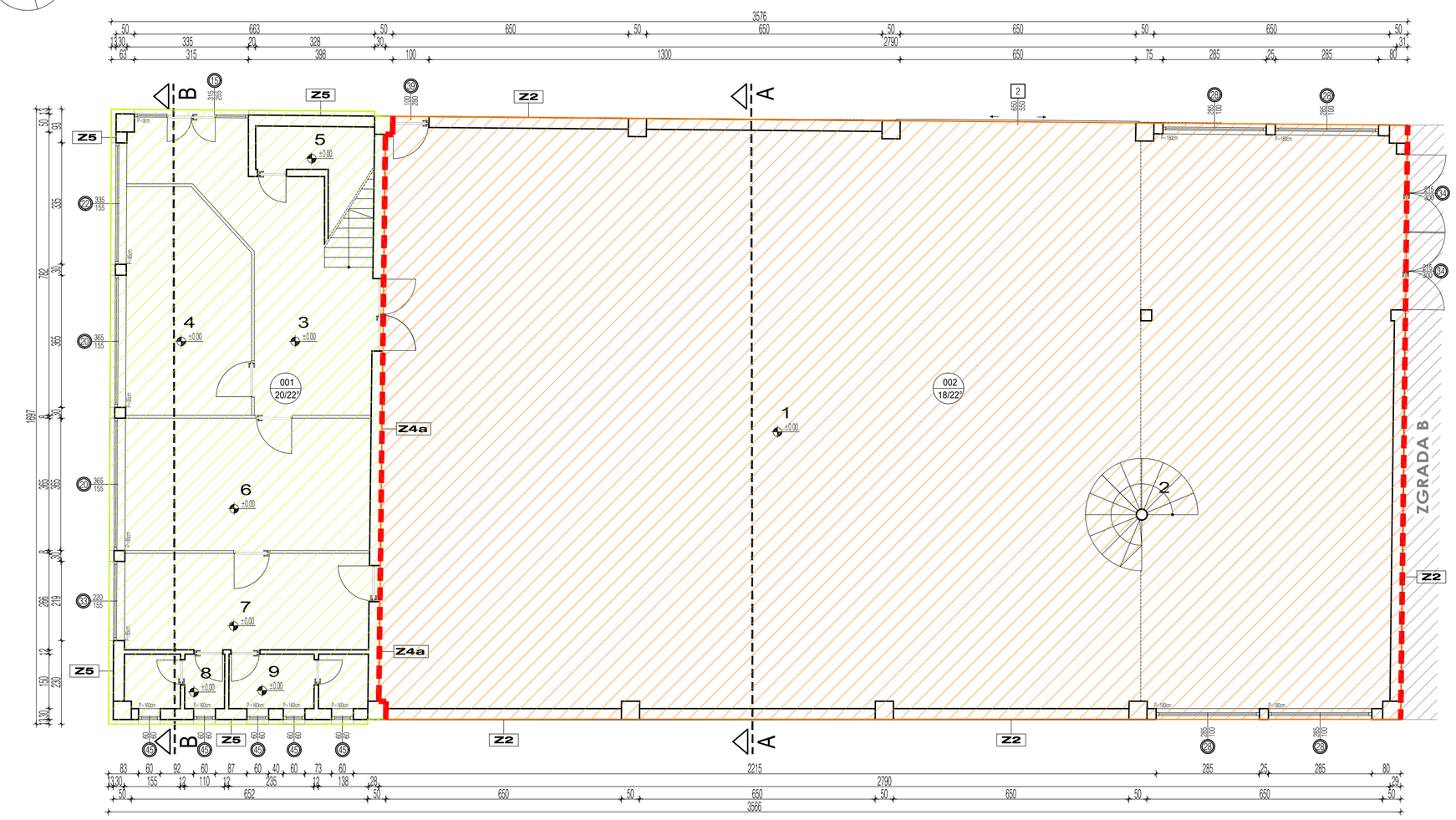
LEGENDA POVRŠINA

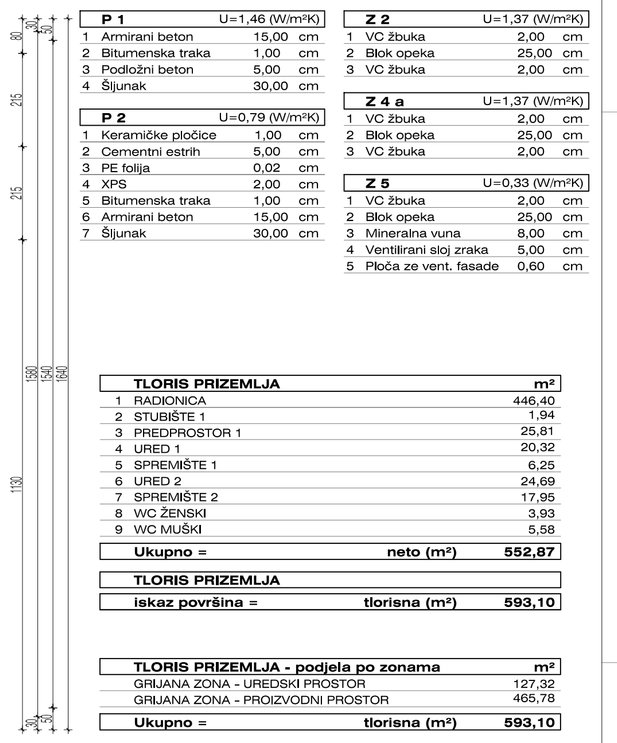
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

NEGRIJANA ZONA

Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PROČELJA M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 07





P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

P 2		U=0,79 (W/m²K)
1	Keramičke pločice	1,00 cm
2	Cementni estrih	5,00 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	XPS	2,00 cm
5	Bitumenska traka	1,00 cm
6	Armirani beton	15,00 cm
7	Šljunak	30,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4 a		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 5		U=0,33 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	Mineralna vuna	8,00 cm
4	Ventilirani sloj zraka	5,00 cm
5	Ploča ze vent. fasade	0,60 cm

TLORIS PRIZEMLJA		m²
1	RADIONICA	446,40
2	STUBIŠTE 1	1,94
3	PREDPROSTOR 1	25,81
4	URED 1	20,32
5	SPREMIŠTE 1	6,25
6	URED 2	24,69
7	SPREMIŠTE 2	17,95
8	WC ŽENSKI	3,93
9	WC MUŠKI	5,58
Ukupno =		neto (m²) 552,87

TLORIS PRIZEMLJA	
iskaz površina =	tlorisna (m²) 593,10

TLORIS PRIZEMLJA - podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR	127,32
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	465,78
Ukupno = tlorisna (m²)	593,10

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

GRANICA TOPLINSKIH ZONA

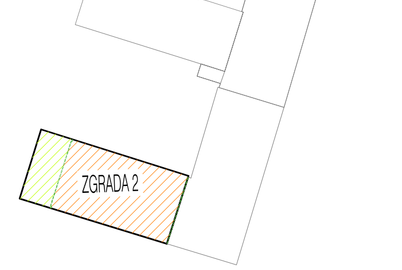
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS PRIZEMLJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 2

DISPOZICIJA:



Respect-ing

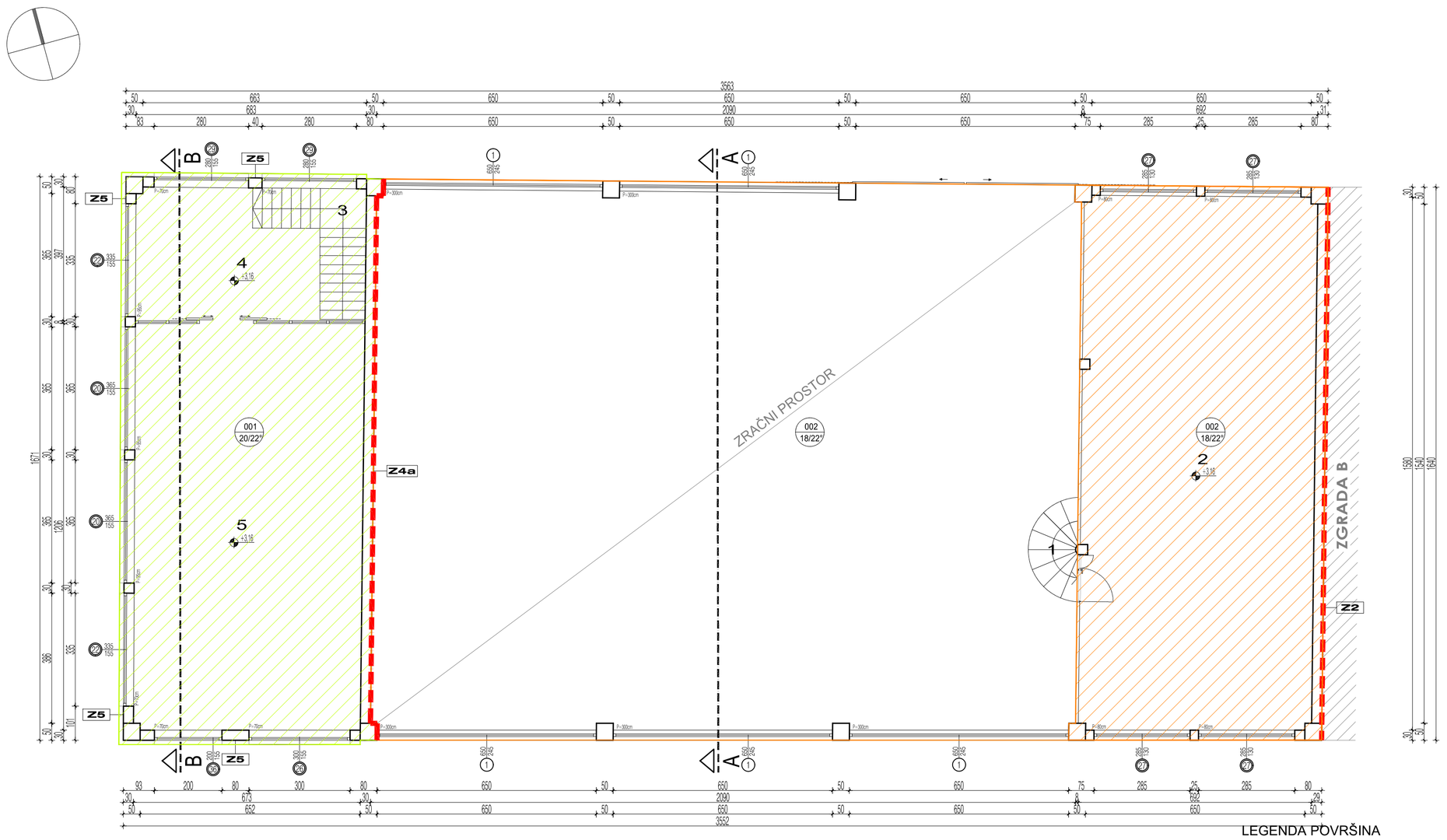
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Spilum d.o.o. Ljudevita Gaja 31000 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Gradevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 674

Sadržaj :	TLORIS PRIZEMLJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	02



Z 2	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4 a	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 5	U=0,33 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	Mineralna vuna	8,00 cm
4	Ventilirani sloj zraka	5,00 cm
5	Ploča ze vent. fasade	0,60 cm

TLORIS 1. KATA		m²
1	STUBIŠTE 1	3,50
2	SPREMIŠTE 3	109,26
3	STUBIŠTE 2	7,68
4	PREDPROSTOR 2	19,14
5	URED 3	81,54
Ukupno =	neto (m²)	221,12

TLORIS 1. KATA		
iskaz površina =	tlorisna (m²)	243,42

TLORIS 1. KATA - podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR	127,32
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	120,15
Ukupno = tlorisna (m²)	247,47

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

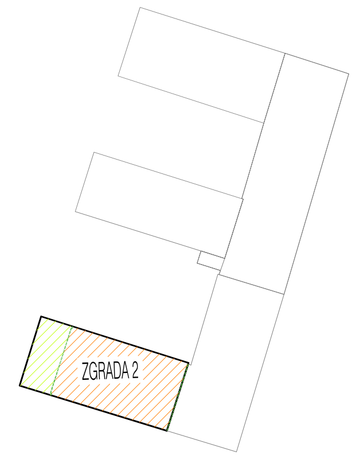
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS 1. KATA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE ZGRADA 2

DISPOZICIJA:



Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o. za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Spilum d.o.o. Ulica kralja Zvonimira 64 31000 Osijek	Projektant :	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

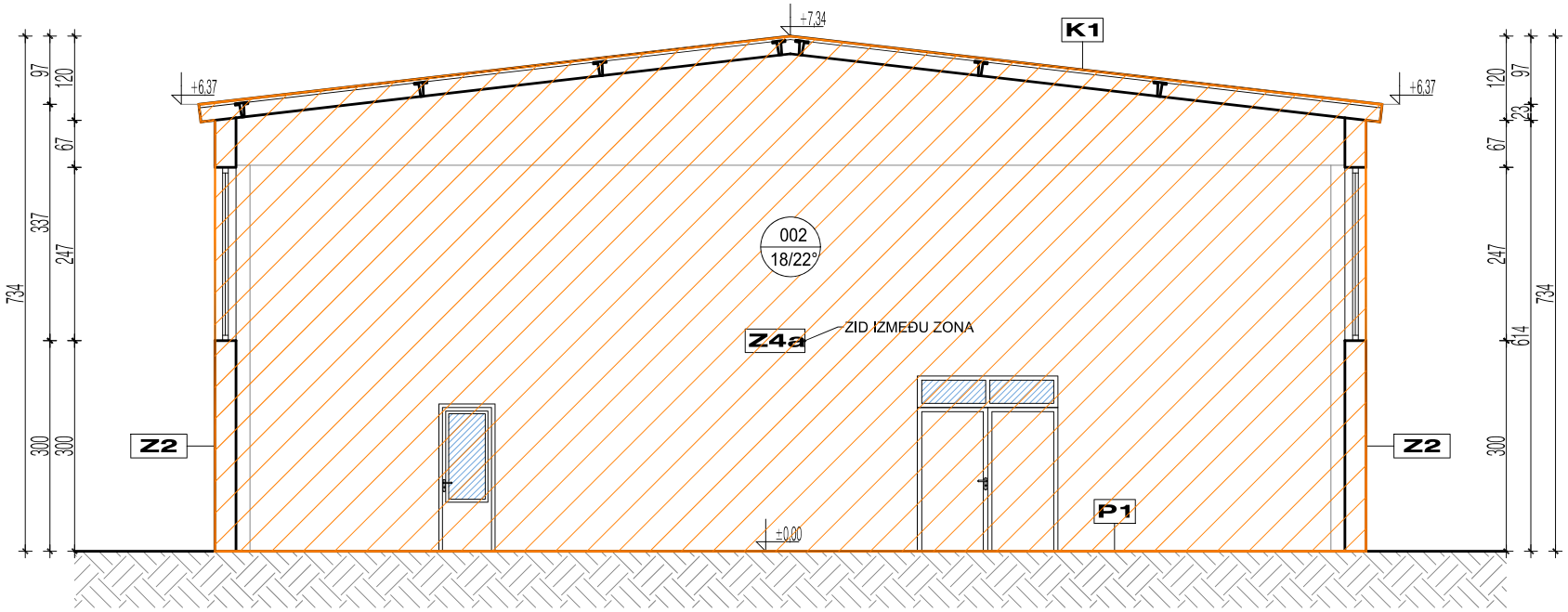
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574

Sadržaj :	TLORIS 1. KATA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	03

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK A-A, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 2



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4 a		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

K 1		U=0,29 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	10,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

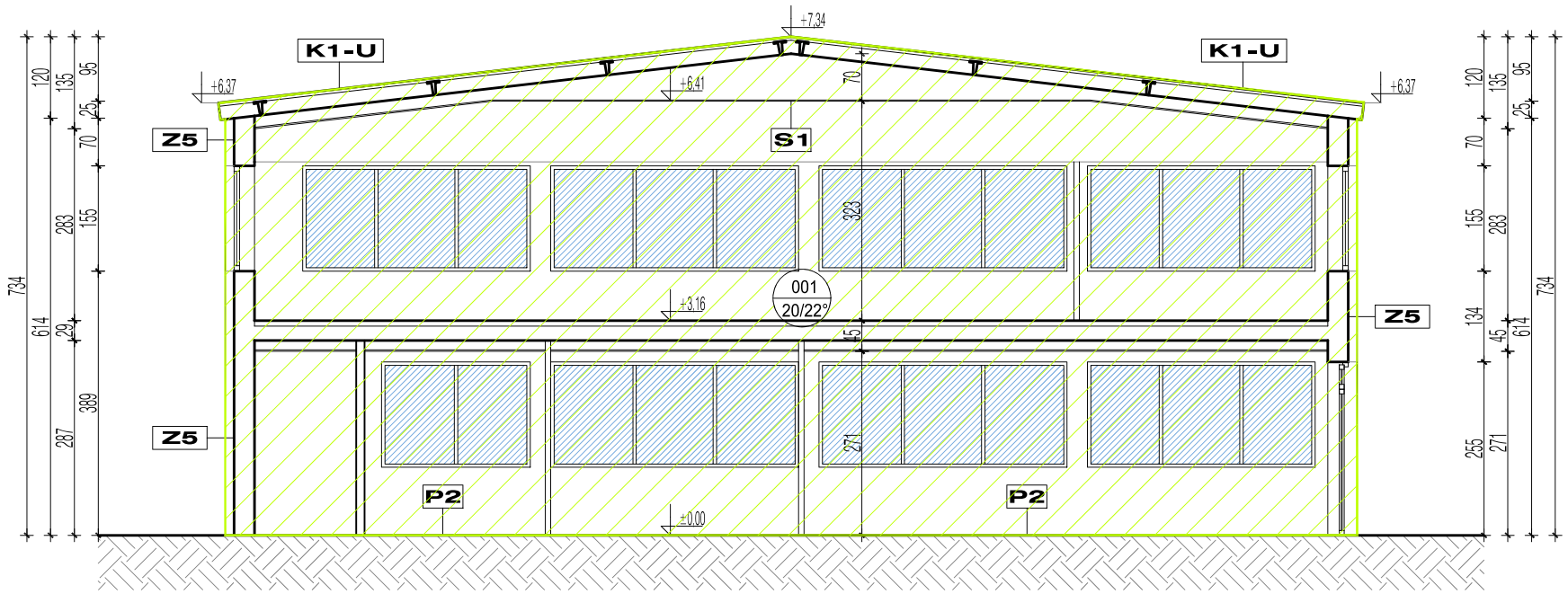
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PRESJEK A-A M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 04

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK B-B, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 2



P 2		U=0,79 (W/m²K)	
1	Keramičke pločice	1,00	cm
2	Cementni estrih	5,00	cm
3	PE folija	0,02	cm
4	XPS	2,00	cm
5	Bitumenska traka	1,00	cm
6	Armirani beton	15,00	cm
7	Šljunak	30,00	cm

Z 5		U=0,33 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00	cm
2	Blok opeka	25,00	cm
3	Mineralna vuna	8,00	cm
4	Ventilirani sloj zraka	5,00	cm
5	Ploča ze vent. fasade	0,60	cm

K 1-U		U=0,33 (W/m²K)	
1	Termoizolacijski panel	8,00	cm
2	Neprovjetravani zrak	25,00	cm
3	Armstrong spušteni strop	2,00	cm

S 1			
1	Armstrong spušteni strop	2,00	cm

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

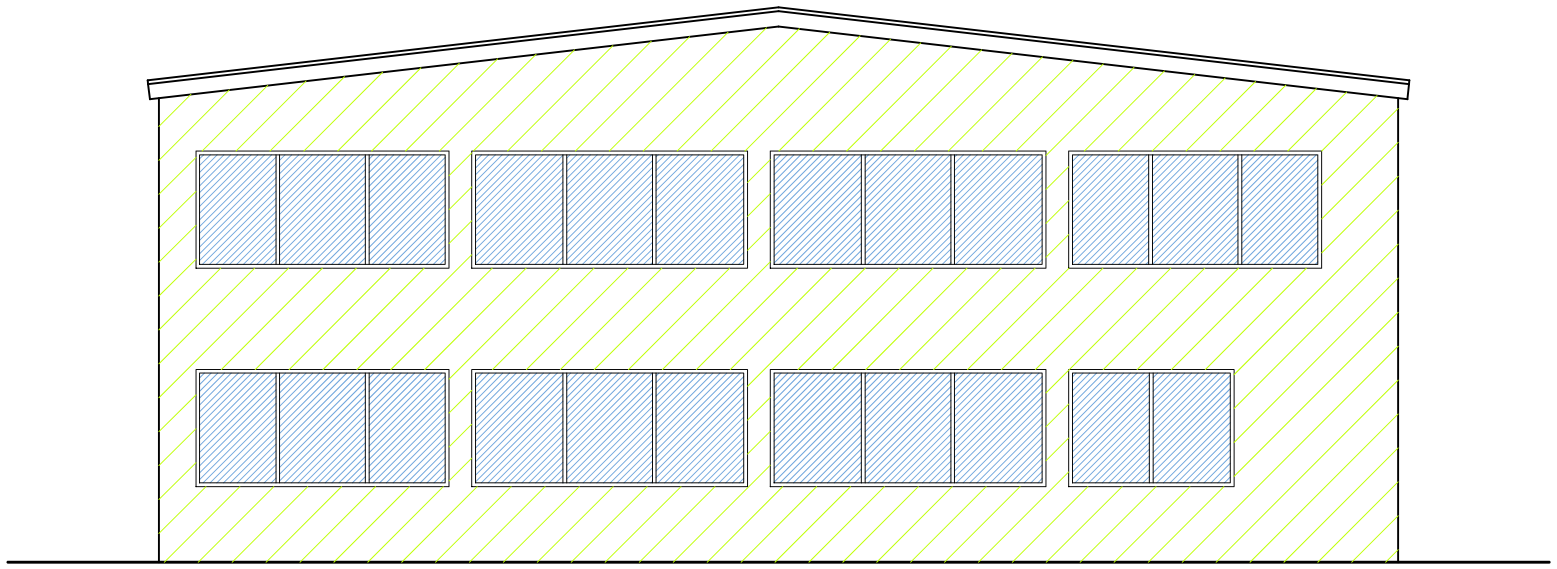
Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.građ.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

Sadržaj :	PRESJEK B-B
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	05

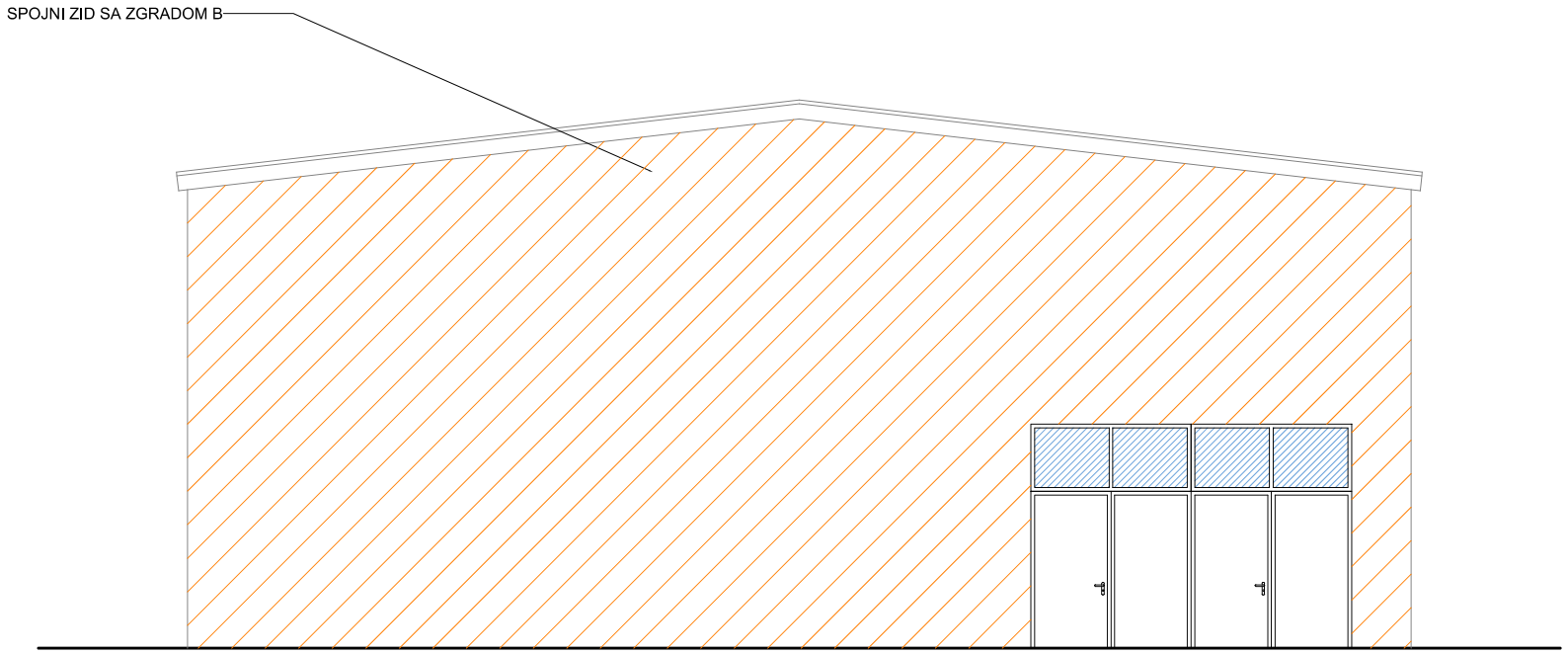
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PROČELJA, mj 1:100
POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 2

ZAPADNO PROČELJE



ISTOČNO PROČELJE



LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

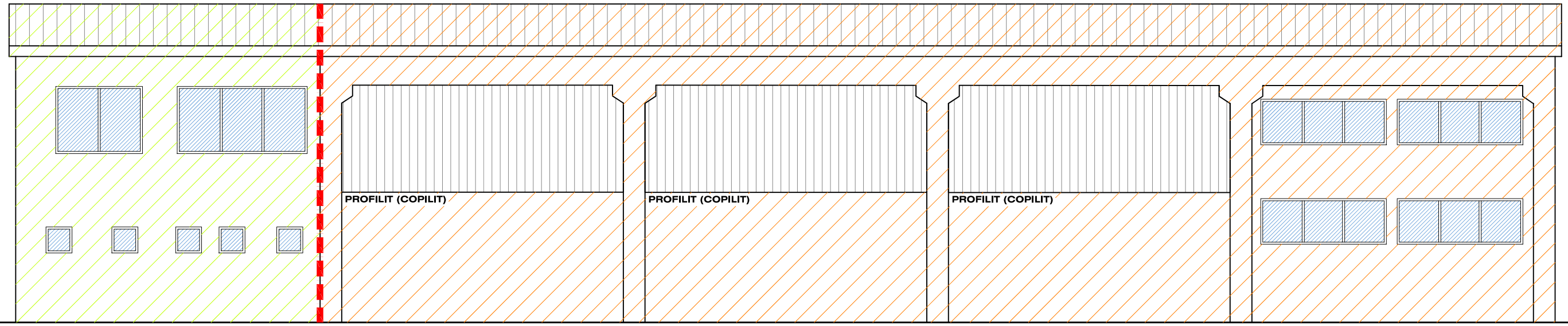
Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PROČELJA M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 06

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

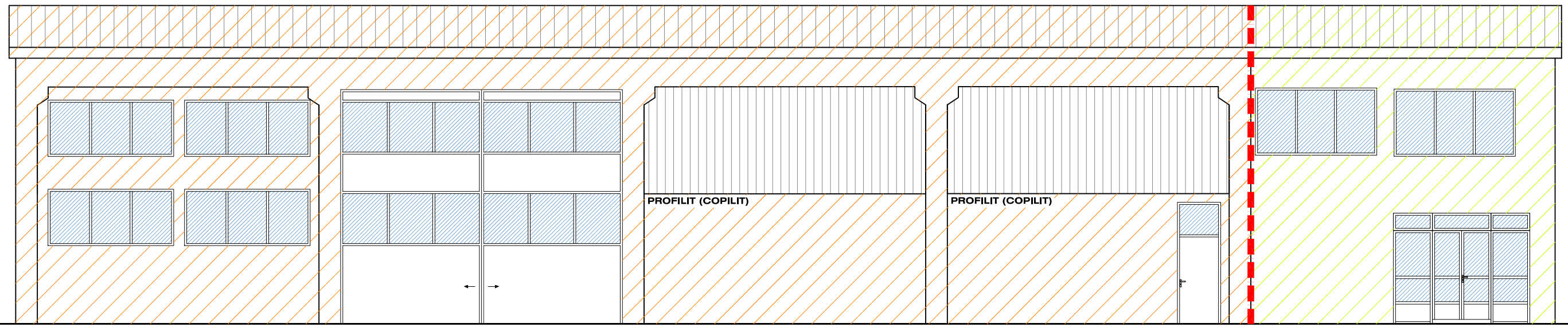
PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 2

JUŽNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE



LEGENDA POVRŠINA

- GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR
- GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

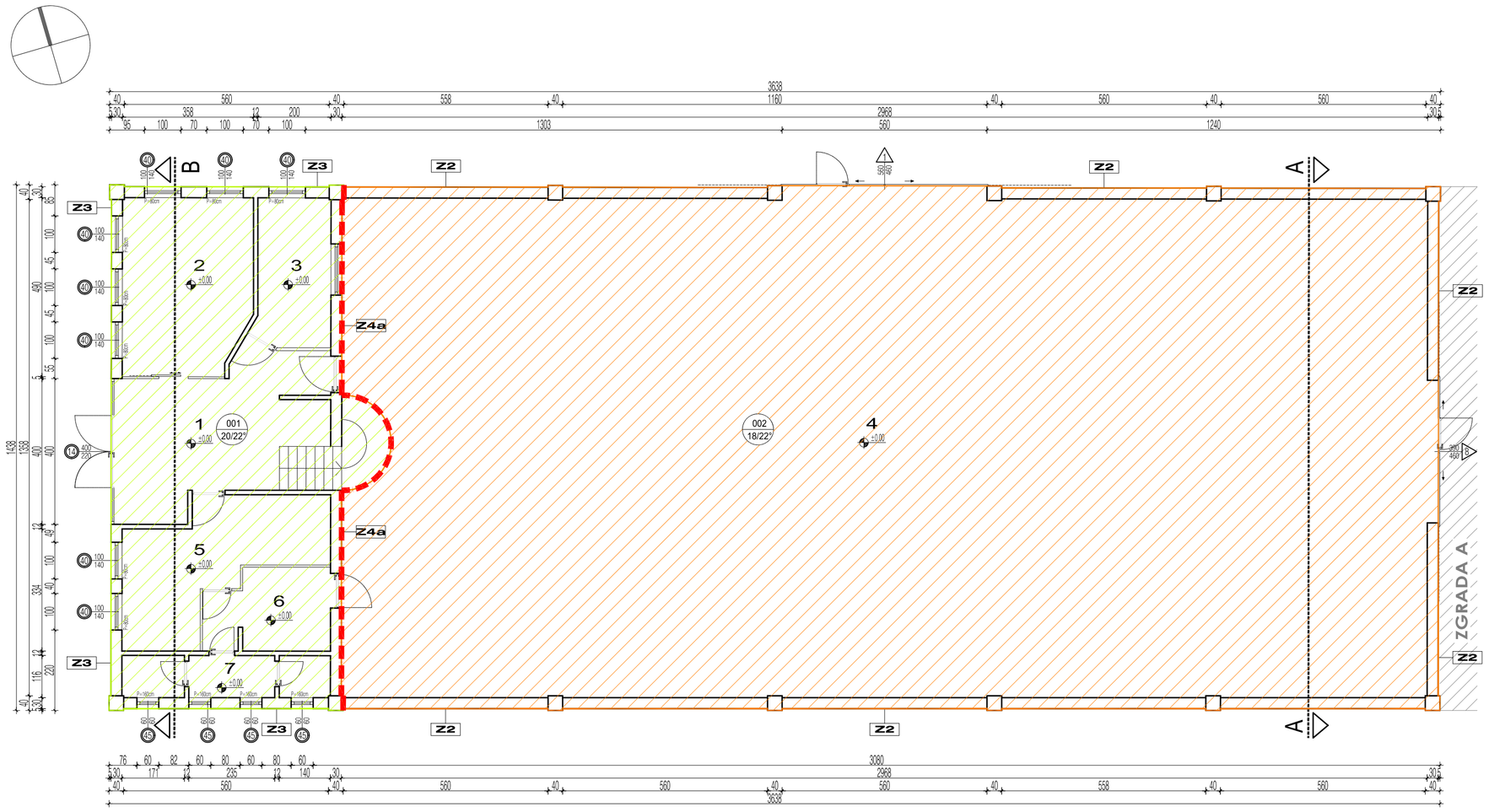
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt
Zajednička oznaka :	114-01/2020

Projektant : Darko Ojvan,dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

Sadržaj :	PROČELJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	07



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

P 2		U=0,79 (W/m²K)
1	Keramičke pločice	1,00 cm
2	Cementni estrih	5,00 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	XPS	2,00 cm
5	Bitumenska traka	1,00 cm
6	Armirani beton	15,00 cm
7	Šljunak	30,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4 a		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 3		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

TLORIS PRIZEMLJA		m²
1	PREDPROSTOR	20,48
2	URED 1	16,73
3	SPREMIŠTE	8,17
4	RADIONICA	402,22
5	URED 2	14,92
6	PREDPROSTOR SANITARNOG ČVORA	7,26
7	SANITARNI ČVOR	6,29
Ukupno =	neto (m²)	476,07

TLORIS PRIZEMLJA		
iskaz površina =	tlorisna (m²)	517,87

TLORIS PRIZEMLJA - podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR	93,12
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	424,75
Ukupno = tlorisna (m²)	517,87

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

GRANICA TOPLINSKIH ZONA

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

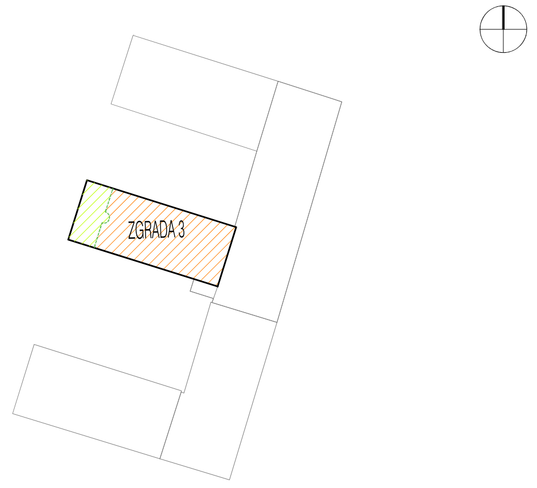
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS PRIZEMLJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE ZGRADA 3

DISPOZICIJA:



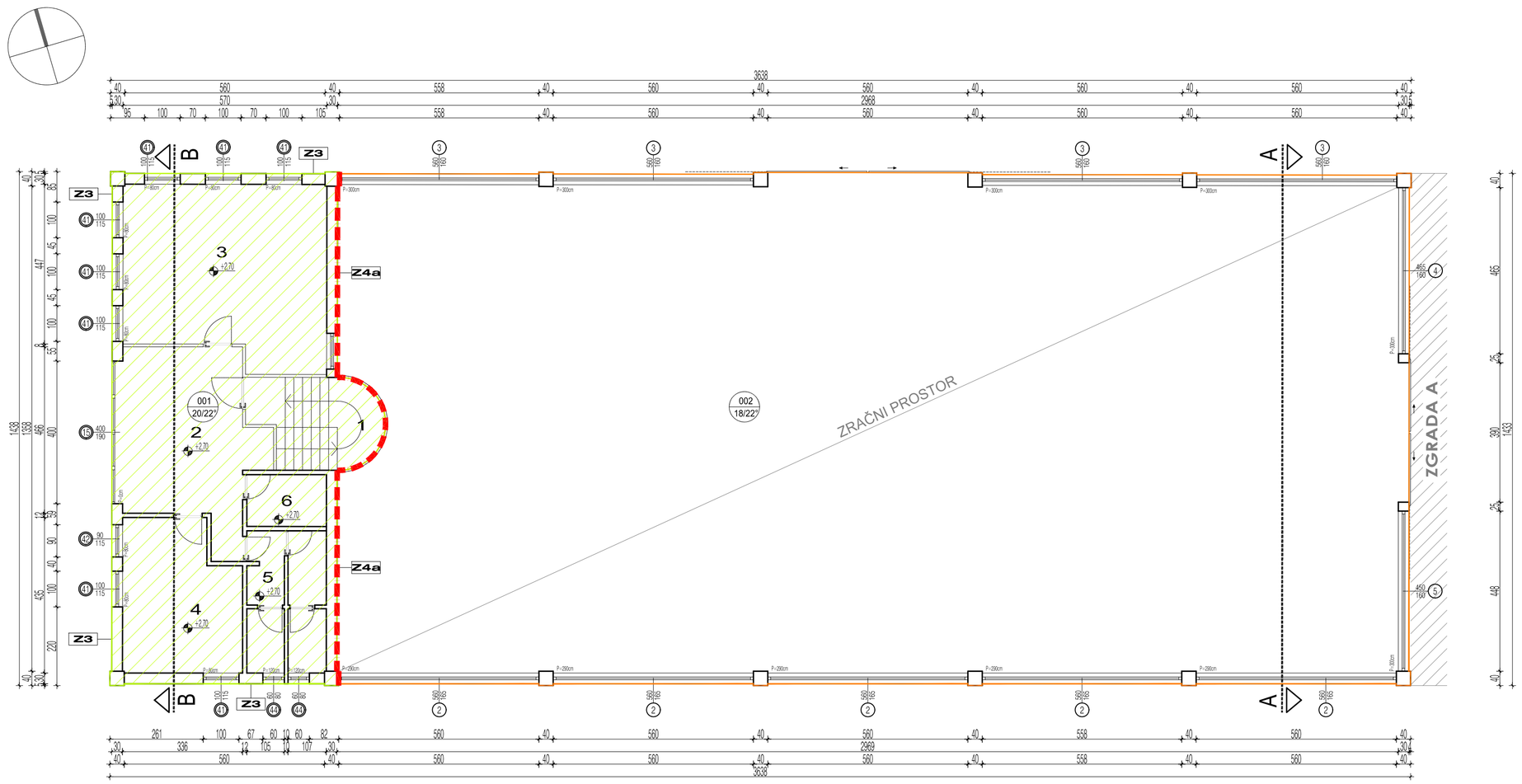
Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Općina d.o.o. 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020	**Sadržaj :**	TLORIS PRIZEMLJA
			M 1:100
		OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
		DATUM :	listopad 2020.
		LIST :	02

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574



Z 2	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4 a	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 5	U=0,33 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	Mineralna vuna	8,00 cm
4	Ventilirani sloj zraka	5,00 cm
5	Ploča ze vent. fasade	0,60 cm

TLORIS 1. KATA		m²
1	STUBIŠTE 1	3,50
2	SPREMIŠTE 3	109,26
3	STUBIŠTE 2	7,68
4	PREDPROSTOR 2	19,14
5	URED 3	81,54
Ukupno =		neto (m²) 221,12

TLORIS 1. KATA		
iskaz površina =		tlorisna (m²) 243,42

TLORIS 1. KATA - podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR	127,32
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	120,15
Ukupno = tlorisna (m²)	247,47

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

GRANICA TOPLINSKIH ZONA

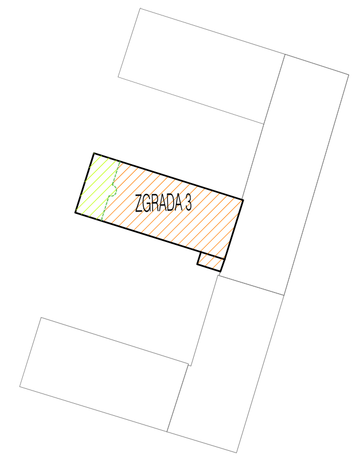
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS 1. KATA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 3

DISPOZICIJA:



Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

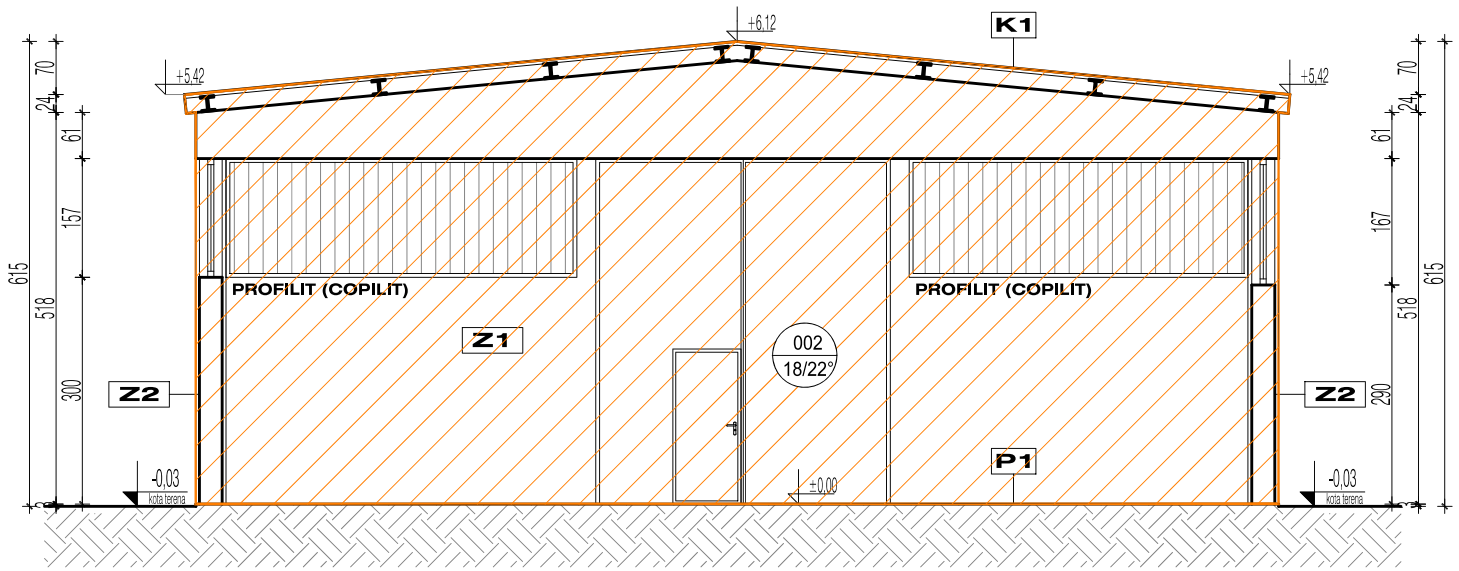
Investitor :	Solium d.o.o. Listopadska 64 31000 31000 Osijek	Projektant :	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	Sadržaj :	TLORIS 1. KATA
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		M 1:100
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt	OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
Zajednička oznaka :	114-01/2020	DATUM :	listopad 2020.
		LIST :	03

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 674

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK A-A, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 3



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 4 a		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	30,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

K 1		U=0,29 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	10,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

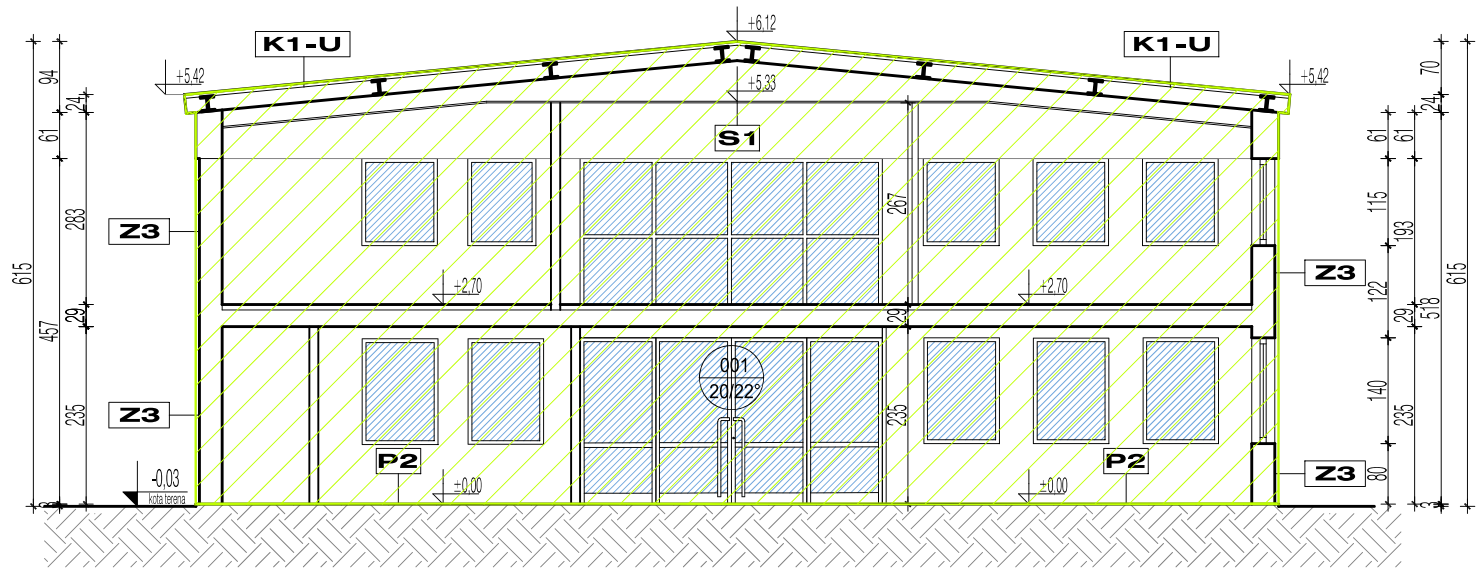
Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.građ.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

Sadržaj :	PRESJEK A-A
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	04

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK B-B, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 3



P 2		U=0,79 (W/m²K)
1	Keramičke pločice	1,00 cm
2	Cementni estrih	5,00 cm
3	PE folija	0,02 cm
4	XPS	2,00 cm
5	Bitumenska traka	1,00 cm
6	Armirani beton	15,00 cm
7	Šljunak	30,00 cm

Z 3		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

K 1-U		U=0,33 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	8,00 cm
2	Neprovjetravani zrak	25,00 cm
3	Armstrong spušteni strop	2,00 cm

S 1		
1	Armstrong spušteni strop	2,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PRESJEK B-B M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 05

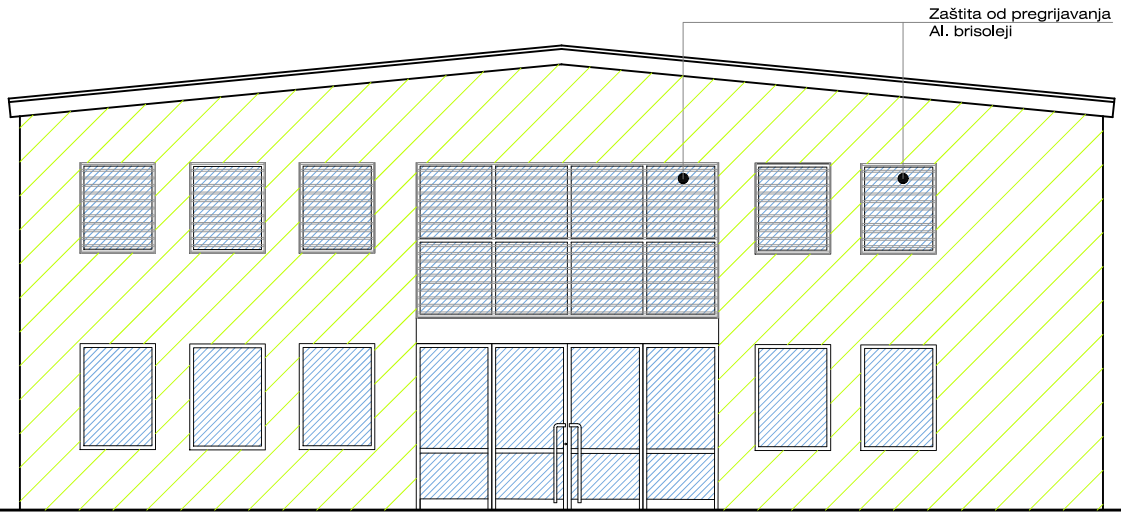
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

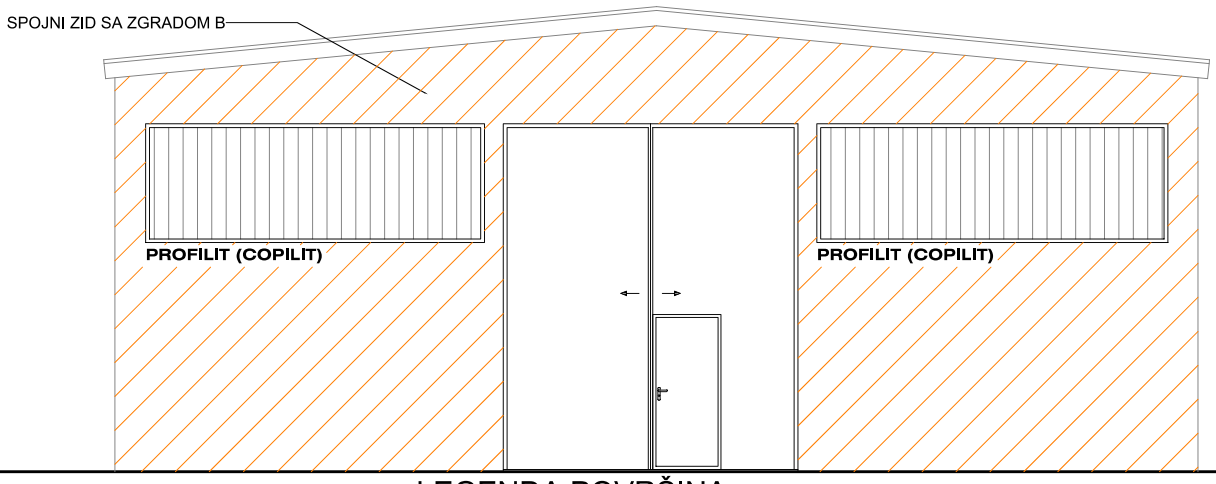
PROČELJA, mj 1:100

ZAPADNO PROČELJE

POSTOJEĆE STANJE ZGRADA 3



ISTOČNO PROČELJE



LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

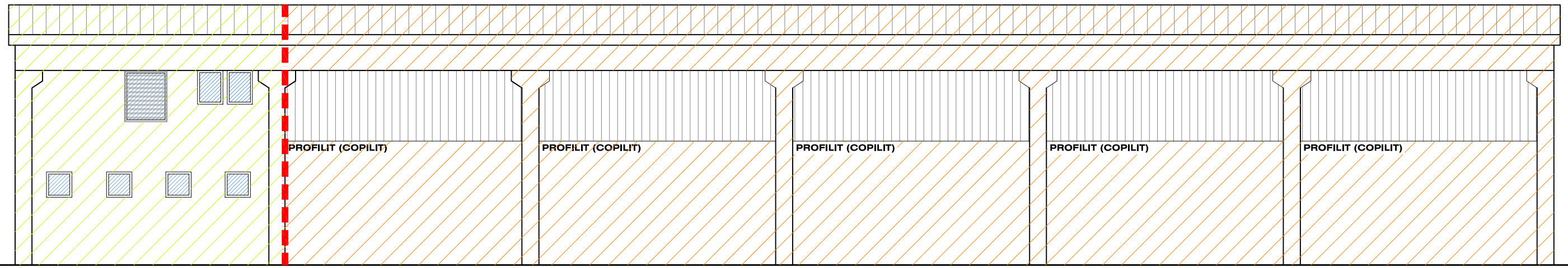
Investitor : Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PROČELJA	M 1:100
Građevina : SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574		
Lokacija : k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020	
Projekt : Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.	
Zajednička oznaka : 114-01/2020		**LIST :** 06	

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

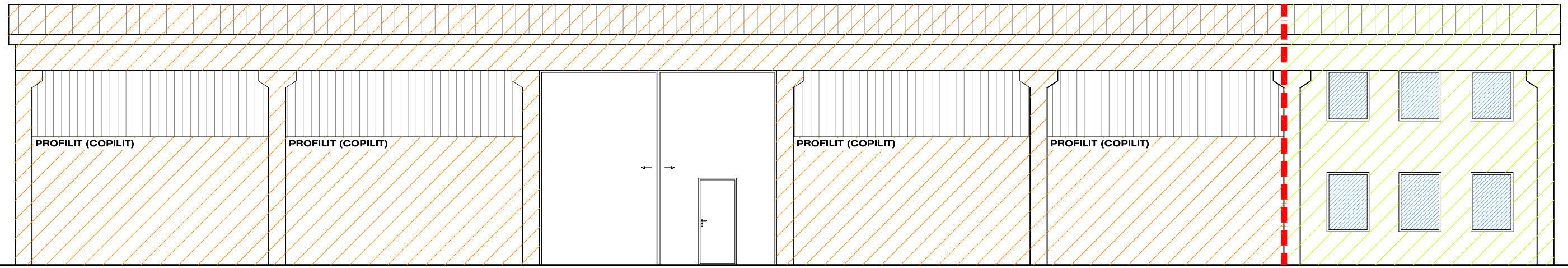
PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA 3

JUŽNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE



LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR

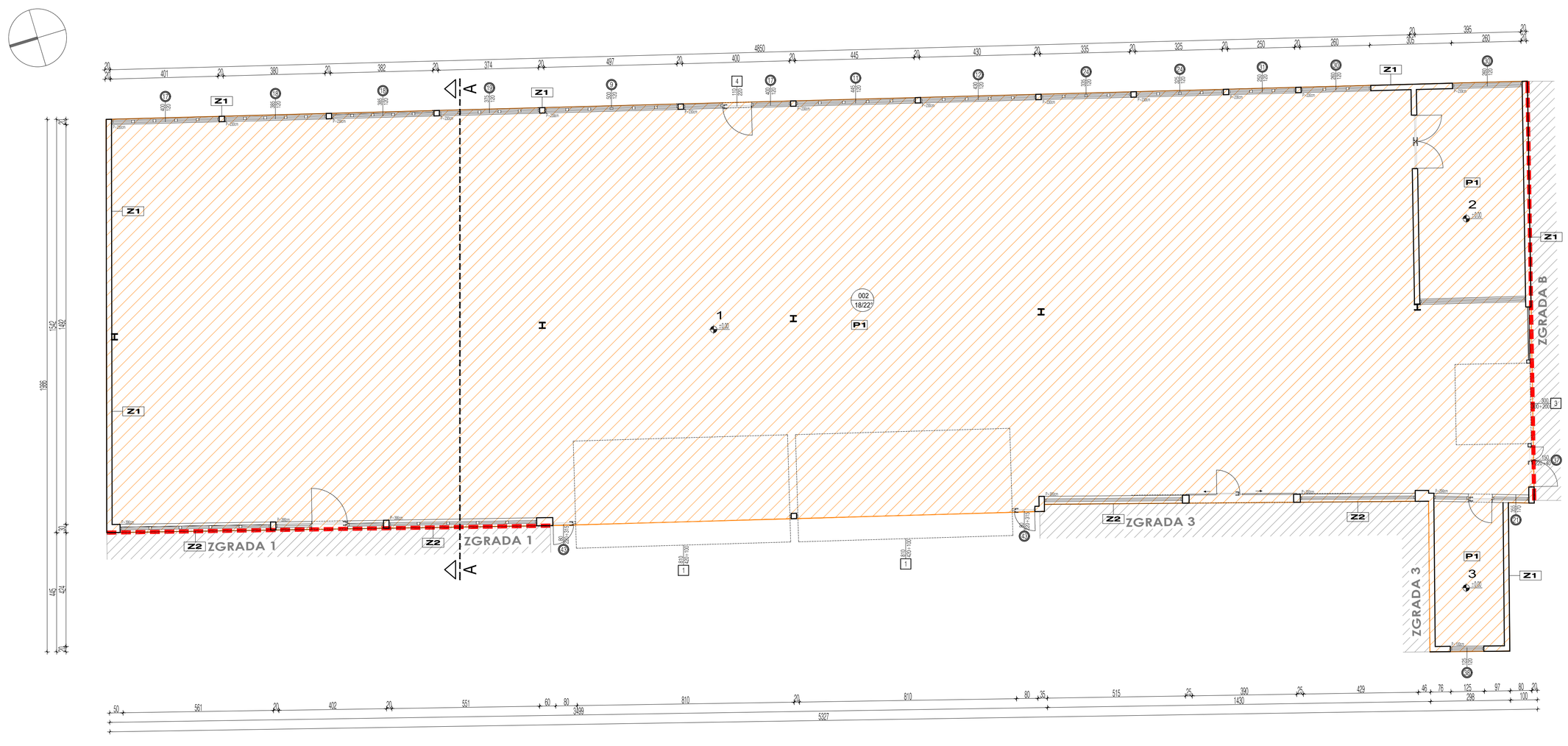
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PROČELJA M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 07



P 1	U=1,46 (W/m²K)	
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 1	U=1,60 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 2	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

TLORIS PRIZEMLJA		m²
1	RADIONICA	762,04
2	SPREMIŠTE 1	30,89
3	SPREMIŠTE 2	14,14
Ukupno =	neto (m²)	807,07

TLORIS PRIZEMLJA		
iskaz površina =	tlorisna (m²)	841,77

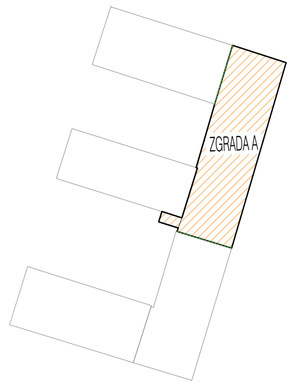
TLORIS PRIZEMLJA - podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	841,77
Ukupno = tlorisna (m²)	841,77

LEGENDA POVRŠINA
- GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS PRIZEMLJA, mj 1:100
POSTOJEĆE STANJE ZGRADA A

DISPOZICIJA:



LEGENDA POVRŠINA
- GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solvum d.o.o. 31000 31000 OIB:64	Projektant :	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Gradevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574

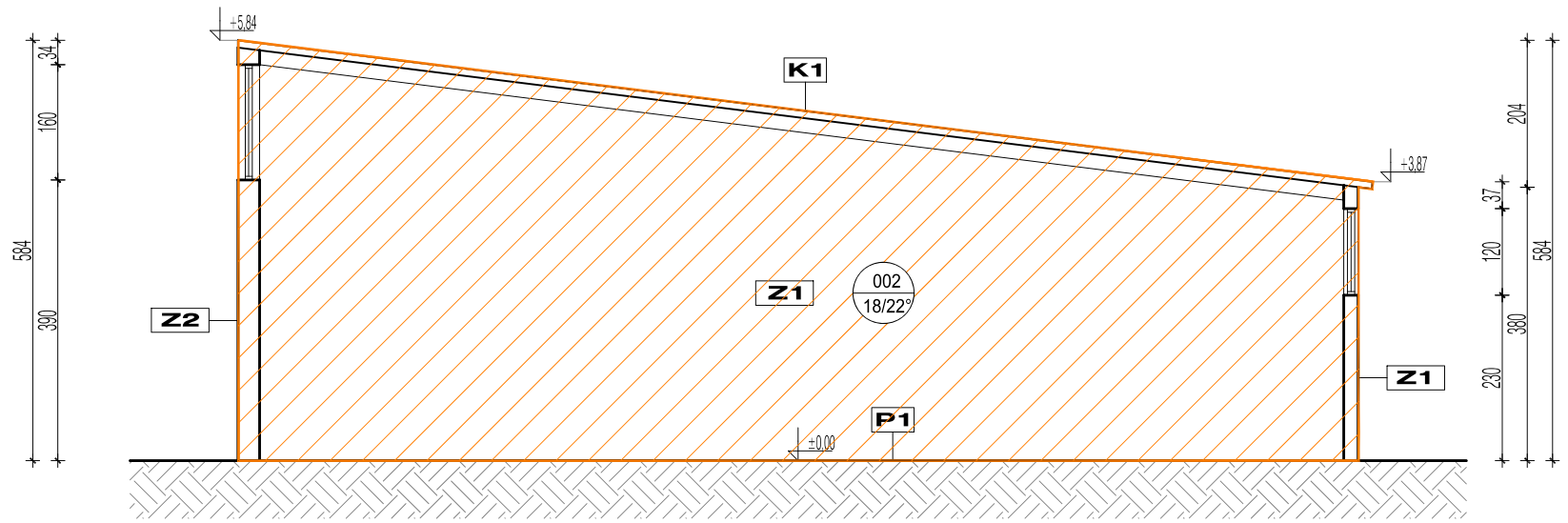
Sadržaj :	TLORIS PRIZEMLJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	02

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK A-A, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA A



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 1		U=1,60 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm

K 1		U=0,29 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	10,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.građ.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

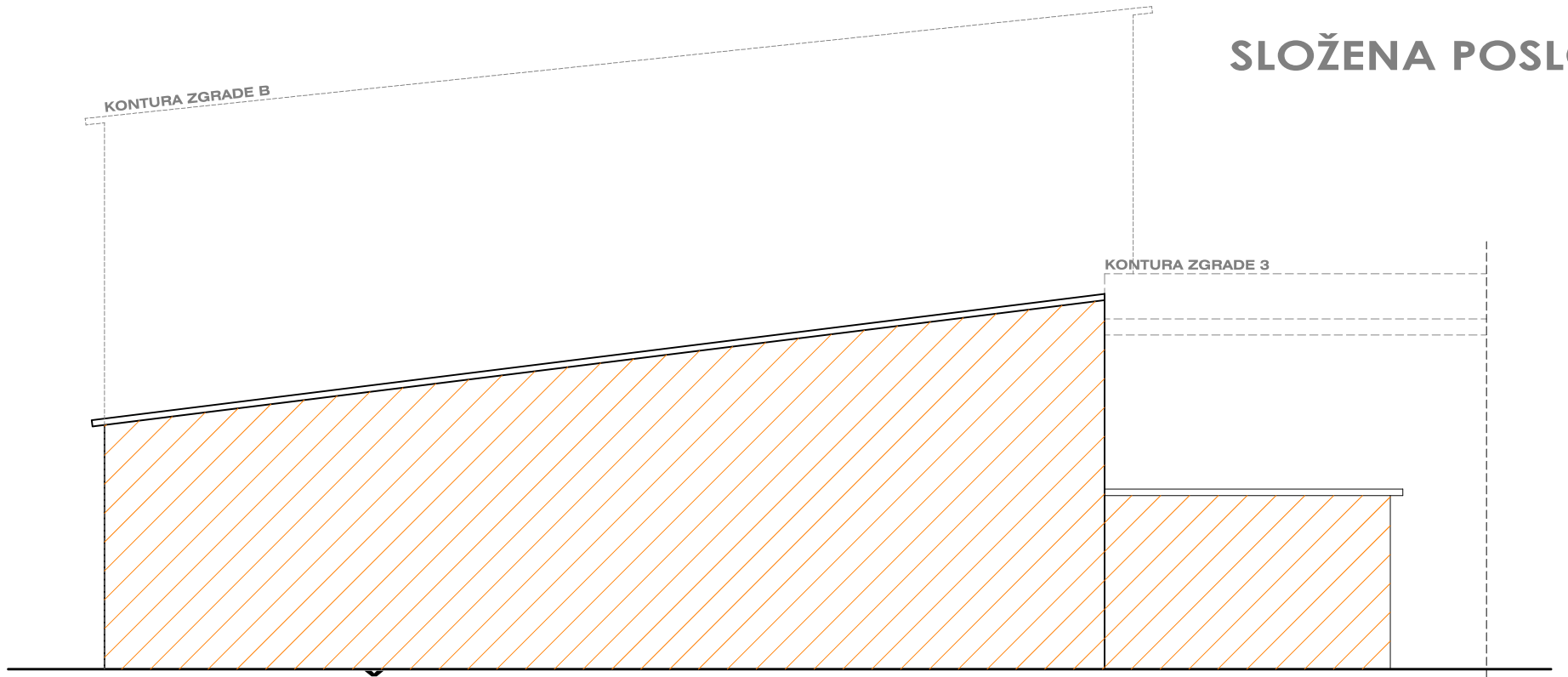
Sadržaj :	PRESJEK A-A
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	03

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA

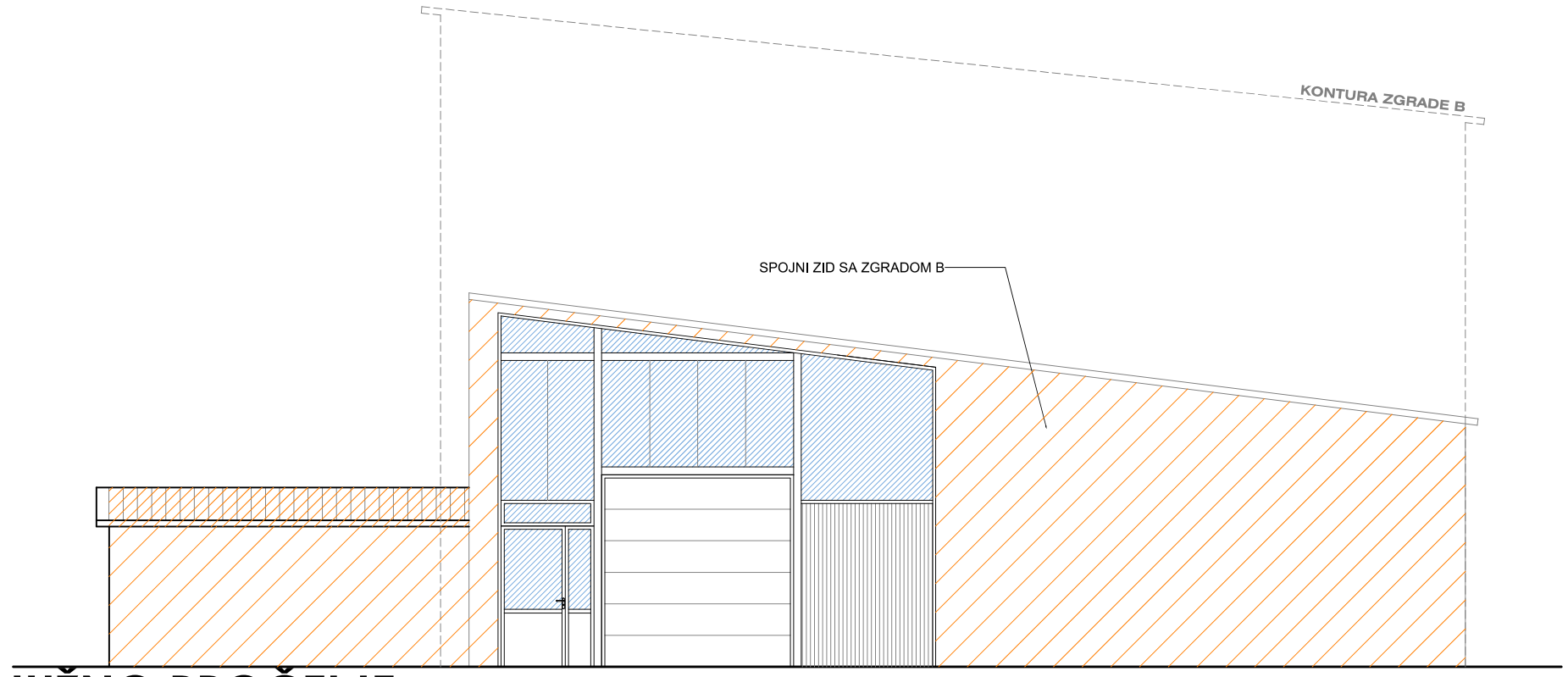
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA A



SJEVERNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

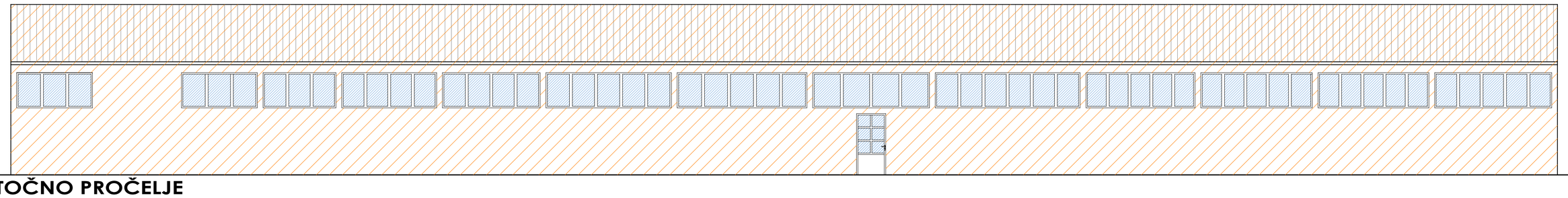
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PROČELJA M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 04

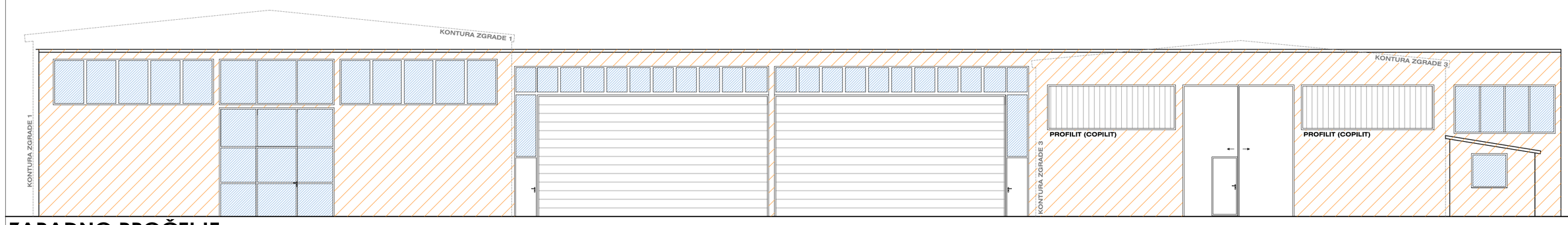
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA A



ISTOČNO PROČELJE

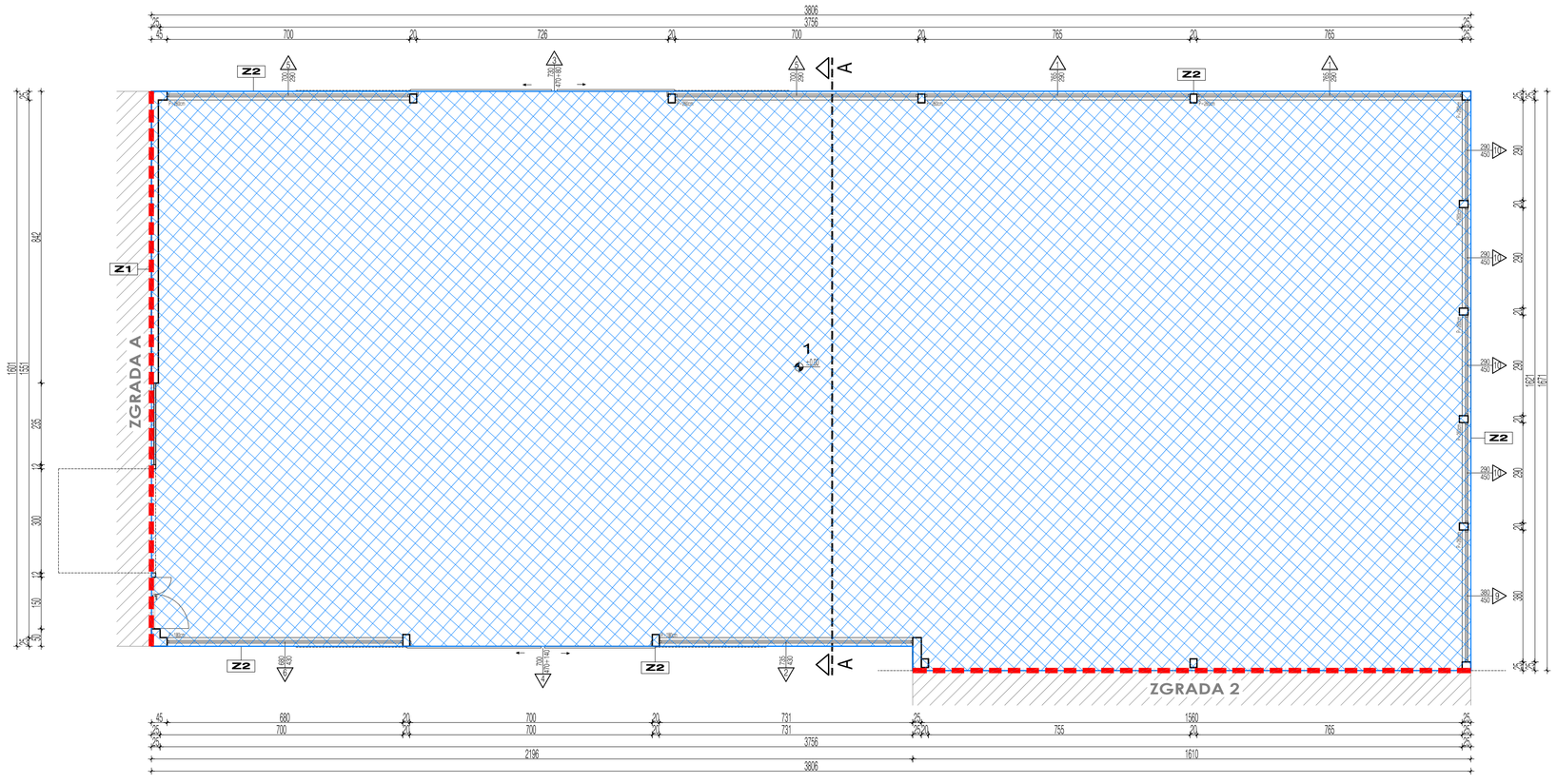


ZAPADNO PROČELJE

LEGENDA POVRŠINA
GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Spilum d.o.o. Vatrogasna 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.grad.	**Sadržaj :** PROČELJA
Gradevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		M 1:100
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 05



P 1	U=1,46 (W/m²K)	
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 1	U=1,60 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 2	U=1,37 (W/m²K)	
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

TLORIS PRIZEMLJA		m²
1	RADIONICA	599,30
Ukupno =	neto (m²)	599,30

TLORIS PRIZEMLJA		
iskaz površina =	tlorisna (m²)	620,61

TLORIS PRIZEMLJA - podjela po zonama	m²
NEGRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR	620,61
Ukupno = tlorisna (m²)	620,61

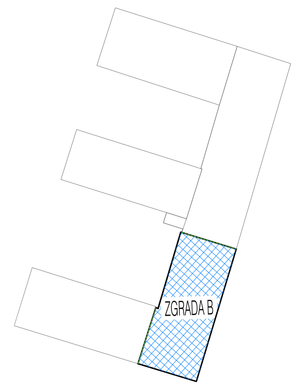
LEGENDA POVRŠINA
- NEGRIJANA ZONA
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

TLORIS PRIZEMLJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA B

DISPOZICIJA:



LEGENDA POVRŠINA
- NEGRIJANA ZONA
- GRANICA TOPLINSKIH ZONA

Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o. za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

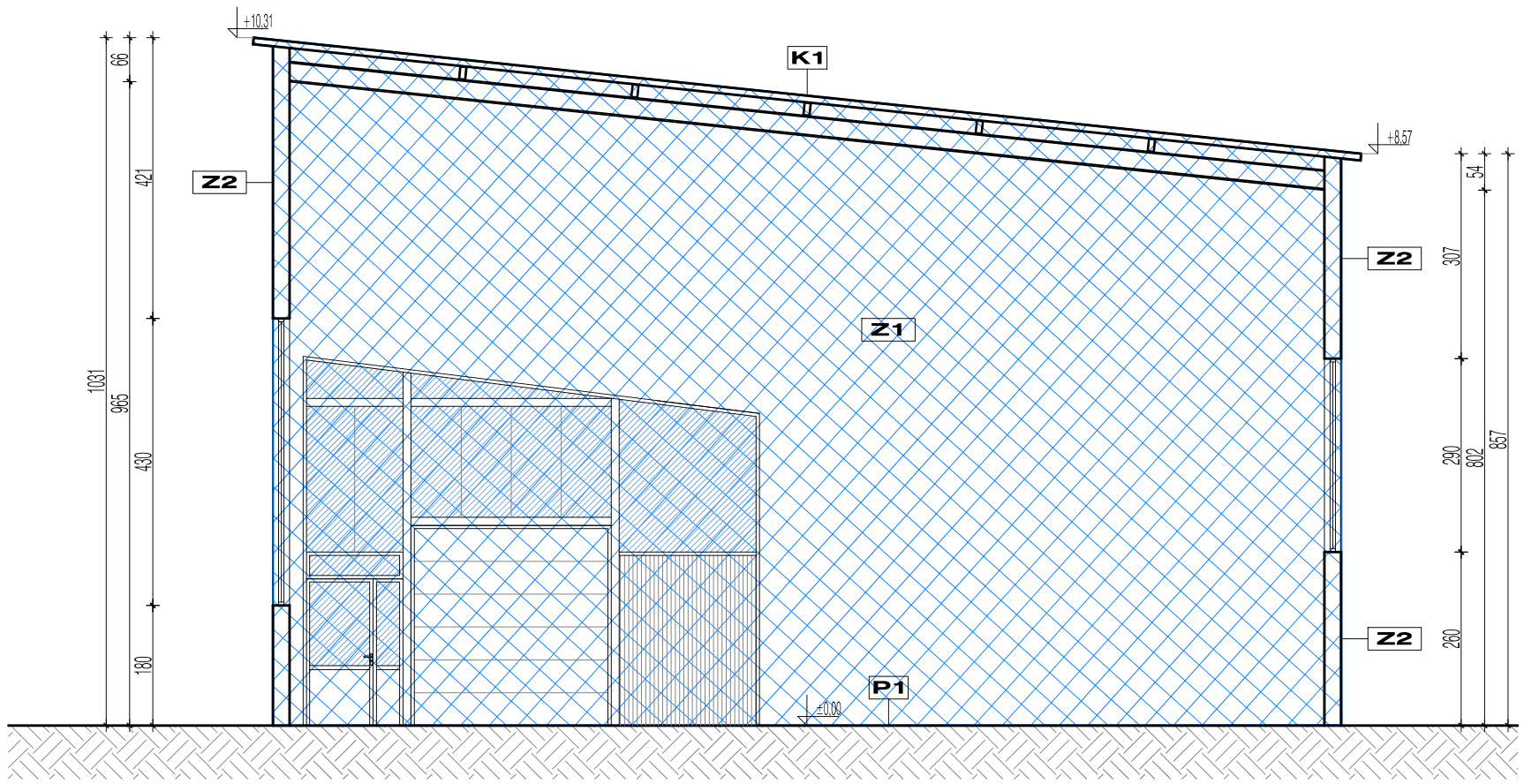
Investitor :	Spisum d.o.o. Ilirska 27 31000 31000 Osijek	Projektant :	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Gradevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

Sadržaj :	TLORIS PRIZEMLJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	02

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PRESJEK A-A, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA B



P 1		U=1,46 (W/m²K)
1	Armirani beton	15,00 cm
2	Bitumenska traka	1,00 cm
3	Podložni beton	5,00 cm
4	Šljunak	30,00 cm

Z 1		U=1,60 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	20,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

Z 2		U=1,37 (W/m²K)
1	VC žbuka	2,00 cm
2	Blok opeka	25,00 cm
3	VC žbuka	2,00 cm

K 1		U=0,29 (W/m²K)
1	Termoizolacijski panel	10,00 cm

LEGENDA POVRŠINA

NEGRIJANA ZONA

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

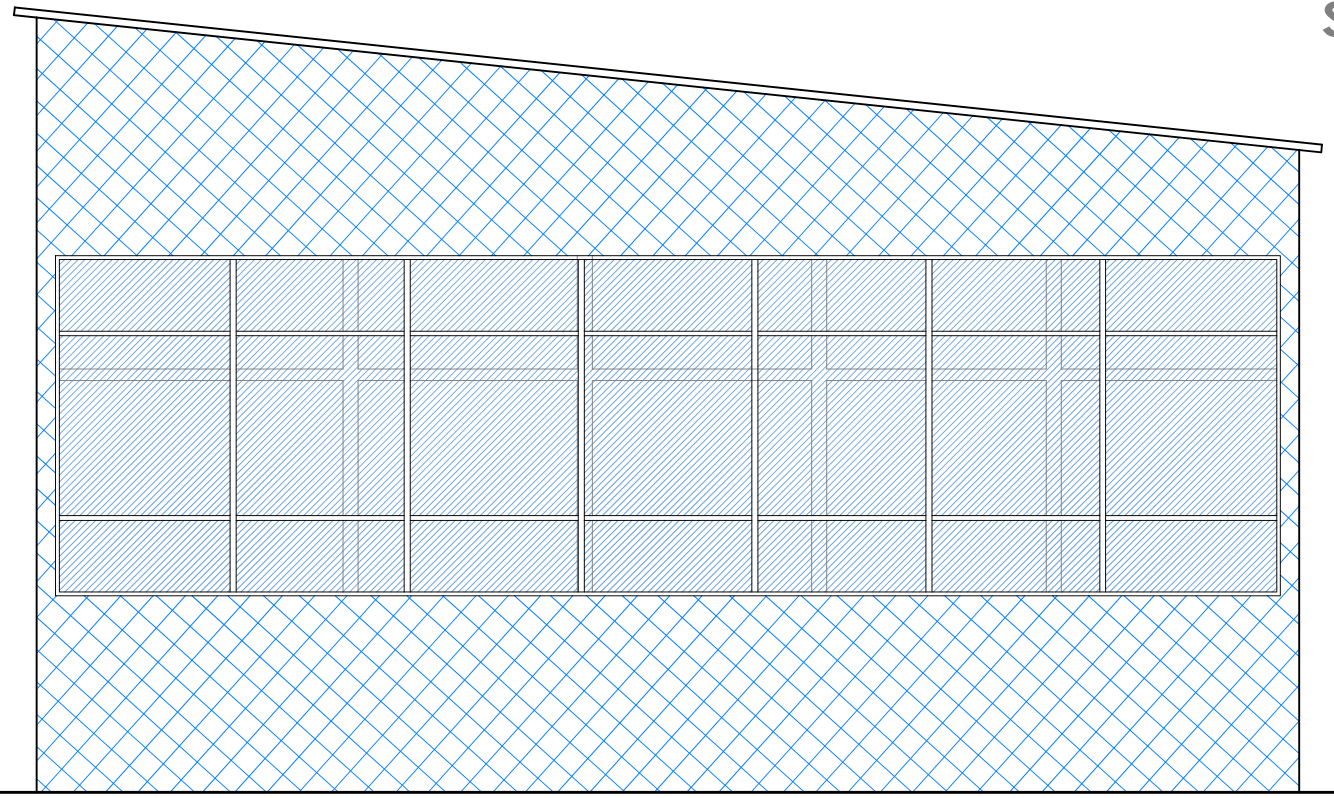
Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PRESJEK A-A M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 03

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

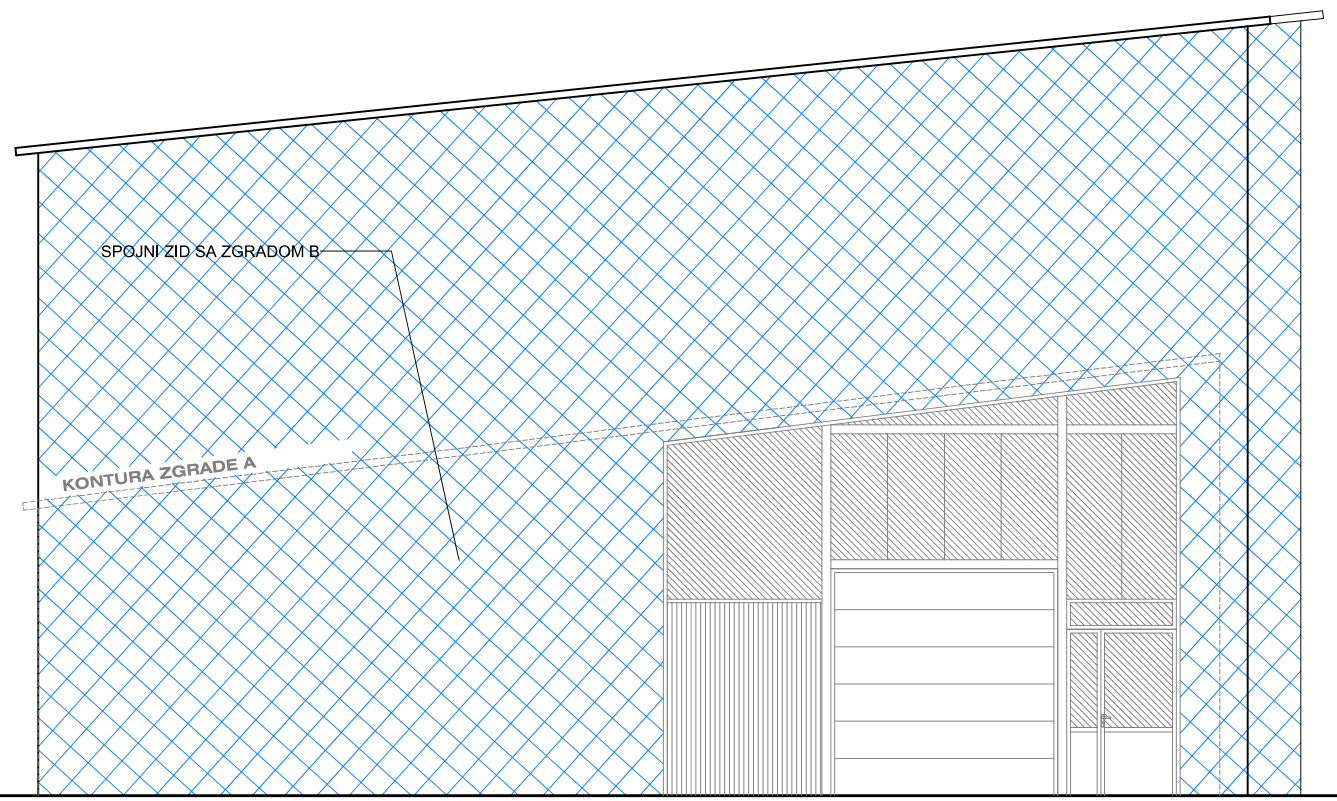
PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA B

JUŽNO PROČELJE



JUŽNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE

LEGENDA POVRŠINA

NEGRIJANA ZONA

Respect-ing

RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu

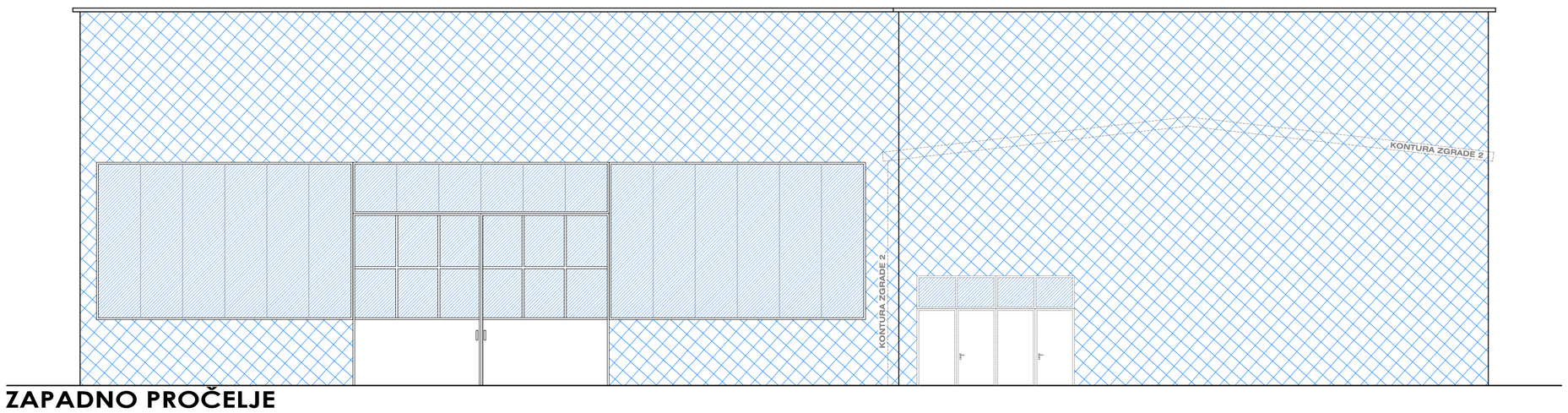
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Solium d.o.o. Lastovska 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :** Darko Ojvan,dipl.ing.građ.	**Sadržaj :** PROČELJA M 1:100
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574	
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		**OZNAKA PROJEKTA :** 114-01-06E/2020
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		**DATUM :** listopad 2020.
Zajednička oznaka :	114-01/2020		**LIST :** 04

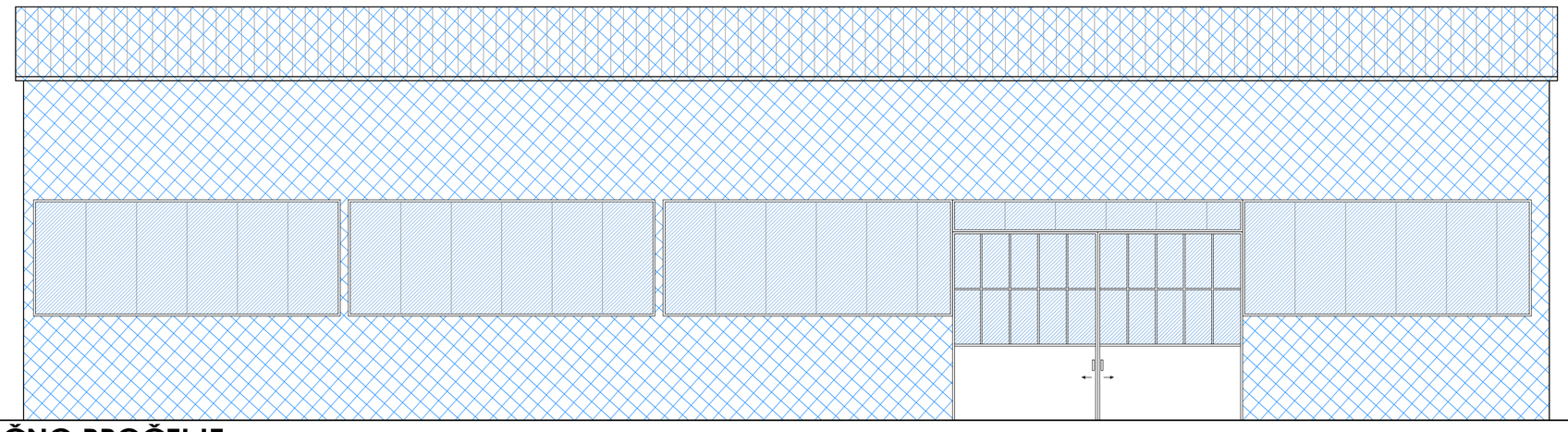
GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT
RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA
na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci

PROČELJA, mj 1:100

POSTOJEĆE STANJE
ZGRADA B



ZAPADNO PROČELJE



ISTOČNO PROČELJE

LEGENDA POVRŠINA

GRIJANA ZONA - PROIZVODNI PROSTOR

Respect-ing
RESPECT-ING d.o.o.
za inženjering u graditeljstvu
tel. +385 31 368 052, fax. +385 31 300 211
Ilirska 27, 31000 Osijek

Investitor :	Spilum d.o.o. Ulica grada Vukovara 64 31000 31000 Osijek	**Projektant :**	Darko Ojvan,dipl.ing.grad.
Građevina :	SLOŽENA POSLOVNO-PROIZVODNA GRAĐEVINA		HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Darko Ojvan dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 574
Lokacija :	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci		
Projekt :	Glavni projekt - Građevinski projekt		
Zajednička oznaka :	114-01/2020		

Sadržaj :	PROČELJA
	M 1:100
OZNAKA PROJEKTA :	114-01-06E/2020
DATUM :	listopad 2020.
LIST :	05