KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 6197 310 info@kapov.hr
SPLIT Bihaćka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr

PROJEKTANT:	KAPOV d.o.o. Doverska 24, 21 000 Split OIB:33737942604
B.P.	T.D.:96/20
INVESTITOR:	Drvna industrija Zelina d.d. Vladimira Nazora 64 10380 Sveti Ivan Zelina
OIB:	51943288677
GRAĐEVINA:	PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.
LOKACIJA PROJEKTNE CIJELINE:	k.č.br. 102/2 , k.o. Zelina
Z.O.P.:	102620
MAPA:	4
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ARHITEKTONSKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.
NAZIV ZAHVATA:	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

IVAN KAPOV
dip.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

IVAN KAPOV
Digitally signed by IVAN KAPOV
Date: 2021.01.19 11:46:34 +01'00'

Glavni Projektant:	Petar Lukičević, stuc. Ing.el. broj ovlaštenja E2636
Projetant:	Ivan Kapov, dip.ing.arh. OIB 83184491161 Broj ovlaštenja A 3424
Projektanti suradnici:	Daniel Bavčević dipl.ing.arh. Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.

Zagreb, studeni 2020.

Direktorica:
Moranka Kapov, dipl.ing.arh.

Zagreb, studeni 2020.

POPIS MAPA ZAJEDNIČKE OZNAKE PROJEKTA 10260

MAPA	**1**	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Petar Lukičević, struc. spec. ing. el. broj ovlaštenja E2636 TD: 102620-FN
MAPA	**2**	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA – REKONSTRUKCIJA RASVJETE** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Petar Lukičević, struc. spec. ing. el. broj ovlaštenja E2636 TD: 102620-R
MAPA	**3**	**STROJARSKI PROJEKT- ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Mladen Žužić, dipl. ing. stroj. broj ovlaštenja S1513 TD: 102620-S
MAPA	**4**	**ARHITEKTONSKI PROJEKT** KAPOV, arhitektonski projektni biro d.o.o., Doverska 24, 21000 Split ovlašteni projektant: Ivan Kapov, dipl. ing. arh., broj ovlaštenja A3424 TD: 96/20
MAPA	**5**	**PRORAČUN UŠTEDA** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Petar Lukičević, struc. spec. ing. el. broj ovlaštenja E2636 TD: 102620-PU

SADRŽAJ

1. **OPĆI DIO**
   - 1.1. Izvadak iz sudskog registra
   - 1.2. Imenovanje glavnog projektanta
   - 1.3. Imenovanje projektanta
   - 1.4. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih arhitekata
   - 1.5. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom i odredbama posebnih zakona i drugih propisa
   - 1.6. Izjava projektanta o utjecaju predmetnog zahvata na temeljne zahtjeve za građevinu

2. **TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA**
   - 2.1. Situacija
   - 2.2. Sažetak opisa općih, građevinskih i fizikalnih svojstava zgrade
   - 2.3. Fotografije postojećeg stanja

3. **TEHNIČKI OPIS ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKE REKONSTRUKCIJE**
   - 3.1. Predložene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti
   - 3.2. Predviđena tehnička rješenja
   - 3.3. Zaštita od požara
   - 3.4. Održavanje i korištenje zgrade
   - 3.5. Preporuka projektanta
   - 3.6. Izvođenje radova
   - 3.7. Posebni tehički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom
   - 3.8. Plan praćenja i mjerenja ušteda
   - 3.9. Popis slojeva građevinskih dijelova

4. **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE**

5. **UŠTEDE U POTROŠNJI ENERGIJE**

6. **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

7. **PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE**

8. **TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKIH I GRAĐEVINSKO-OBRTNIČKIH RADOVA**

9. **GRAFIČKI PRIKAZI**

1. OPĆI DIO

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**



Zagreb, studeni 2020. godine

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
060080362

OIB:
33737942604

TVRTKA:
1 KAPOV, arhitektonski projektni biro d.o.o.

1 KAPOV, d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
2 Split (Grad Split)
Doverska 24

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	45	- Građevinarstvo
1	51.1	- Posredovanje u trgovini (trgovina na veliko uz naknadu ili na ugovornoj osnovi)
1	51.2	- Trg. na veliko polj. sirovinama, živom stokom
1	51.3	- Trg. na veliko hranom, pićima, duhan. proizv.
1	51.41	- Trgovina na veliko tekstilom
1	51.42	- Trgovina na veliko odjećom i obućom
1	51.43	- Trg. na veliko el. aparatima za kućanstvo, radio uređajima i TV uređajima
1	51.44	- Trg. na veliko staklom, tapetama, sapunima, porculanom, deterdžentima i ostalim proizvodima za čišćenje
1	51.45	- Trgovina na veliko parfemima i kozmetikom
1	51.47	- Trg. na veliko ostalim proizv. za kućanstvo
1	51.5	- Trg. na veliko nepolj. poluproizv., otpacima
1	51.6	- Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom
1	51.7	- Ostala trgovina na veliko
1	52.1	- Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
1	52.2	- Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.
1	52.33	- Trg. na malo kozmetičkim i toaletnim proizv.
1	52.41	- Trgovina na malo tekstilom
1	52.42	- Trgovina na malo odjevnim predmetima
1	52.43	- Trgovina na malo obućom i kožnim proizvodima
1	52.44	- Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i proizvodima za kućanstvo, d.n.
1	52.45	- Trgovina na malo električnim aparatima za kućanstvo, radiouređajima i TV uređajima
1	52.46	- Trg. na malo željeznom robom, bojama, staklom, ostalim građevnim materijalom
1	52.47	- Trgovina na malo knjigama i papirnatom robom, novinama, časopisima i pisaćim priborom
1	52.48.1	- Trg. na malo uredskom opremom i računalima

D004, 2013-02-08 11:39:26 Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

1	52.48.2	- Trgovina na malo satovima
1	52.48.3	- Trgovina na malo sportskom opremom
1	52.48.4	- Trgovina na malo igrama i igračkama
1	52.48.5	- Trgovina na malo cvijećem
1	52.48.6	- Trgovina na malo gorivima
1	52.5	- Trg. na malo rabljenom robom u prodavaonicama
1	52.6	- Trgovina na malo izvan prodavaonica
1	52.7	- Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.
1	70	- Poslovanje nekretninama
1	74.8	- Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
1	*	- Zasnivanje i izrada nacrta (projektiranje) zgrada
1	*	- Nadzor nad gradnjom
1	*	- Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
1	*	- Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike i elektronike
1	*	- Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje
1	*	- Izrada podloga, geodetskih elaborata, izrada parcelacijskih elaborata
1	*	- Zastupanje stranih tvrtki
1	*	- Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Moranka Kapov, OIB: 01077750174
Split, Doverska 24
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Moranka Kapov, OIB: 01077750174
Split, Doverska 24
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
1 18.500,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
1 Izjava o usklađenju sa ZTD od 05.12.1995. godine.

OSTALI PODACI:
1 RUL I-30247

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje

D004, 2013-02-08 11:39:26 Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:
eu 29.06.2012 2011 01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/2977-4	13.11.1997	Trgovački sud u Splitu
0002	Tt-95/2977-6	26.01.1998	Trgovački sud u Splitu
eu	/	30.06.2010	elektronički upis
eu	/	29.06.2011	elektronički upis
eu	/	29.06.2012	elektronički upis

U Splitu, 08. veljače 2013.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Broj: 450/2013.

Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u Glavnoj knjizi sudskog registra.
Sudska pristojba plaćena u iznosu 35,00 kn, po Tar. br. 28. Zakona o sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
U Splitu, 08.02.2013
Ovlašteni službenik

D004, 2013-02-08 11:39:26 Stranica: 3 od 3

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Petar Lukičević, struc.spec.ing.el. – Ovlašteni inženjer elektrotehnike

za **GLAVNOG PROJEKTANTA PROJEKTA POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem E2636

Klasa: UP/I-800-01/15-01/41
Ur.broj: 504-05-15-3
Zagreb, 18. rujna 2015. godine

INVESTITOR: **Drvna industrija Zelina d.d.**
Vladimira Nazora 64
10380 Sveti Ivan Zelina
OIB: 51943288677

LOKACIJA: Kč.br. 102/2, k.o. Zelina

GRAĐEVINA: **PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Z.O.P. **102620**

OBRAZLOŽENJE

Prema odredbama Zakona o gradnji (153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i sklopljenog ugovora o izradi projektne dokumentacije, imenuje se glavni projektant.

Glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Zagreb, prosinac 2020.

za NARUČITELJA
DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.
Krešo Perić, dipl.ing.

Drvna industrija »ZELINA« d. d. Sv. Ivan Zelina — V. Nazora 64

za IZVRŠITELJA Inovapro d.o.o.
direktor
Ante Čikotić, dipl.ing stroj.

INOVAPRO d.o.o. ZAGREB

Temeljem članka 80. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 25/19) i članka 17. Zakona poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19) donosi se slijedeće

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
NARUČITELJ:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.** **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
LOKACIJA	k.č. 102/2; k.o. Zelina

Za projektanta imenuje se:

Ivan Kapov dip.ing.arh., Broj upisa u Imenik ovlaštenih arhitekata 3424 od 11. prosinca 2008. godine.

Direktorica:

Moranka Kapov dipl.ing.arh.

KAPOV
Poduzeće za projektiranje i dizajn
d.o.o. SPLIT Dioklecijanova 2

Zagreb, studeni 2020.

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/08-01/ 3424
Urbroj: 314-01-07-1
Zagreb, 11. prosinca 2008. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 10.12.2008. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis KAPOV IVAN, dipl.ing.arh., SPLIT, DOVERSKA 24, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **KAPOV IVAN**, dipl.ing.arh., SPLIT, u stručni smjer za: **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **3424**, s danom upisa **10.12.2008**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, KAPOV IVAN, dipl.ing.arh., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni arhitekt"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.

4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje **"arhitektonsku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo Komore.

5. Ovlašteni arhitekt dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Obrazloženje

KAPOV IVAN, dipl.ing.arh., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 10.12.2008. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani je stekao pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni arhitekt dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni arhitekt.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

TOMISLAV TKALČIĆ, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. IVAN KAPOV, 21000 SPLIT, DOVERSKA 24
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Temeljem članka 108., stavka 2., podstavka 2. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), donosi se:

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I ODRADBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

Sadržaj: **PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Građevina: **PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Lokacija: k.č. 102/2; k.o. Zelina

Naručitelj: **Drvna industrija Zelina d.d.**
Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
OIB 51943288677

Ovaj projekt izrađen je u skladu sa slijedećim propisima i aktima:

- Pravilima struke te propisima i tehničkim normativima koji se odnose na projektiranje, građenje, uporabu i održavanje građevine

PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

- Prostornim planom Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12, 27/15, 31/15)
- Prostornim planom uređenja Grada Svetog Ivana Zeline (Zelinske novine 8/04, 11/06, 9/11, 5/13 13/15, 15/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 6/17 (pročišćeni tekst))

PROPISIMA IZ PODRUČJA PROSTORNOG UREĐENJA I GRADNJE

- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17,39/19, 25/19)
- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)

- Zakonom o normizaciji (NN 80/13)
- Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakonom o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)
- Pravilnikom o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnikom o tehničkim mjerama za završne radove u zgradarstvu (Sl. list SFRJ 49/70)
- Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnikom o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)
- Pravilnikom o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)
- Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)
- Tehničkim propisom za staklene konstrukcije (NN 53/17)
- Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Pravilima struke te propisima i tehničkim normativima koji se odnose na projektiranje, građenje, uporabu i održavanje građevine

PROPISIMA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OD POŽARA

- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12)
- Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)

PROPISIMA IZ PODRUČJA ZAŠTITE NA RADU

- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)

PROPISIMA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OD BUKE

- Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

PROPISIMA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OKOLIŠA

- Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)

GLAVNI PROJEKTANT:

Ivan Kapov, dipl.ing.arh.

Zagreb, studeni 2020.



IZJAVA O UTJECAJU PREDMETNOG ZAHVATA NA TEMELJNE ZAHTJEVE ZA GRAĐEVINU
kojom se potvrđuje da se u projektu:

Sadržaj: **PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Građevina: **PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Lokacija: k.č. 102/2; k.o. Zelina

T.D. 96/20

predviđenim zahvatom na građevini ne utječe na slijedeće temeljne zahtjeve za građevinu:

- Mehanička otpornost i stabilnost
- Higijena, zdravlje i okoliš
- Zaštita od buke
- Održiva uporaba prirodnih izvora
- Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- Sigurnost u slučaju požara

predviđenim zahvatom na građevini utječe na slijedeće temeljne zahtjeve za građevinu:

- Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Sve predviđene mjere su projektirane u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.

Ovlašteni projektant:
Ivan Kapov, dipl.ing.arh.

Zagreb, studeni 2020.



2. TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA

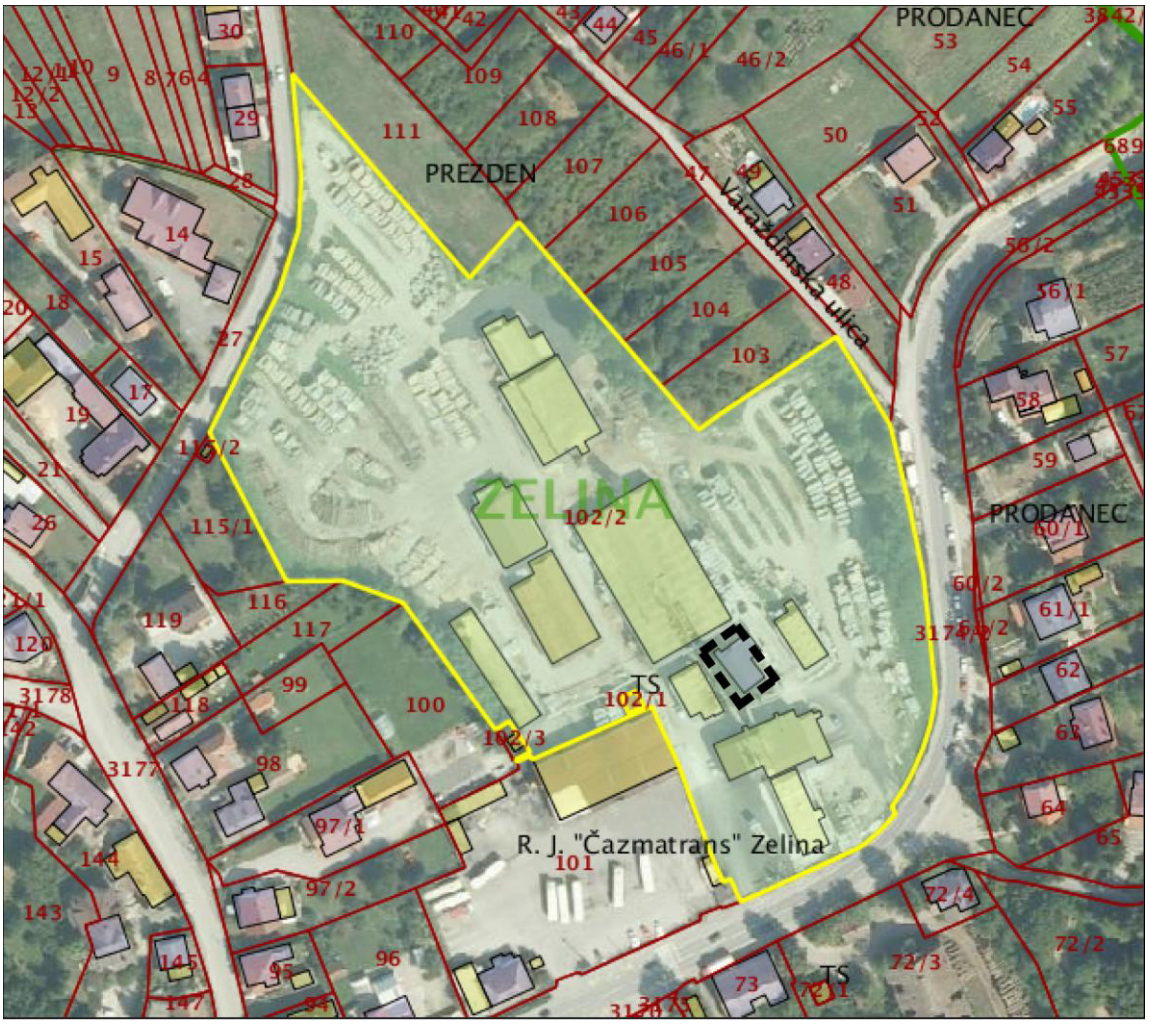
GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**



Zagreb, studeni 2020. godine

2.1. Situacija

Predmet podaktivnosti 2 - energetske obnove ovojnice zgrade je isključivo građevina upravne zgrade označena na slici 1, smještena na k.č.br. 102/2, k.o. Zelina.



Slika 1: Situacija sa označenom granicom obuhvata energetske obnove zgrade

2.2. Sažetak opisa općih, građevinskih i fizikalnih svojstava zgrade

Zgrada se nalazi u sklopu poduzeća Drvne industrije Zelina d.d. Predmetna građevina nalazi se na građevinskoj čestici k.č. 102/2, k.o. Knin, te ima namjenu upravne zgrade. Zgrada je slobodnostojeća i sastoji se od jedne dilatacije i jedne etaže.

U pogledu fizikalnih svojstava zgrade, zgrada je promatrana kao jedna grijana zona.

Povećanje energetske učinkovitosti je obuhvaćeno isključivo na grijanom dijelu zgrade energetskom obnovom ovojnice prema otvorenom prostoru.

Projekt je napravljen u skladu sa Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/ 17, NN 34/18, NN 36/19, NN 98/19, NN 31/20) – članak 5 stavak 1.

OPĆI PODATCI	
GRAĐEVINA	**Građevina 1**
NAMJENA	Prateći prostori – upravna zgrada
GODINA IZGRADNJE	nepoznato
BRUTTO POVRŠINA	144.30m2

KONSTRUKCIJA	
VERTIKALNI KONSTRUKTIVNI SUSTAV	Nosivi zidovi od opeke / armiranog betona, d=25cm, ukupne max širine 807cm
HORIZONTALNI KONSTRUKTIVNI SUSTAV – MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA	Drveni grednik
HORIZONTALNI KONSTRUKTIVNI SUSTAV – KROVNA KONSTRUKCIJA	Drveno krovište, jednostrešni krov raspona 405cm / dvostrešni krov raspona 807cm

OVOJNICA	
ZIDOVI	Ožbukani /obloženi drvenom oplatom nosivi zidovi od opeke / armiranog betona,
KROV	Trapezni lim na potkonstrukciji, drveno krovište
OTVORI	Drvo, Fe bravarija

Vizualnim pregledom zgrade utvrđeno je da je nosiva konstrukcija zgrade u dobrom stanju, dok su sve završne obrade građevnih dijelova dotrajale i potrebna im je obnova.

Sa aspekta fiziklanih svojstava zgrade, svi građevni dijelovi i zgrada u cjelini ne zadovoljava današnji Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15,NN 70/18, NN 73/18, NN 86/18, NN 102/20).

2.3. Fotografije postojećeg stanja



Slika 2:Građevina 1 - ovojnica



Slika 3: Građevina 1 – ovojnica



Slika 4:Građevina 1 – ovojnica



Slika 5:Građevina 1 - ovojnica

2.3. Iskaz površina i obujma građevine

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE GRAĐEVINE

Obujam grijanog dijela, Ve (m³):	377.70
Neto obujam, V (m³):	304.27
Korisna površina, Ak (m²):	97.21
Bruto podna površina, Af (m²):	113.71
Vanjska površina grijanog dijela, A (m²):	372.64
Faktor oblika, fo (m ⁻¹):	0.99

Tablica 1:Geometrijske karakteristike zgrade

GRAĐEVINA 1

TLOCRTNA POVRŠINA UKUPNO: 144.30m²
NETTO POVRŠINA UKUPNO (HRN EN ISO 9836:2011): 122.47m²
GRAĐEVINSKA BRUTTO POVRŠINA: 144.30m²

Zagreb, studeni 2020.

IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

Projektant: Ivan Kapov, dipl.ing.arh.

3. TEHNIČKI OPIS ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKE REKONSTRUKCIJE

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**

IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

Zagreb, studeni 2020. godine

3.1. Predložene mjere energetske obnove

Predmetna proizvodna hala poduzeća Drvna industrija Zelina d.d.., energetski je promatrana i prikazana kao jedna grijana zona.

Ovim poglavljem obrađene su arhitektonsko-građevinske mjere rekonstrukcije upravne zgrade, dok su mjere poboljšanja elektroenergetskih sustava obrađene u zasebnim mapama. Ostale građevine, odnosno dijelovi kompleksa, nisu predmet energetske obnove i ovog tehničkog opisa.

Predložene arhitektonsko – građevinske mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti:

1. Rekonstrukcija vanjske ovojnice – zidovi
2. Rekonstrukcija vanjske ovojnice – stropovi
3. Zamjena dijela postojećih otvora

Ad 1. Predviđa se rekonstruiranje vanjskih zidova građevine izvedbom novog ETICS kontaktnog fasadnog sustava koji se sastoji od izolacije od kamene vune debljine 15cm, polimercementne žbuke armirane mrežicom od staklenih voala i završne silikatne žbuke, ukupnog koeficijenta prolaska topline zida $U \leq 0{,}21$ W/m^{2}K, što zadovoljava uvjete Poziva na dostavu projektnih prijedloga za povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama, Dodatak 6.

Ad 2. Predviđa se rekonstruiranje stropa prema negrijanom tavanu grijanog dijela građevine izvedbom sloja mineralne vune debljine 18cm iznad postojećeg sloja od drvenih dasaka, ukupnog koeficijenta prolaska topline stropa $U \leq 0{,}16$ W/m^{2}K, što zadovoljava uvjete Poziva na dostavu projektnih prijedloga za povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama, Dodatak 6.

Ad 3. Predviđa se zamjena postojeće drvene stolarije PVC stolarijom, ukupnog koeficijenta prolaska topline $U \leq 1{,}4$ W/m^{2}K i koeficijenta prolaska topline stakla $U \leq 1{,}1$ W/m^{2}K, što zadovoljava uvjete Poziva na dostavu projektnih prijedloga za povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama, Dodatak 6.

3.2. Predložena tehnička rješenja

3.2.1. Sprječavanje unutrašnje kondenzacije na pozicijama toplinskih mostova

Kako bi se minimalizirao utjecaj geometrijskih i konstruktivnih toplinskih mostova te na taj način spriječilo nastajanje unutrašnje kondenzacije vodene pare na plohama građevinskih dijelova predviđaju se slijedeća tehnička rješenja:

STROP:

- toplinska izolacija postavlja se kontinuirano (bez prekida) gdje god je to tehnički moguće u debljini zahtijevanoj prema TPRUETZZ (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- svi spojevi s prodorima kroz strop (dimnjaci, odvodne vertikale...) pažljivo se obrađuju kako bi se postiglo što kvalitetnije rješenje

ZIDOVI:

- toplinska izolacija postavlja se kontinuirano (bez prekida) gdje god je to tehnički moguće u debljini zahtijevanoj prema TPRUETZZ (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- svi spojevi se pri izvođenju moraju dobro zabrtviti

OTVORI:

- pri izvođenju je potrebno obraditi špalete toplinskom izolacijom u debljini minimalno 2-6 cm
- prepust toplinske izolacije preko masivnog dijela zida spod prozorskih klupčica je minimalno 2 cm, a na ostalim špaletama otvora min 2-6 cm
- nova stolarija bit će ugrađena RAL sistemom ugradnje

3.2.2. Osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevnih dijelova i otvora

Minimalna zrakopropusnost građevine osigurava se ugradnjom građevinskih dijelova te izvedbom

istih u skladu s TPRUETZZ (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20):

- Spojnice između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnicama)
- brtvljenje spojnica izvodi se prema najboljoj inžinjerskoj praksi, s najkvalitetnijim dostupnim materijalima, uz postavljanje zrakonepropusnih obloga po potrebi

3.3. Zaštita od požara

Zgrada prema *Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara NN 29/13 i dop.* pripada podskupini **ZPS1** .

i. OTPORNOST NA POŽAR:

- nosivi dijelovi: zadnji kat ili potkrovlje: bez zahtjeva, suteren, prizemlje i katovi: R 30
- pregradni zidovi između stanova, poslovnih jedinica, prostora različite namjene te evakuacijskih hodnika: zadnji kat ili potkrovlje, suteren, prizemlje i katovi: nije primjenjivo
- zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka i granici parcele (REI nosivi zidovi, EI pregradni zidovi): zidovi na granici parcele: REI 60 EI 60, ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka: nije primjenjivo
- stropovi i kosi krovovi s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali: stropovi iznad zadnjeg kata te međustropovi ostalih katova: bez zahtjeva
- zidovi stubišta: suteren, prizemlje i katovi: REI 30 EI 30, strop iznad stubišta: REI 30

ii. REAKCIJA NA POŽAR:

- pročelja: toplinski kontaktni sustav pročelja - klasificirani sustav: klasa gorivosti E ili sastav slojeva s klasificiranim komponentama: pokrovni sloj E, izolacijski sloj: E

- kosi krovovi (20° ≤ nagib ≤ 60°): pokrov BKROV (t1), krovna ljepenka i folije, krovna konstrukcija, toplinska izolacija: E

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

Napomena: Predmetni projekt energetske obnove napravljen je prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20), članak 5, podstavak 10. Projekt energetske obnove rađen je u skladu sa Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15), no bez relevantnog Elaborata zaštite od požara. Svi materijali koji se ugrađuju u građevinu u fazi obnove su projektirani u skladu sa Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15) i moraju zadovoljavati zahtjeve u pogledu otpornosti i reakcije na požar po stavkama ovisno o vrsti materijala, odnosno građevnog dijela.

Svi mjere energetske obnove u arhitektonsko – građevinskom dijelu napravljene su u skladu sa projektnim zadatkom naručitelja te je naručitelj suglasan sa svim predloženim tehničkim rješenjima energetske obnove građevine.

3.4. Održavanje i korištenje zgrade

Korisnik je dužan provoditi redovno održavanje što ne iziskuje nikakve dodatne troškove u odnosu na postojeće stanje.

Prema Poglavlju 8.3. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) vlasnik, odnosno suvlasnici zgrade odgovorni su za njezino održavanje, te su dužni osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju i unaprjeđuju temeljni zahtjevi za građevinu sukladno Pravilniku o održavanju građevina (NN 122/2014).

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja. Nakon energetske obnove, odnosno rekonstrukcije zgrade, ovlaštena osoba za poslove upravljanja zgradama dužna je pratiti stanje zgrade, vršiti redovite godišnje preglede svih njezinih dijelova, preventivno djelovati radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu, te u slučaju oštećenja poduzeti mjere za otklanjanje i sanaciju oštećenja.

Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevine, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove, vlasnik građevine mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova posebnim zakonom. Praćenje stanja građevine, godišnji (periodični) pregled građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevine, utvrđivanje potreba za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove može obavljati samo diplomirani inženjer i inženjer odgovarajuće struke s položenim stručnim ispitom.

Vlasnik, odnosno korisnik građevine dužan je voditi knjigu održavanja u koju unose podatke o kontrolnim ispitivanjima, o kontrolnim pregledima i mjerama koje treba preduzeti za saniranje uočenih nedostataka. Vlasnik, odnosno korisnik građevine dužan je svake godine osigurati sredstva za održavanje građevine. Prilikom svih održavanja potrebno je držati se uputsatva o održavanju proizvođača.

Prostorije je potrebno prozračivati prirodnim putem te pratiti rad i održavati sustav mehaničke ventilacije.

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

Vlaga iz zraka u prostorima se taloži prije svega na staklenim površinama prozora kao "kondenzirana voda". Ta vlaga može prouzročiti vlažne zidove, vlažne mrlje, pljesnivost i propadanje žbuke. Zbog toga je prostore potrebno pravilno ventilirati, po danu kratkotrajno brzo provjetravanje što više puta, najmanje 5 minuta. Takav način provjetravanja troši relativno malo energije za grijanje, a zrak u prostoru se izmjenjuje vrlo učinkovito. U sezoni grijanja je potrebno izbjegavati stalno provjetravanje. Uz standardno čišćenje i održavanje se mora svake godine izvesti manji pregled prozorskih elemenata. To produžuje životni vijek i održava funkcionalnost elemenata.

3.4.1. PROZORSKI OKVIRI

Optimalno održavanje prozora postižemo kada pri svakom čišćenju stakla očistimo također okvir prozora i brtvu. Pri tom se upotrebljava blago sredstvo za čišćenje bez abrazivnih sastojaka. Tvrde prljavštine, poput ostataka gipsa, žbuke i sličnih prljavština, odstranjuju se drvenom ili plastičnom lopaticom. Za odstranjivanje mrlja koristiti sredstva za čišćenje po uputi proizvođača. Ne koristiti oruđa s oštrim rubovima, metalne lopatice, čeličnu vunu i sl. jer mogu prouzročiti na površini profila. Agresivna sredstva za čišćenje odnosno otapala, kao što su nitro razrjeđivači, odstranjivači laka za nokte (aceton) i sl. isto tako mogu prouzročiti površinska oštećenja.

Usisivačem odstraniti prašinu i prljavštinu iz prostora između brtve i vanjske strane okvira. Začepljene otvore za protok vode očistiti tankom drvenom ili plastičnom palicom. Namazati sve brtve uljem ili mašću. Time postižemo elastičnost brtava i spriječavamo njihovo sljepljivanje. Pri tom je poterbno izvršiti provjeru da brtve nisu oštećene.

Pomične dijelove prozorskog okvira nije potrebno posebno održavati ali se preporuča mala količina

sredstva bez kiselinskog ulja i masti jer održi mehaniku lako vodljivom i sigurnom te osigurava udobno rukovanje za duže vrijeme. Potrebno je poprskati zatvorne klinove i ležajeve učvršćenja nagibnih škara uljnim sprejem iz seta za održavanje proizvođača. Kod vrata moraju biti zatvarač i jezičak brave odgovarajuće podmazani. Prije mazanja zatvarač s ključem postaviti u vanjski položaj, nakon mazanja ga vratiti u unutrašnji položaj. Za mazanje cilindar brave upotrebljavati isključivo grafitni prah.

3.4.2. STAKLO

Svi materijali, kao što su okviri prozora, zaštitni premazi, mase za brtvljenje odnosno brtve, su podvrgnuti prirodnom procesu starenja. Za dokazivanje garancijskog prava i za produljenje životnog vijeka izolacijskog stakla je potrebno redovito pregledavati funkcionalnost prozora. Svi potrebni radovi održavanja, kao što su obnavljanje premaza na okvirima prozora, pregledi brtava između prozorskih okvira i izolacijskog stakla, otvora za provjetravanje i otvora za izravnavanje parnih tlakova, se moraju vršiti pravovremeno i redovito.

Brojni vanjski utjecaji mogu dovesti do oštećenja površine stakla. Zbog nastalih okolnosti je potrebno izvesti preventivne mjere na licu mjesta. Varenje odnosno brušenje u području prozora zahtijeva učinkovitu zaštitu površine stakla od žarećih dijelova varenja, letećih iskrica brušenja itd. Razjede na površini stakla mogu nastati zbog kiselina, koje se nalaze u građevinskim materijalima i sredstvima za čišćenje. Posebno kod dugotrajnih djelovanja takovih kemikalija (na primjer zemne lužine, kisele rastopine) nastupe trajne razjede. To važi također i za svježi beton, žbuku, vapno itd. u primjeru kontakta s površinom stakla. Dugotrajno djelovanje vode na površinu stakla može prouzročiti oštećenja; posebno tada, kada je prije završnog građevinskog čišćenja staklo ispostavljeno dulje vrijeme jači prljavštini. Stakla se moraju redovito čistiti također i u fazi gradnje.

Čišćenje stakala vršimo blagim sredstvom za čišćenje na gradilištu. Nečistoće, koje ne možemo odstraniti mokrim načinom mogu se pokušati odstraniti finom industrijskom čeličnom vunom ili običnim kućanskim sredstvima za čišćenje (Stahlfix, Sidolin). Važno je, da ne upotrebljavamo

pomagala, kao što su britvice, lopatice ili slično, jer bi tako mogli trajno oštetiti staklenu površinu (npr. ogrebotine, zarezi). Posebno cementni mulj i ostatke građevinskih materijala moramo odmah odstraniti, jer mogu nastati razjede na površini stakla, što može prouzrokovati mutan izgled stakla. Ostatke kita na staklu je potrebno odmah odstraniti. Za stakla s metalnim nanosima vrijede posebna uputstva za čišćenje. Normalne nečistoće se odstranjuju kao što je gore opisano, ali bez upotrebe abrazivnih sredstava, kao što su sredstva s hrapavom površinom i čelična vuna. Tvrdokorne nečistoće, na primjer boja, smolasta katranska poprskotina ili ostaci ljepila, odstranjujemo primjerenim otapalima (špirit, aceton ili benzin za čišćenje); zatim ih isperemo vodom. Pri čišćenju otapalima moramo paziti, da ne oštetimo rubno brtvljenje izolacijskog stakla, brtve ili druge organske dijelove (silikonske fuge). Za čišćenje stakla nikada ne upotrebljavamo jake alkalne lužine za pranje kao ni kiseline, posebno ne fluorovodične kiseline kao i sredstva za čišćenje na osnovi fluorovodika. Ta otapala bi mogla uništiti nanose kao i površinu stakla.

3.5. Preporuka projektanta

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

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

3.6. Izvedba radova

U fazi izvedbe, zbog činjenice da se radi o obnovi (rekonstrukciji), a ne izgradnji nove zgrade, nakon izrade glavnog projekta bit će potrebna dodatna razrada detalja izvedbe u suradnji s izvođačem radova. Ukoliko se nakon uklanjanja pojedinih slojeva i uvida u postojeće slojeve i stanje konstrukcije utvrdi odstupanje, odnosno različitost, u odnosu na postojeće stanje prikazano projektom, potrebno je napraviti reviziju projekta.

Odgovarajućim upisom u građevinski dnevnik potrebno je verificirati projektno rješenje ili po potrebi izvršiti korekciju.

Izvođač je dužan proučiti sve dijelove projekta, te je dužan, u slučaju nejasnoća ili eventualnih odstupanja od stvarnog stanja na terenu, tražiti mišljenje projektanta i nadzornog inženjera. Prije početka radova i izrade ponude izvođač je obavezan kontrolirati na postojećoj zgradi sve potrebne mjere za svoj rad.

Prilikom izvođenja radova treba paziti da svi detalji budu riješeni u skladu s TPRUETZZ (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)– Prilog D – "Katalog dobro riješenih toplinskih mostova na zgradama".

S obzirom da se radi o složenom projektu na specifičnoj tipologiji zgrade, prije same izvedbe biti će potrebno napraviti detaljan plan izvođenja radova po etapama u suradnji sa rukovoditeljem projekta.

3.7. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Izvođač radova dužan je ugrađivati samo građevne proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost uskladu sa Zakonom o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 6/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20), te izvoditi radove prema Zakonu o i gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19). Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova,a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni projektom, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno projektant može

zahtijevati dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

GRAĐEVNI OTPAD

Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme izvođač mora formirati odgovarajuće deponijena lokaciji građevine.Uređenje okoliša se u smislu Zakona o građenju odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja. U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosnodovođenja gradilišta u stanje uporabivosti.

Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

–ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,

–odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora,

–očistiti deponij od smeća i otpadaka,

–demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu

–očistiti gradilište i trasu pristupnog puta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala,

–humuzirati i zatravniti površine ako je predviđeno projektom,

–sva eventualno iskrčena stabla moraju biti uredno složena na gradilištu odnosno uz trasu

–okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem,

–sve ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti.

Po završetku svih radova potrebno je gradilište temeljito očistiti od otpadnog materijala, te od viška materijala, koji se samo privremeno tj. U tijeku radova može odlagati uz gradilište na pozicijama predviđenim projektom organizacije gradilišta, a u konačnosti se mora trajno deponirati na predviđeno odlagalište.

Višak materijala odvesti će se na deponiju građevinskog materijala u dogovoru s nadzornim inženjerom. Deponiranje će se vršiti razastiranjem u slojevima. Deponiju će se nakon odovoza

građevinskog materijala urediti planiranjem, te će se površina deponije dovesti na nivo izgleda ostalog okoliša.

3.8. Plan praćenja i mjerenja ušteda

Edukacija osoblja će se izvršiti po primopredaji radova energetske obnove, a edukaciju će organizirati vlasnik građevine. Na edukaciji će biti objašnjen rad nove regulacije sistema, odnosno automatike. Osoblje će se obučiti o načinu korištenja novih sustava ili dijelova sustava koji su obuhvaćeni radovima energetske obnove, te o načinima uštede i racionalnog korištenja energije. Redovni pregledi stanja objekta potrebno je vršiti kvartalno, svaka 3 mjeseca, o čemu treba sastavljati o redovnom pregledu.

Preporuča se praćenje potrošnje energije i analiza ostvarenih ušteda. Analizom će se uspoređivati predviđena potrošnja energije i vode nakon primjena mjera poboljšanja energetske učinkovitosti sa stvarnom potrošnjom energije i vode prema računima od dobavljača.

3.9. Popis slojeva građevnih dijelova

POSTOJEĆI SLOJEVI

P1 Pod na tlu

- Parket	2,00cm
- Betonska podloga	8,00cm
- PE folija, preklopljena	0,02cm
- Hidroizolacija – bitumenska ljepenka	1,00cm
- Betonska podloga	10,00cm
- Tamponski sloj	20,00cm

M1 Međukatna konstrukcija prema tavanu

- Drvo	2,20cm

K1 Kosi krov iznad tavana

- Drvena konstrukcija / zračna šupljina	
- Čelični lim	0,06cm

K2 Kosi krov iznad negrijanog dijela

- Gipskartonske ploče	1,25cm
- Drvena konstrukcija / zračna šupljina	
- Čelični lim	0,06cm

VZ1 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm

VZ1a Vanjski zid (ispuna prozora)

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Šuplja opeka	15,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm

VZ1b Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	12,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm

VZ1c Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ1c Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	42,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ2 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Drvo	14,00cm

VZ3 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Armirani beton	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ4 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Drvena oplata	2,20cm

VZ4a Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	12,00cm
- Drvena oplata	2,20cm

VZ5 Vanjski zid

- Armirani beton	20,00cm
- Puna opeka	12,00cm

VZ6 Vanjski zid

- Armirani beton	20,00cm

VZ7 Vanjski zid

- Puna opeka	12,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ8 Vanjski zid (sokl)

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm

NOVOPROJEKTIRANI SLOJEVI

P1 Pod na tlu

- Parket	2,00cm
- Betonska podloga	8,00cm
- PE folija, preklopljena	0,02cm
- Hidroizolacija – bitumenska ljepenka	1,00cm
- Betonska podloga	10,00cm
- Tamponski sloj	20,00cm

M1 Međukatna konstrukcija prema tavanu

- Drvo	2,20cm
- *Mineralna vuna*	*20,00cm*

K1 Kosi krov iznad tavana

- Drvena konstrukcija / zračna šupljina	
- Čelični lim	0,06cm

K2 Kosi krov iznad negrijanog dijela

- Gipskartonske ploče	1,25cm
- Drvena konstrukcija / zračna šupljina	
- Čelični lim	0,06cm

VZ1 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm
- *Mineralna vuna*	*15,00cm*
- *Polimer-cementno ljepilo*	*0,50cm*
- *Silikatna žbuka*	*0,20cm*

VZ1a Vanjski zid (ispuna prozora)

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Šuplja opeka	15,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm
- *Mineralna vuna*	*12,00cm*
- *Mineralna vuna*	*15,00cm*
- *Polimer-cementno ljepilo*	*0,50cm*
- *Silikatna žbuka*	*0,20cm*

VZ1b Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	12,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm

VZ1c Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ1c Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	42,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ2 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Drvo	14,00cm
- *Mineralna vuna*	*12,00cm*
- *Mineralna vuna*	*15,00cm*
- *Polimer-cementno ljepilo*	*0,50cm*
- *Silikatna žbuka*	*0,20cm*

VZ3 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Armirani beton	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ4 Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Drvena oplata	2,20cm

VZ4a Vanjski zid

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	12,00cm
- Drvena oplata	2,20cm

VZ5 Vanjski zid

- Armirani beton	20,00cm
- Puna opeka	12,00cm

VZ6 Vanjski zid

- Armirani beton	20,00cm

VZ7 Vanjski zid

- Puna opeka	12,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	2,00cm

VZ8 Vanjski zid (sokl)

- Vapneno-cementna žbuka	3,00cm
- Puna opeka	25,00cm
- Vapneno-cementna žbuka	4,00cm
- *Polimer-cementni hidroizolacijski premaz*	*0,50cm*
- *Ekstrudirani polistiren*	*12,00cm*
- *Polimer-cementno ljepilo*	*0,50cm*
- *Akrilatna žbuka*	*0,50cm*

4. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**



Zagreb, studeni 2020. godine

4.1. TEHNIČKI OPIS

Projekt je u smislu racionalne upotrebe energije i toplinske zaštite izrađen sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20), u smislu zahtjeva energetske učinkovitosti iz članka 20. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17,39/19, 125/19) te, uz projektirani vijek građevine najmanje 50 godina, rekonstruirani dio ispunjava i temeljni zahtjev za građevinu broj 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline iz članka 7, članka 8. točke 6. i članka 14. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17,39/19. 125/19). Proračun potrebne toplinske energije je proveden za stvarne meteorološke podatke te za referentne meteorološke podatke za kontinentalnu Hrvatsku.

Proračun fizike zgrade je rađen na temelju postojećeg stanja i novoprojektiranog rješenja radi potrebe proračuna ušteda u energiji.

Grafički dio projekta je prikazan u sklopu nacrta postojećeg stanja u grafičkom dijelu ove mape.

Zgrada je računata kao jedna toplinska zona, uredske namjene. Režim rada sustava grijanja i hlađenja zone iznosi 13/5, unutarnja projektna temperatura grijanja 20°C, a unutarnja projektna temperatura hlađenja 22°C. U postojećem i novoprojektiranom rješenju svi prostori imaju prirodnu ventilaciju.

Sastavi konstrukcija koje sudjeluju u toplinskim gubicima zgrade definirani su u proračunu koficijenata prolaska topline ovojnice zgrade.

Svojstva ostakljenih dijelova koja moraju biti ostvarena definirana su na razini najvećeg dopuštenog koeficijenata prolaska topline čitavog građevnog dijela, efektivne površine ostakljenja te na razini

najvećeg dopuštenog koeficijenta prolaska topline ostakljenja, budući da u proračunu deklarirane vrijednosti za ostakljenje i profile uključuju i efekt toplinskih mostova ruba stakla i ugradnje.

Toplinski mostovi se rješavaju prema katalogu dobrih rješenja toplinskih mostova, a za potrebe proračuna fizike zgrade postojećeg stanja njihov utjecaj uzima kao dodatak 0,1 W/m2K na proračunate koeficijente prolaska topline građevnih dijelova, dok se u novoprojektiranom rješenju njihov utjecaj uzima kao dodatak 0,05 W/m2K na proračunate koeficijente prolaska topline građevnih dijelova.

4.2. METEOROLOŠKI PODACI

Temperature zraka

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	-1.2	2.3	7.4	12.7	16.8	20.8	22.1	23.4	18.4	12.6	8.9	2.0	12.2
min	-12.8	-11.9	-8.0	0.6	6.5	10.5	13.4	10.8	7.3	0.2	-5.7	-12.4	-12.8
max	13.4	14.9	17.2	21.3	26.5	29.6	29.3	29.6	25.0	21.0	19.3	14.5	29.6

Tlak vodene pare [Pa]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

Brzina vjetra [m/s]

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.3	1.7	2.0	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.5

Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	4787
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	4880
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	4756
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	4427
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	3912
	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	3257
SE_SW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	4703
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	4761
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	4643
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	4353
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	3910
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	3345
E_W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	4459
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	4353

	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	4158
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	3874
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	3506
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	3062
NE_NW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	4162
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	3754
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	3332
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	2926
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	2492
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	1946
N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	3978
	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	3355
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57	2737
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	2155
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1731
	90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	1561

4.3. PROJEKTNE TEMPERATURE I REŽIM KORIŠTENJA ZGRADE

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	377.70
Obujam grijanog zraka V [m3]	304.27
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	97.21
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	93.66
Oplošje otvora [m2]	23.29
Oplošje podova [m2]	113.71*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	142.03
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99

*U oplošje poda ulazi površ. poda i površ. zidova koja ovisi o debljini građ. dijela i izloženom opsegu poda.

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	13	5
Faktor prekidanog grijanja, fH,hr (-)		0,39
Hlađenje dan/tjedan	13	6
Faktor prekidanog hlađenja, fC,day (-)		0,39

Dani nekorištenja zone

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

4.4. PRORAČUN FIZIKE ZGRADE

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, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20

Projektantska tvrtka:	**Kapov d.o.o.**
Investitor:	**Drvna industrija Zelina d.d.**
Lokacija:	**Sveti Ivan Zelina, 10380 Zagrebačka**
Adresa:	**Vladimira Nazora 64**
k.č. / k.o.:	**102/2/Zelina**
Broj projekta:	**96/20**
Broj mape:	**4**
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh.**
Datum izrade:	**Studeni, 2020.**

Zgrada JE energetski obnovljena u skladu s Tehničkim propisom

Sadržaj:

1 Tehnički opis 49

1.1 Podaci o lokaciji objekta 49

2 POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA 50

2.1 Geometrijske karakteristike zgrade - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA 50

2.1.1 Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada 51

2.1.2 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) 53

2.2 Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA 54

2.2.1 Proračun građevnih dijelova zgrade 54

2.2.2 Provjera difuzije vodene pare 54

2.2.3 Vanjski otvori 57

2.2.4 Proračun toplinskih mostova 57

2.2.5 Koeficijenti transmisijskih gubitaka 58

2.2.6 Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008) 59

2.2.7 Transmisijski gubici 60

2.2.8 Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine 63

2.2.9 Rezultati proračuna 64

2.2.10 Prikaz izračuna strojarskih sustava 64

2.2.11 Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade 67

2.2.12 Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju 69

3 NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 70

3.1 Geometrijske karakteristike zgrade - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 70

3.1.1 Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada 70

3.1.2 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period) 73

3.2 Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 74

3.2.1 Proračun građevnih dijelova zgrade....74
3.2.2 Provjera difuzije vodene pare....74
3.2.3 Vanjski otvori....77
3.2.4 Proračun toplinskih mostova....78
3.2.5 Koeficijenti transmisijskih gubitaka....78
3.2.6 Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)....80
3.2.7 Transmisijski gubici....80
3.2.8 Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine....83
3.2.9 Rezultati proračuna....84
3.2.10 Prikaz izračuna strojarskih sustava....84
3.2.11 Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade....87
3.2.12 Uvjeti na isporučenu i primarnu energiju....89

Popis tablica:

Tablica 1-1 Temperature zraka....49
Tablica 1-2 Tlak vodene pare [Pa]....49
Tablica 1-3 Relativna vlažnost zraka [%]....49
Tablica 1-4 Brzina vjetra [m/s]....49
Tablica 1-5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]....49
Tablica 2-1 Osnovni parametri građevine - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....50
Tablica 2-2 Građevni dijelovi objekta - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....51
Tablica 2-3 Otvori - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....53
Tablica 2-4 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....54
Tablica 2-5 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2 - vanjski zid grijanog prostora....56
Tablica 2-6 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)....56
Tablica 2-7 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - vanjski zid grijanog prostora....57
Tablica 2-8 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....57

Tablica 2-9 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....58
Tablica 2-10 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....58
Tablica 2-11 Toplinski gubici kroz otvore - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....58
Tablica 2-12 Toplinski gubici kroz tlo - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....58
Tablica 2-13 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....59
Tablica 2-14 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA.59
Tablica 2-15 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....59
Tablica 2-16 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....60
Tablica 2-17 Toplinski gubici - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....60
Tablica 2-18 Ukupni koeficijent gubitaka topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....60
Tablica 2-19 Mjesečni gubici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....61
Tablica 2-20 Solarni dobici - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....61
Tablica 2-21 Mjesečni solarni dobici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....61
Tablica 2-22 Podaci za unutarnje dobitke topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....62
Tablica 2-23 Mjesečni unutarnji dobici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....62
Tablica 2-24 Mjesečni ukupni dobici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....62
Tablica 2-25 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....63
Tablica 2-26 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....63
Tablica 2-27 Rezultati proračuna - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....64
Tablica 2-28 Ulazni podaci za split sustav grijanja - Sustav hlađenja....64
Tablica 2-29 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - Sustav hlađenja....64
Tablica 2-30 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - Sustav hlađenja....64
Tablica 2-31 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - Sustav hlađenja....65
Tablica 2-32 Ulazni podaci za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja....65
Tablica 2-33 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja....65
Tablica 2-34 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja....65
Tablica 2-35 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja....65
Tablica 2-36 Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - Sustav električnih grijalica....65
Tablica 2-37 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - Sustav električnih grijalica....65
Tablica 2-38 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - Sustav električnih grijalica....65
Tablica 2-39 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - Sustav električnih grijalica....66
Tablica 2-40 Prikaz izračuna strojarskih sustava - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....66

Tablica 2-41 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA 66
Tablica 2-42 Izračun udjela OIE - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA....66
Tablica 2-43 Udjeli OIE - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA 67
Tablica 3-1 Osnovni parametri građevine - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA .70
Tablica 3-2 Građevni dijelovi objekta - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....70
Tablica 3-3 Otvori - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 73
Tablica 3-4 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 74
Tablica 3-5 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora) 76
Tablica 3-6 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora....76
Tablica 3-7 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora....77
Tablica 3-8 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....77
Tablica 3-9 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....78
Tablica 3-10 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 78
Tablica 3-11 Toplinski gubici kroz otvore - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA ..78
Tablica 3-12 Toplinski gubici kroz tlo - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA.....79
Tablica 3-13 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA.....79
Tablica 3-14 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....79
Tablica 3-15 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 79
Tablica 3-16 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....80
Tablica 3-17 Toplinski gubici - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....80
Tablica 3-18 Ukupni koeficijent gubitaka topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 81
Tablica 3-19 Mjesečni gubici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 81
Tablica 3-20 Solarni dobici - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....81
Tablica 3-21 Mjesečni solarni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 82

Tablica 3-22 Podaci za unutarnje dobitke topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 82
Tablica 3-23 Mjesečni unutarnji dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 82
Tablica 3-24 Mjesečni ukupni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 83
Tablica 3-25 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....83
Tablica 3-26 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....84
Tablica 3-27 Rezultati proračuna - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....84
Tablica 3-28 Ulazni podaci za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 84
Tablica 3-29 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-30 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-31 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-32 Ulazni podaci za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-33 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-34 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-35 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja 85
Tablica 3-36 Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica 85
Tablica 3-37 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica 86
Tablica 3-38 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica 86
Tablica 3-39 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica 86
Tablica 3-40 Prikaz izračuna strojarskih sustava - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 86
Tablica 3-41 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA....86
Tablica 3-42 Izračun udjela OIE - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 87
Tablica 3-43 Udjeli OIE - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA 87

Tehnički opis

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija najbliže meteorološke postaje: **Zagreb Maksimir**

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-2 Temperature zraka**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	-1.2	2.3	7.4	12.7	16.8	20.8	22.1	23.4	18.4	12.6	8.9	2.0	12.2
min	-12.8	-11.9	-8.0	0.6	6.5	10.5	13.4	10.8	7.3	0.2	-5.7	-12.4	-12.8
max	13.4	14.9	17.2	21.3	26.5	29.6	29.3	29.6	25.0	21.0	19.3	14.5	29.6

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-3 Tlak vodene pare [Pa]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-4 Relativna vlažnost zraka [%]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-5 Brzina vjetra [m/s]**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
m	1.3	1.7	2.0	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.5

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-6 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m2]**

Orijentacija	Nagib [°]	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	God.
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	4787
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	4880
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	4756
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	4427
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	3912
	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	3257
SE_SW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	4703
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	4761
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	4643
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	4353
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	3910
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	3345

E_W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	4459
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	4353
	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	4158
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	3874
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	3506
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	3062
NE_NW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	4162
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	3754
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	3332
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	2926
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	2492
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	1946
N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	3978
	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	3355
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57	2737
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	2155
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1731
	90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	1561

Izvor: Tehnički propis (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18 i 102/20)

POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA

Geometrijske karakteristike zgrade - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-7 Osnovni parametri građevine - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	377.70
Obujam grijanog zraka V [m3]	304.27
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	97.21
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	93.66
Oplošje otvora [m2]	23.29
Oplošje podova [m2]	113.71*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	142.03
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99

*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 Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-8 Građevni dijelovi objekta - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

VZ1 - vanjski zid grijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1.000	1800.00	35.00	1.40
VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	15.00	0.550	1200.00	10.00	1.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1.000	1800.00	35.00	1.40
VZ2 - vanjski zid grijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	14.00	0.180	700.00	200.00	28.00
M1 - međukatna konstrukcija						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.20	0.180	700.00	200.00	4.40
P1 - Pod na tlu						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.05 Drvo	2.00	0.150	550.00	70.00	1.40
2	2.03 Beton	8.00	2.000	2400.00	130.00	10.40
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
4	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
5	2.03 Beton	10.00	2.000	2400.00	130.00	13.00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	0.810	1700.00	3.00	0.60
VZ1b - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20

3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ1c - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ1d - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	42.00	0.680	1600.00	10.00	4.20
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ3 - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ4 - zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	4.05 Drvo	2.20	0.150	550.00	70.00	1.54
VZ4a - vanjski zid negrijanog prostora - zid tavana negrijane dogradnje						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
3	4.05 Drvo	2.20	0.150	550.00	70.00	1.54
VZ5 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
2	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
VZ6 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište						

Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
VZ7 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
K1 - kosi krov iznad tavana						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=50 mm)	5.00	0.313	1.00	1.00	0.05
2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	2.50	0.156	1.00	1.00	0.03
3	Čelični lim	0.02	58.500	7800.00	600000.00	120.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-9 Otvori - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
Vrata, drvo - MJERA	2.0	S	2.94
PR1 - prozor, drvo	4.51	Z	11.60
PR1 - prozor, drvo	4.51	J	1.48
PR1 - prozor, drvo	4.51	I	2.90
PR1 - prozor, drvo	4.51	S	4.37

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 - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C

Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-10 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava
VZ1 - vanjski zid grijanog prostora	89.03	1.65	0.30	Ne
VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)	2.90	1.95	0.30	Ne
VZ2 - vanjski zid grijanog prostora	1.73	1.02	0.30	Ne
M1 - međukatna konstrukcija	114.16	2.55	0.40	Ne
P1 - Pod na tlu	100.30	3.93	0.40	Ne
VZ1b - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	2.52	---	--- *
VZ1c - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	1.70	---	--- *
VZ1d - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	1.19	---	--- *
VZ3 - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	3.16	---	--- *
VZ4 - zid negrijanog prostora	0.00	1.40	---	--- *
VZ4a - vanjski zid negrijanog prostora - zid tavana negrijane dogradnje	0.00	1.91	---	--- *
VZ5 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište	0.00	2.36	---	--- *
VZ6 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište	0.00	4.05	---	--- *
VZ7 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište	0.00	2.73	---	--- *
K1 - kosi krov iznad tavana	0.00	7.14	---	--- *

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

VZ2 - vanjski zid grijanog prostora - Vanjski zidovi

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

VZ2 - vanjski zid grijanog prostora		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.02	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.87 > 0.65	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	152.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.02	Zadovoljava

VZ2 - vanjski zid grijanog prostora					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1800.00	1.000	0.03
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	14.00	700.00	0.180	0.78
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.98

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-11 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2 - vanjski zid grijanog prostora**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora) - Vanjski zidovi

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

VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.95	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.75 > 0.65	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	306.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.95	Zadovoljava

VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1800.00	1.000	0.03
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	15.00	1200.00	0.550	0.27
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1800.00	1.000	0.04
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.51

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-12 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

VZ1 - vanjski zid grijanog prostora - Vanjski zidovi

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

VZ1 - vanjski zid grijanog prostora		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 1.65	Ne zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.79 > 0.65	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	526.00 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 1.65	Zadovoljava

VZ1 - vanjski zid grijanog prostora					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1800.00	1.000	0.03
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	1600.00	0.680	0.37
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1800.00	1.000	0.04
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=0.61

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-13 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - vanjski zid grijanog prostora**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Vanjski otvori

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-14 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv	**Strana svijeta**	**Nagib [%]**	**Udio ostakljenja**	**Fhor**	**Fov**	**Ffin**	**Fsh,ob**	**g⊥**	**A [m2]**	**U [W/m2K]**
Vrata, drvo - MJERA	S	90.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	2.94	2.00
PR1 - prozor, drvo	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	11.60	4.51
PR1 - prozor, drvo	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.48	4.51
PR1 - prozor, drvo	I	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	2.90	4.51
PR1 - prozor, drvo	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	4.37	4.51

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 Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-15 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**260.97 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**93.34 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**282.71 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**0.00 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**637.02 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-16 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv građevnog dijela	**Aw [m2]**	**Uw [W/m2K]**	**HD [W/K]**
VZ2 - vanjski zid grijanog prostora	1.73	1.12	1.94
VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)	2.90	2.05	5.95
VZ1 - vanjski zid grijanog prostora	89.03	1.75	155.42
Ukupno			**163.31**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-17 Toplinski gubici kroz otvore - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv otvora	**Orijentacija**	**Aw [m2]**	**Uw [W/m2K]**	**HD [W/K]**
Vrata, drvo - MJERA	S	2.94	2.00	5.88
PR1 - prozor, drvo	Z	11.60	4.51	52.32
PR1 - prozor, drvo	J	1.48	4.51	6.67
PR1 - prozor, drvo	I	2.90	4.51	13.08
PR1 - prozor, drvo	S	4.37	4.51	19.71
Ukupno				**97.66**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-18 Toplinski gubici kroz tlo - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	100.30	3.93	93.34
	Ukupno			**93.34**

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-19 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	66.34	69.77	78.16	99.32	127.31	388.28	-4022.11	-241.77	162.11	98.64	82.10	69.42

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-20 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

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]
Negrijane prostorije_tavan_dogradnja_spremište	351.69	1331.16	110.27	1.00	351.69	1441.43	0.80	282.71
Ukupno								**282.71**

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-21 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka
Negrijane prostorije_tavan_dogradnja_spremište	VZ1 - vanjski zid grijanog prostora M1 - međukatna konstrukcija Vrata, drvo - MJERA	VZ1 - vanjski zid grijanog prostora VZ1b - vanjski zid negrijanog prostora VZ1c - vanjski zid negrijanog prostora VZ1d - vanjski zid negrijanog prostora VZ3 - vanjski zid negrijanog prostora VZ4 - zid negrijanog prostora VZ4a - vanjski zid negrijanog prostora - zid tavana negrijane dogradnje VZ5 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište VZ6 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište VZ7 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište K1 - kosi krov iznad tavana PR1n - prozor, drvo

		PR2n - prozor, Fe Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

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

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	377.70
Obujam grijanog zraka V [m3]	304.27
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	97.21
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	93.66
Oplošje otvora [m2]	23.29
Oplošje podova [m2]	113.71*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	142.03
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99

Transmisijski gubici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-22 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**260.97 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**93.34 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**282.71 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**0.00 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**637.02 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-23 Toplinski gubici - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	0.10 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	0.77 [1/h]
Volumen prostora	V = 304.27 [m3]

Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 90.00 [W/K]

Ukupni gubici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-24 Ukupni koeficijent gubitaka topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 727.02 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 20.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-25 Mjesečni gubici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	36000.66	10000.18
2	29195.35	8109.82
3	24532.43	6814.56
4	16545.54	4595.98
5	7218.50	2005.14
6	728.65	202.40
7	-2147.49	-596.53
8	-1299.83	-361.06
9	7589.91	2108.31
10	16537.37	4593.71
11	24529.13	6813.65
12	34915.76	9698.82
Ukupno	**194345.96**	**53984.99**

Solarni dobici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-26 Solarni dobici - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
Vrata, drvo - MJERA	S	0.00	0.00
PR1 - prozor, drvo	Z	12819.54	3560.98
PR1 - prozor, drvo	J	1725.78	479.38
PR1 - prozor, drvo	I	3239.31	899.81
PR1 - prozor, drvo	S	2547.16	707.54

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-27 Mjesečni solarni dobici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	762.92	211.92
2	1084.05	301.13
3	1814.54	504.04
4	2230.62	619.62
5	2352.57	653.49
6	2422.06	672.79
7	2554.15	709.49
8	2273.06	631.41
9	1785.50	495.97
10	1652.69	459.08
11	840.11	233.36
12	559.51	155.42
Ukupno	**20331.78**	**5647.72**

Unutarnji dobici topline

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-28 Podaci za unutarnje dobitke topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
97.21	6.00	18393.69	5109.36

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-29 Mjesečni unutarnji dobici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	1562.20	433.95
2	1411.02	391.95
3	1562.20	433.95
4	1511.81	419.95
5	1562.20	433.95
6	1511.81	419.95
7	1562.20	433.95
8	1562.20	433.95
9	1511.81	419.95
10	1562.20	433.95
11	1511.81	419.95

12	1562.20	433.95
Ukupno	**18393.69**	**5109.36**

Ukupni dobici topline

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-30 Mjesečni ukupni dobici topline - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	2325.12	645.87
2	2495.08	693.08
3	3376.74	937.98
4	3742.43	1039.56
5	3914.77	1087.44
6	3933.87	1092.74
7	4116.35	1143.43
8	3835.27	1065.35
9	3297.31	915.92
10	3214.90	893.03
11	2351.92	653.31
12	2121.71	589.36
Ukupno	**38725.47**	**10757.07**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]
Cm = 165 * 114.11 [MJ/K] = 18828150.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

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

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-31 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	QH,nd,mj
1	3489.69
2	2763.49
3	2156.27
4	1303.45
5	310.62
6	0.00
7	0.00

8	0.00
9	0.00
10	1321.38
11	2259.36
12	3416.65
Ukupno	17020.92

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-32 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	0.00
6	267.51
7	479.57
8	374.95
9	0.00
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	1122.04

Rezultati proračuna

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-33 Rezultati proračuna - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	377.70
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99
Ploština korisne površine Ak [m2]	97.21
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	17020.92
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	175.09(max=61.25)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	1.71 (max=0.45)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	637.02
Ukupni godišnji gubici topline QI [kWh]	53984.99
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	5109.36
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	5647.72

Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	10757.07

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-34 Ulazni podaci za split sustav grijanja - Sustav hlađenja**

Qout	0.00
SCOP	0.00
Qin	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-35 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - Sustav hlađenja**

Qem,out	SCOP	Qgen,in = Edel
0.00	0.00	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-36 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor primarne energije [-]	Primarna energija [kWh]
Aerotermalna energija	0.00	0.000	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-37 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor emisije CO2 [kgCO2/kWh]	Emisija [kgCO2]
Aerotermalna energija	0.00	0.000	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-38 Ulazni podaci za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja**

Qout	1122.04
SEER	3.33
Qin	336.95

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-39 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja**

Qem,out	SEER	Qgen,in = Edel
1122.04	3.33	336.95

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-40 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor primarne energije [-]	Primarna energija [kWh]
Aerotermalna energija	336.95	0.000	543.83

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-41 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor emisije CO2 [kgCO2/kWh]	Emisija [kgCO2]
Aerotermalna energija	336.95	0.000	78.85

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-42 Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - Sustav električnih grijalica**

ηem	1.00
ηdis	1.00
ηgen	0.90
ηreg	1.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-43 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - Sustav električnih grijalica**

Qem, out	ηH,em	ηH,dis	ηH,gen	ηH,reg	Qgen,in = Edel
17020.92	1.00	1.00	0.90	1.00	18912.13

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-44 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - Sustav električnih grijalica**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor primarne energije [-]	Primarna energija [kWh]
Električna energija	18912.13	1.614	30524.18

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-45 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - Sustav električnih grijalica**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor emisije CO2 [kgCO2/kWh]	Emisija [kgCO2]
Električna energija	18912.13	0.234	4425.44

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-46 Prikaz izračuna strojarskih sustava - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
Sustav hlađenja	Aerotermalna energija	0.00	336.95	336.95	543.83		78.85
Sustav električnih grijalica	Električna energija	18912.13	0.00	18912.13	30524.18		4425.44

Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	2804.51	0.00	2804.51	4526.48	-	656.25
Ukupno		21716.64	336.95	22053.59	35594.49		5160.54

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-47 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	35594.49	
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	366.16
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	22053.59	
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
	-	226.87
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	17020.92	
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
	61.25	175.09
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja	1122.04	
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	11.54

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-48 Izračun udjela OIE - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	785.09
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	785.09
Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	2804.51
Edel	19249.08
rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	3.44
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	3.92

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-49 Udjeli OIE - POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA**

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
785.09	0.00	19249.08	2804.51	3.44	3.92

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	372.69 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	377.70 [m3]
Obujam grijanog zraka:	304.27 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.99 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	97.21 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	116.95 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	23.29 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	20.0 [°C]
Građevni elementi:	
VZ2 - vanjski zid grijanog prostora	U = 1.02 [W/m2K]
Ploština - I	0.43 [m2]
Ploština - Z	1.3 [m2]
VZ1a - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)	U = 1.95 [W/m2K]
Ploština - I	2.9 [m2]
VZ1 - vanjski zid grijanog prostora	U = 1.65 [W/m2K]
Ploština - S	15.37 [m2]
Ploština - I	17.25 [m2]
Ploština - J	22.49 [m2]
Ploština - Z	33.92 [m2]
ΔUTM	+0.1 W/m2K
Vrata, drvo - MJERA	U = 2.0 [W/m2K]
Ploština - S	2.94 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
PR1 - prozor, drvo	U = 4.51 [W/m2K]
Ploština - Z	11.6 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
PR1 - prozor, drvo	U = 4.51 [W/m2K]
Ploština - J	1.48 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
PR1 - prozor, drvo	U = 4.51 [W/m2K]
Ploština - I	2.9 [m2]

Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
PR1 - prozor, drvo	U = 4.51 [W/m2K]
Ploština - S	4.37 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	100.30 [m2]
Izloženi opseg poda:	41.90 [m]
Period. koef., Hpe	49.02 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	637.02 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	90.00 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	90.00 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	18.83 [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	/	/

NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA

Geometrijske karakteristike zgrade - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-50 Osnovni parametri građevine - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	377.70
Obujam grijanog zraka V [m3]	304.27
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	97.21
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	93.66
Oplošje otvora [m2]	23.29
Oplošje podova [m2]	113.71*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	142.03
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99

*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 Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-51 Građevni dijelovi objekta - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

VZ1 - vanjski zid grijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1.000	1800.00	35.00	1.40
P1 - Pod na tlu						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.05 Drvo	2.00	0.150	550.00	70.00	1.40
2	2.03 Beton	8.00	2.000	2400.00	130.00	10.40
3	5.12 PE folija, preklopljena	0.02	0.190	1000.00	50000.00	10.00
4	5.01 Bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00
5	2.03 Beton	10.00	2.000	2400.00	130.00	13.00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20.00	0.810	1700.00	3.00	0.60

VZ1b - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ1c - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ1d - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	42.00	0.680	1600.00	10.00	4.20
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ3 - vanjski zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
VZ4 - zid negrijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	4.05 Drvo	2.20	0.150	550.00	70.00	1.54
VZ4a - vanjski zid negrijanog prostora - zid tavana negrijane dogradnje						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
3	4.05 Drvo	2.20	0.150	550.00	70.00	1.54
VZ5 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište						

Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
2	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
VZ6 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	2.01 Armirani beton	20.00	2.600	2500.00	130.00	26.00
VZ7 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	1.02 Puna opeka od gline	12.00	0.680	1600.00	10.00	1.20
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
K1 - kosi krov iznad tavana						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=50 mm)	5.00	0.313	1.00	1.00	0.05
2	Neprovjetravani sloj zraka (toplinski tok prema gore d=25 mm)	2.50	0.156	1.00	1.00	0.03
3	Čelični lim	0.02	58.500	7800.00	600000.00	120.00
M1 - MJERA - međukatna konstrukcija						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2.20	0.180	700.00	200.00	4.40
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	20.00	0.035	70.00	1.00	0.20
VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	0.680	1600.00	10.00	2.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1.000	1800.00	35.00	1.40
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14
VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora						
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**λ [W/mK]**	**ρ [kg/m3]**	**μ [-]**	**sd [m]**

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	14.00	0.180	700.00	200.00	28.00
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14

VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)

Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1.000	1800.00	35.00	1.05
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	15.00	0.550	1200.00	10.00	1.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1.000	1800.00	35.00	1.40
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	0.900	1800.00	70.00	0.14

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-52 Otvori - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv	Uw [W/m2K]	Orijentacija	Aw [m2]
PR1 - prozor, drvo - MJERA	1.4	S	4.37
PR1 - prozor, drvo - MJERA	1.4	I	2.90
PR1 - prozor, drvo - MJERA	1.4	J	1.48
PR1 - prozor, drvo - MJERA	1.4	Z	11.60
Vrata, drvo - MJERA	2.0	S	2.94

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 RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20.00 °C
Unutarnja projektna temperatura hlađenja: 22.00 °C

Proračun građevnih dijelova zgrade

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-53 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv građevnog dijela	A [m2]	U [W/m2K]	Umax [W/m2K]	Zadovoljava
VZ1 - vanjski zid grijanog prostora	0.00	1.65	0.30	Ne
P1 - Pod na tlu	100.30	3.93	0.40	Ne
VZ1b - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	2.52	---	--- *
VZ1c - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	1.70	---	--- *
VZ1d - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	1.19	---	--- *
VZ3 - vanjski zid negrijanog prostora	0.00	3.16	---	--- *
VZ4 - zid negrijanog prostora	0.00	1.40	---	--- *
VZ4a - vanjski zid negrijanog prostora - zid tavana negrijane dogradnje	0.00	1.91	---	--- *
VZ5 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište	0.00	2.36	---	--- *
VZ6 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište	0.00	4.05	---	--- *
VZ7 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište	0.00	2.73	---	--- *
K1 - kosi krov iznad tavana	0.00	7.14	---	--- *
M1 - MJERA - međukatna konstrukcija	114.16	0.16	0.40	Da
VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora	89.03	0.20	0.30	Da
VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora	1.73	0.19	0.30	Da
VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)	2.90	0.21	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

VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora) - Vanjski zidovi

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

VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.21	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.65	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	328.35 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.21	Zadovoljava

VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1800.00	1.000	0.03
2	1.07 Šuplja fasadna opeka od gline	15.00	1200.00	0.550	0.27
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1800.00	1.000	0.04
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=4.81

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-54 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora - Vanjski zidovi

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

VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.19	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.98 > 0.65	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	174.35 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.19	Zadovoljava

VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1800.00	1.000	0.03
2	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	14.00	700.00	0.180	0.78
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=5.27

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-55 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora - Vanjski zidovi

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

VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora		
Toplinska zaštita	U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava
Površinska vlažnost	fRsi = 0.97 > 0.65	Zadovoljava
Dinamičke karakteristike	548.35 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20	Zadovoljava

VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora					
Redni br.	**Materijal**	**d [cm]**	**ρ [kg/m3]**	**λ [W/mK]**	**R [m2K/W]**
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3.00	1800.00	1.000	0.03
2	1.02 Puna opeka od gline	25.00	1600.00	0.680	0.37
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	4.00	1800.00	1.000	0.04
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
5	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
6	3.16 Silikatna žbuka	0.20	1800.00	0.900	0.00
					RSi=0.13
					RSe=0.04
					RT=4.90

Provjera difuzije vodene pare između slojeva građevnog dijela:

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-56 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora**

Na slojevima nema pojave kondenzacije

Vanjski otvori

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-57 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv	**Strana svijeta**	**Nagib [%]**	**Udio ostakljenja**	**Fhor**	**Fov**	**Ffin**	**Fsh,ob**	**g⊥**	**A [m2]**	**U [W/m2K]**
PR1 - prozor, drvo - MJERA	S	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	4.37	1.40
PR1 - prozor, drvo - MJERA	I	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	2.90	1.40
PR1 - prozor, drvo - MJERA	J	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.48	1.40

PR1 - prozor, drvo - MJERA	Z	90.00	70.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	11.60	1.40
Vrata, drvo - MJERA	S	90.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	2.94	2.00

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 Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-58 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**58.15 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**93.34 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**70.65 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**0.00 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**222.14 [W/K]**

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-59 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv građevnog dijela	**Aw [m2]**	**Uw [W/m2K]**	**HD [W/K]**
VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)	2.90	0.26	0.75
VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora	1.73	0.24	0.41
VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora	89.03	0.25	22.62
Ukupno			**23.78**

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-60 Toplinski gubici kroz otvore - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv otvora	**Orijentacija**	**Aw [m2]**	**Uw [W/m2K]**	**HD [W/K]**
PR1 - prozor, drvo - MJERA	S	4.37	1.40	6.12

PR1 - prozor, drvo - MJERA	I	2.90	1.40	4.06
PR1 - prozor, drvo - MJERA	J	1.48	1.40	2.07
PR1 - prozor, drvo - MJERA	Z	11.60	1.40	16.24
Vrata, drvo - MJERA	S	2.94	2.00	5.88
Ukupno				**34.37**

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-61 Toplinski gubici kroz tlo - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	100.30	3.93	93.34
	Ukupno			**93.34**

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-62 Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H g,m,H [W/K] - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
1	66.34	69.77	78.16	99.32	127.31	388.28	-4022.11	-241.77	162.11	98.64	82.10	69.42

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-63 Toplinski gubici kroz negrijane prostorije - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

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]
Negrijane prostorije_tavan_dogradnja_spremište	74.32	1318.61	110.27	1.00	74.32	1428.88	0.95	70.65
Ukupno								**70.65**

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-64 Građevni dijelovi negrijanih prostorija - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Negrijana prostorija	Granični građevni dijelovi grijanog i negrijanog prostora	Granični građevni dijelovi negrijanog prostora i vanjskog zraka
Negrijane prostorije_tavan_dogradnja_spremište	VZ1 - vanjski zid grijanog prostora M1 - MJERA - međukatna konstrukcija Vrata, drvo	VZ1 - vanjski zid grijanog prostora VZ1b - vanjski zid negrijanog prostora VZ1c - vanjski zid negrijanog prostora VZ1d - vanjski zid negrijanog prostora VZ3 - vanjski zid negrijanog prostora VZ4 - zid negrijanog prostora

		VZ4a - vanjski zid negrijanog prostora - zid tavana negrijane dogradnje VZ5 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište VZ6 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište VZ7 - vanjski zid negrijanog prostora - vanjsko spremište K1 - kosi krov iznad tavana PR1n - prozor, drvo PR2n - prozor, Fe Pod na tlu

Toplinski gubici kroz susjedne zone

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zone.

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

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve [m3]	377.70
Obujam grijanog zraka V [m3]	304.27
Ploština korisne površine zgrade Ak [m2]	97.21
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m2]	93.66
Oplošje otvora [m2]	23.29
Oplošje podova [m2]	113.71*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m2]	142.03
Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99

Transmisijski gubici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-65 Koeficijent transmisijske izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790 - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

HTr,avg = HD + Hg,avg + HU + HA	
HD - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu	**58.15 [W/K]**
Hg,avg - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	**93.34 [W/K]**
HU - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	**70.65 [W/K]**
HA - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednim zonama	**0.00 [W/K]**
HTr (stvarni klimatski podaci)	**222.14 [W/K]**

Ventilacijski gubici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-66 Toplinski gubici - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije ninf	0.10 [1/h]
Broj izmjena zraka nwin	0.56 [1/h]
Volumen prostora	V = 304.27 [m3]
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem	HV = 68.28 [W/K]

Ukupni gubici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-67 Ukupni koeficijent gubitaka topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci)	H = 290.42 [W/K]
Način grijanja	S prekidom
Unutarnja temperatura (stvarni uvjeti korištenja)	θint. set. H = 20.00 [°C]

Mjesečni gubici topline

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-68 Mjesečni gubici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
1	13791.78	3831.05
2	11138.16	3093.93
3	9447.15	2624.21
4	6440.60	1789.05
5	3466.67	962.96
6	1058.72	294.09
7	74.37	20.66
8	220.39	61.22
9	3402.70	945.19
10	6490.26	1802.85
11	9256.18	2571.16
12	13164.89	3656.91
Ukupno	**77951.87**	**21653.30**

Solarni dobici

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-69 Solarni dobici - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [MJ]	Dobitak [kWh]
PR1 - prozor, drvo - MJERA	S	2183.28	606.47
PR1 - prozor, drvo - MJERA	I	2776.55	771.26
PR1 - prozor, drvo - MJERA	J	1479.24	410.90
PR1 - prozor, drvo - MJERA	Z	10988.18	3052.27
Vrata, drvo - MJERA	S	0.00	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-70 Mjesečni solarni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	653.93	181.65
2	929.19	258.11
3	1555.32	432.03
4	1911.96	531.10
5	2016.49	560.14
6	2076.05	576.68
7	2189.27	608.13
8	1948.34	541.21
9	1530.43	425.12
10	1416.59	393.50
11	720.09	200.03
12	479.58	133.22
Ukupno	**17427.24**	**4840.90**

Unutarnji dobici topline

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-71 Podaci za unutarnje dobitke topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Ploština korisne površine zone - Ak [m2]	Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint, uk [MJ]	Qint, uk [kWh]
97.21	6.00	18393.69	5109.36

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-72 Mjesečni unutarnji dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	1562.20	433.95
2	1411.02	391.95

3	1562.20	433.95
4	1511.81	419.95
5	1562.20	433.95
6	1511.81	419.95
7	1562.20	433.95
8	1562.20	433.95
9	1511.81	419.95
10	1562.20	433.95
11	1511.81	419.95
12	1562.20	433.95
Ukupno	**18393.69**	**5109.36**

Ukupni dobici topline

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-73 Mjesečni ukupni dobici topline - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
1	2216.13	615.59
2	2340.21	650.06
3	3117.52	865.98
4	3423.77	951.05
5	3578.69	994.08
6	3587.86	996.63
7	3751.47	1042.08
8	3510.54	975.15
9	3042.24	845.07
10	2978.80	827.44
11	2231.90	619.97
12	2041.78	567.16
Ukupno	**35820.93**	**9950.26**

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje građevine

Klasa zgrade: Srednje teška: 250 <= m' <= 400 [kg/m2]
Cm = 165 * 114.11 [MJ/K] = 18828150.00 [J/K]

Potrebna energija za grijanje

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

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-74 Potrebna energija za grijanje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	QH,nd,mj
1	1823.60
2	1384.38
3	985.72
4	465.52
5	49.62
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	536.31
11	1098.31
12	1756.69
Ukupno	8100.15

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-75 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima (satna metoda) - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Mjesec	QC,nd,mj
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	16.82
6	273.55
7	437.41
8	377.56
9	0.00
10	0.00
11	0.00
12	0.00
Ukupno	1105.33

Rezultati proračuna

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-76 Rezultati proračuna - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Oplošje grijanog dijela zgrade A [m2]	372.69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve	377.70

Faktor oblika zgrade f0 [m-1]	0.99
Ploština korisne površine Ak [m2]	97.21
Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	8100.15
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine Q''H,nd [kWh/m2a]	83.33(max=61.25)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H'tr,adj [W/m2K]	0.60 (max=0.45)
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka Htr,adj [W/K]	222.14
Ukupni godišnji gubici topline QI [kWh]	21653.30
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Qi [kWh]	5109.36
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Qs [kWh]	4840.90
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Qg [kWh]	9950.26

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-77 Ulazni podaci za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Qout	0.00
SCOP	0.00
Qin	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-78 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Qem,out	SCOP	Qgen,in = Edel
0.00	0.00	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-79 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor primarne energije [-]	Primarna energija [kWh]
Aerotermalna energija	0.00	0.000	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-80 Rezultati izračuna za split sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor emisije CO2 [kgCO2/kWh]	Emisija [kgCO2]
Aerotermalna energija	0.00	0.000	0.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-81 Ulazni podaci za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Qout	1105.33
SEER	3.33
Qin	331.93

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-82 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Qem,out	SEER	Qgen,in = Edel
1105.33	3.33	331.93

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-83 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor primarne energije [-]	Primarna energija [kWh]
Aerotermalna energija	331.93	0.000	535.74

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-84 Rezultati izračuna za split sustav hlađenja - GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor emisije CO2 [kgCO2/kWh]	Emisija [kgCO2]
Aerotermalna energija	331.93	0.000	77.67

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-85 Ulazni podaci za jednostavni sustav grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica**

ηem	1.00
ηdis	1.00
ηgen	0.90
ηreg	1.00

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-86 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica**

Qem, out	ηH,em	ηH,dis	ηH,gen	ηH,reg	Qgen,in = Edel
8100.15	1.00	1.00	0.90	1.00	9000.16

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-87 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor primarne energije [-]	Primarna energija [kWh]
Električna energija	9000.16	1.614	14526.27

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-88 Rezultati izračuna jednostavnog sustava grijanja - GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica**

Energent	Qgen,in [kWh]	Faktor emisije CO2 [kgCO2/kWh]	Emisija [kgCO2]
Električna energija	9000.16	0.234	2106.04

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-89 Prikaz izračuna strojarskih sustava - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Ime sustava	Energent	Qgen, in, uk [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	ep [kWh]	CO2 [kg]
GM1+GM2+GM3: Sustav hlađenja	Aerotermalna energija	0.00	331.93	331.93	535.74		77.67
GM1+GM2+GM3: Sustav električnih grijalica	Električna energija	9000.16	0.00	9000.16	14526.27		2106.04
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	2804.51	0.00	2804.51	4526.48	-	656.25
Ukupno		11804.67	331.93	12136.61	19588.48		2839.97

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-90 Potrebna primarna energija, toplinska energija za grijanje zgrade i izračunata toplinska energija za hlađenje - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	19588.48	
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	201.51
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a]	12136.61	
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
	-	124.85
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	8100.15	
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
	61.25	83.33
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja	1105.33	
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	11.37

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-91 Izračun udjela OIE - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Eren = Esol,renew + EPV + EHW, hp, renew, in	773.40
Esol,renew	0.00
EPV	0.00
EHW, hp, renew, in	773.40
Eren1 = Qgen, HW, in, renew	0.00
EL	2804.51
Edel	9332.10

rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100	5.99
rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100	7.65

Tablica Pogreška! U dokumentu nema teksta navedenog stila.**-92 Udjeli OIE - NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA**

Eren	Eren1	Edel	EL	rren_teh	rren_termo
773.40	0.00	9332.10	2804.51	5.99	7.65

Proračunski podaci za izračun energetskih potreba zgrade

Geometrijske ulazne veličine:	
Oplošje grijanog dijela zgrade (A):	372.69 [m2]
Obujam grijanog dijela zgrade (Ve):	377.70 [m3]
Obujam grijanog zraka:	304.27 [m3]
Faktor oblika zgrade (f0):	0.99 [m-1]
Ploština korisne površine (AK):	97.21 [m2]
Ukupna ploština pročelja (Auk):	116.95 [m2]
Ukupna ploština prozora (Awuk):	23.29 [m2]
Režim grijanja / hlađenja:	
Grijanje:	S prekidom
Unutrašnja temperatura grijanja (θint,set,H):	20.0 [°C]
Građevni elementi:	
VZ1a - MJERA - vanjski zid grijanog prostora (ispuna prozora)	U = 0.21 [W/m2K]
Ploština - I	2.9 [m2]
VZ2 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora	U = 0.19 [W/m2K]
Ploština - I	0.43 [m2]
Ploština - Z	1.3 [m2]
VZ1 - MJERA - vanjski zid grijanog prostora	U = 0.20 [W/m2K]
Ploština - S	15.37 [m2]
Ploština - I	17.25 [m2]
Ploština - J	22.49 [m2]
Ploština - Z	33.92 [m2]
ΔUTM	+0.05 W/m2K
PR1 - prozor, drvo - MJERA	U = 1.4 [W/m2K]
Ploština - S	4.37 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)

PR1 - prozor, drvo - MJERA	U = 1.4 [W/m2K]
Ploština - I	2.9 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
PR1 - prozor, drvo - MJERA	U = 1.4 [W/m2K]
Ploština - J	1.48 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
PR1 - prozor, drvo - MJERA	U = 1.4 [W/m2K]
Ploština - Z	11.6 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti (Fc=0.75)
Vrata, drvo - MJERA	U = 2.0 [W/m2K]
Ploština - S	2.94 [m2]
Naprava za zaštitu od Sunčevog zračenja:	Bez naprave za zaštitu od sunčeva zračenja (Fc=1.00)
Podaci za proračun koeficijenta transmisijske izmjene topline kroz tlo:	
Ploština poda:	100.30 [m2]
Izloženi opseg poda:	41.90 [m]
Period. koef., Hpe	49.02 [W/K]
Toplinski gubici i dobici:	
Koeficijent transmisijske izmjene topline (HT):	222.14 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, stvarni uvjeti):	68.28 [W/K]
*Koeficijent ventilacijske izmjene topline (HV, propisani uvjeti):	68.28 [W/K]
Masivnost konstrukcije (Cm):	18.83 [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 θ_{mm} ≤ 3 °C	prim θ_{mm} > 3 °C	kont θ_{mm} ≤ 3 °C	prim θ_{mm} > 3 °C	kont θ_{mm} ≤ 3 °C	prim θ_{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	/	/

4.5. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

POSTOJEĆE 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

Obrazac 1, list 1/5

1. INVESTITOR	**Drvna industrija Zelina d.d.**
2. OZNAKA PROJEKTA	96/20
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Postojeća
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**POSTOJEĆE STANJE: OSNOVNA ZONA –** Drvna industrija Zelina
Vrsta zgrade	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 102/2, K.o.: Zelina,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Sveti Ivan Zelina, Adresa: Vladimira Nazora 64, N.v.: 123.00
Mjesec i godina izrade projekta	Studeni, 2020. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	372,69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	377,70
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0,99
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m²)	97,21
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Lokalno

Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Maksimir (123.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$(°C)	-1,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	23,40

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]	17.020,92	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	61,25	175,09
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	1.122,04	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m²·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50,00	11,54
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m²K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0,45	1,71
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – *za podatke iz poglavlja 4.*	IVAN KAPOV dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A 3424 Ivan Kapov, dipl.ing.arh.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	2.804,51
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]	18.912,13; 0.00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	31.068,01	
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	3,44	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]	785,09	
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]	22.053,59	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	35.594,49	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	75,00	366,16
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.*	IVAN KAPOV dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A 3424 Ivan Kapov, dipl.ing.arh.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto	Studeni, 2020 godine Zagreb	

NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE

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

Obrazac 1, list 1/5

1. INVESTITOR	**Drvna industrija Zelina d.d.**
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Postojeća
Naziv zgrade ili dijela zgrade	**NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE: OSNOVNA ZONA** – Drvna industrija Zelina
Vrsta zgrade	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br. / k.o.	K.č.br.: 102/2, K.o.: Zelina,
Adresa / lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Mjesto: Sveti Ivan Zelina, Adresa: Vladimira Nazora 64, N.v.: 123.00
Mjesec i godina izrade projekta	Studeni, 2020. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m²)	372,69
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m³)	377,70
Faktor oblika zgrade fo (m^{-1})	0,99
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m²)	97,21
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Lokalno

Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20.00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22.00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Maksimir (123.0 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$*(°C)*	-1.20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	23.40

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]	8.100,15	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	61,25	83,33
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	1.105,33	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m²·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50,00	11,37
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m²K)]	*najveći dopušteni*	*izračunati*
	0,45	0,60
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade – *za podatke iz poglavlja 4.*	IVAN KAPOV dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A-3424 Ivan Kapov, dipl.ing.arh.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA i SAUZ	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	2.804,51
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]	9.000,16; 0.00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$*[kWh/a]*	15.062,00	
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	5,99	DANE
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]	773,40	
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]	12.136,61	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	19.588,48	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m^2·a)]	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	75,00	201,51
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.*	IVAN KAPOV dipl.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A 3424 Ivan Kapov, dipl.ing.arh.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto	Studeni, 2020 godine Zagreb	

5. UŠTEDE U POTROŠNJI ENERGIJE

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**



Zagreb, studeni 2020. godine

Tablice potrošnje energije prema izračunu fizikalnih svojstava zgrade za stvarne klimatske podatke:

POSTOJEĆE STANJE

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	35.594,49	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m^2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	75,00	366,16
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	17.020,92	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m^2·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	61,25	175,09
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	1.122,04	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade Q''C,nd [kWh/(m^2·a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	*najveća dopuštena*	*izračunata*
	50.00	11,54
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a] za potrebe korištenja zgrade	**22.053,59**	
Emisija CO_2 (kg/a) za potrebe korištenja zgrade	**5160,54**	

NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE

Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	19.588,48	
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	201,51
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	8.100,15	
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*
	61,25	83,33
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	1.105,33	
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	11,37
Godišnja potrebna isporučena energija za stvarne klimatske podatke Edel [kWh/a] za potrebe korištenja zgrade	**12.136,61**	
Emisija CO2 (kg/a) za potrebe korištenja zgrade	**2.839,97**	

Proračun uštede energije proveden je za referentne uvjete sukladno važećoj Metodologiji za provođenje energetskih pregleda zgrada, Algoritmu za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade te važećem Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, a sve u sklopu glavnog projekta. Kod izračuna je korišten računalni program Thorium A+. Ovako dobivene vrijednosti ne uzimaju u obzir uštede ostvarene postavom fotonapona, tako da se računa isporučena energija na upravnoj zgradi proizvodnog pogona smještenoj na k.č. br 102/2, k.o. Zelina, samo u slučaju arhitektonsko – građevinske energetske obnove ovojnice.

Projektom se predviđa postava brojila za kontrolu potrošnje toplinske energije za dio projektne cjeline: upravna zgrada na k.č.br. 102/2, k.o. Zelina.

Iz navedenih tablica je evidentno da je predviđenim arhitektonsko – građevinskim mjerama energetske obnove ovojnice zgrade ostvarena ušteda, u stvarnom stanju prema izračunu po metodologiji, od 9.916,98 kWh/a, odnosno 44,97 % u isporučenoj energiji za potrebe korištenja

zgrade te 2.320,57 kg/a, odnosno 44,97 % emisije CO_2 uzimajući u obzir da prema Dodatku 5, Tablici 4, Faktori emisija, faktor emisije CO_2 za el. energiju u Republici Hrvatskoj iznosi 0,330.

Obzirom da ne postoje mjerna mjesta za kontrolu potrošnje toplinske energije isključivo predmetnu halu, već za proizvodni kompleks u cjelini, napravljeno je modeliranje potrošnje toplinske energije. Potrošnja je izračunata putem algoritma 13790 za stvarne klimatske podatke.

Prema svemu navedenom, godišnja potrošnja energenta – električna energija za dio projektne cjeline upravne zgrade za potrebe grijanja iznosi 18.912,12 kWh/a. Pri tome količina godišnje emisije CO2 iznosi 6.240,99 kg/a. Tada se uz poznati odnos referentnim izračunom dobivene potrošnje u starom stanju i stvarne potrošnje u starom stanju dobivaju slijedeće vrijednosti:

POKAZATELJ PREMA STVARNOJ POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE	
Godišnja potrebna isporučena energija u starom stanju (kWh/a)	18.912,12
Godišnja potrebna isporučena energija u novom stanju (kWh/a)	10.407,33
Ušteda (kWh/a)	**8.504,78**
Ušteda (%)	**44,97%**

Prema tako provedenom izračunu dobiva se da se ukupno potrošnja isporučene električne energije smanjuje za **8.504,78 kWh** što predstavlja **uštedu od 44,97%** u odnosu na staro stanje na dijelu projektne cjeline – upravna zgrada pogona na k.č.br 102/2, k.o. Zelina

Godišnja emisija CO_2 staro stanje (kg/a)	6.240,99
Godišnja emisija CO_2 novo stanje (kg/a)	3.434,41
Ušteda (kg/a)	**2.806,57**
Ušteda (%)	**44,97**

Prema Dodatku 5, Tablici 4, Faktori emisija, faktor emisije CO_2 za električnu energiju u Republici Hrvatskoj iznosi 0,330 $kgCO_2/kWh$.

Zaključuje se da se provedbom ove mjere smanjuju godišnje emisije CO_2 potrošnjom električne energije za 2,8 tona.

Projektant:
Ivan Kapov, dipl.ing.arh.



6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVLAITETE

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**



Zagreb, studeni 2020. godine

PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 39/19)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19) i na temelju
- čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilnik o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18,86/18, 102/20)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN 17/17)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru - 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
  ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

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

- HRN EN 13162:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) - Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products - Specification (EN 13162:2012)
- HRN EN 13163:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog polistirena (EPS) - Specifikacija (EN 13163:2012) - Thermal insulation products for buildings - Factory made expanded polystyrene (EPS) products - Specification (EN 13163:2012)
- HRN EN 13164:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) - Specifikacija (EN 13164:2012)- Thermal insulation products for buildings - Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products - Specification (EN 13164:2012)
- HRN EN 13165:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) - Specifikacija (EN 13165:2012)- Thermal insulation products for buildings - Factory made rigid polyurethane foam (PU) products - Specification (EN 13165:2012)
- HRN EN 13166:2012 - Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) - Specifikacija (EN 13166:2012)- Thermal insulation products for buildings - Factory made phenolic foam (PF) products - Specification (EN 13166:2012)
- HRN EN 13167:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) - Specifikacija (EN 13167:2012) - Thermal insulation products for buildings - Factory made cellular glass (CG) products - Specification (EN 13167:2012)
- HRN EN 13168:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) - Specifikacija (EN 13168:2012) -Thermal insulation products for buildings - Factory made wood wool (WW) products - Specification (EN 13168:2012)
- HRN EN 13169:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) - Specifikacija (EN 13169:2012) -Thermal insulation products for buildings - Factory made expanded perlite board (EPB) products - Specification (EN 13169:2012)
- HRN EN 13170:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) - Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded cork (ICB) - Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) - Specifikacija (EN 13171:2012) -Thermal insulation products for buildings Factory made wood fibre (WF) products - Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi - Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products - Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) - Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)
- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)
- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)
- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)

- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji - Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene - 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatne kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade - Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) - Specifikacija (EN 16069:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi - Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)Thermal insulation products - Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje - Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products - Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 - Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) - Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)
- HRN EN 1026:2001 - Prozori i vrata - Propusnost zraka - Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)
- HRN EN 12207:2001 - Prozori i vrata - Propusnost zraka - Razredba (EN 12207:1999)
- HRN EN ISO 12412-2:2004 - Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona - Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore - 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)
- HRN EN ISO 12567-1:2002 - Toplinske značajke prozora i vrata - Određivanje prolaska topline metodom vruće komore - 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)
- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada - Određivanje propusnosti zraka kod zgrada - Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

PREPORUKE KORISNICIMA O NAČINU KORIŠTENJA ZGRADE

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 gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19).

Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18,86/18, 102/20) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,

- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18,86/18, 102/20) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17,39/19) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18,86/18, 102/20).

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

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

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.

Vrste građevnih proizvoda jesu:

- toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
- povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
- ziđe i proizvodi za zidanje

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.

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

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
  podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
- druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

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.

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).

Iznimno, dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

– da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili

– zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

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

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.

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.

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.

Odredba iz stavka 1. ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

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).

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.

Prilikom ispitivanja, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti n50 = 3,0 h-1 kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno n50 = 1,5 h-1 kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetravanje.

Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20, 21, 22, i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18,86/18, 102/20) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

9. GRAFIČKI PRIKAZI

GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina OIB 51943288677
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
VRSTA PROJEKTA:	**ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – k.č.br. 102/2, k.o. Zelina**
PROJEKTANT:	**Ivan Kapov, dipl.ing.arh**



Zagreb, studeni 2020. godine

SADRŽAJ:

Izvod iz katastarskog plana

POSTOJEĆE STANJE

1.	Tlocrt prizemlja	mj 1:100
2.	Tlocrt krova	mj 1:100
3.	Presjek A-A	mj 1:100
4.	Sjeverno pročelje	mj 1:100
5.	Istočno pročelje	mj 1:100
6.	Južno pročelje	mj 1:100
7.	Zapadno pročelje	mj 1:100

NOVOPROJEKTIRANO RJEŠENJE

1.	Tlocrt prizemlja	mj 1:100
2.	Tlocrt krova	mj 1:100
3.	Presjek A-A	mj 1:100
4.	Sjeverno pročelje	mj 1:100
5.	Istočno pročelje	mj 1:100
6.	Južno pročelje	mj 1:100
7.	Zapadno pročelje	mj 1:100
8.	Detalj 1-1	mj 1:100

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA SVETI IVAN ZELINA

NESLUŽBENA VERZIJA

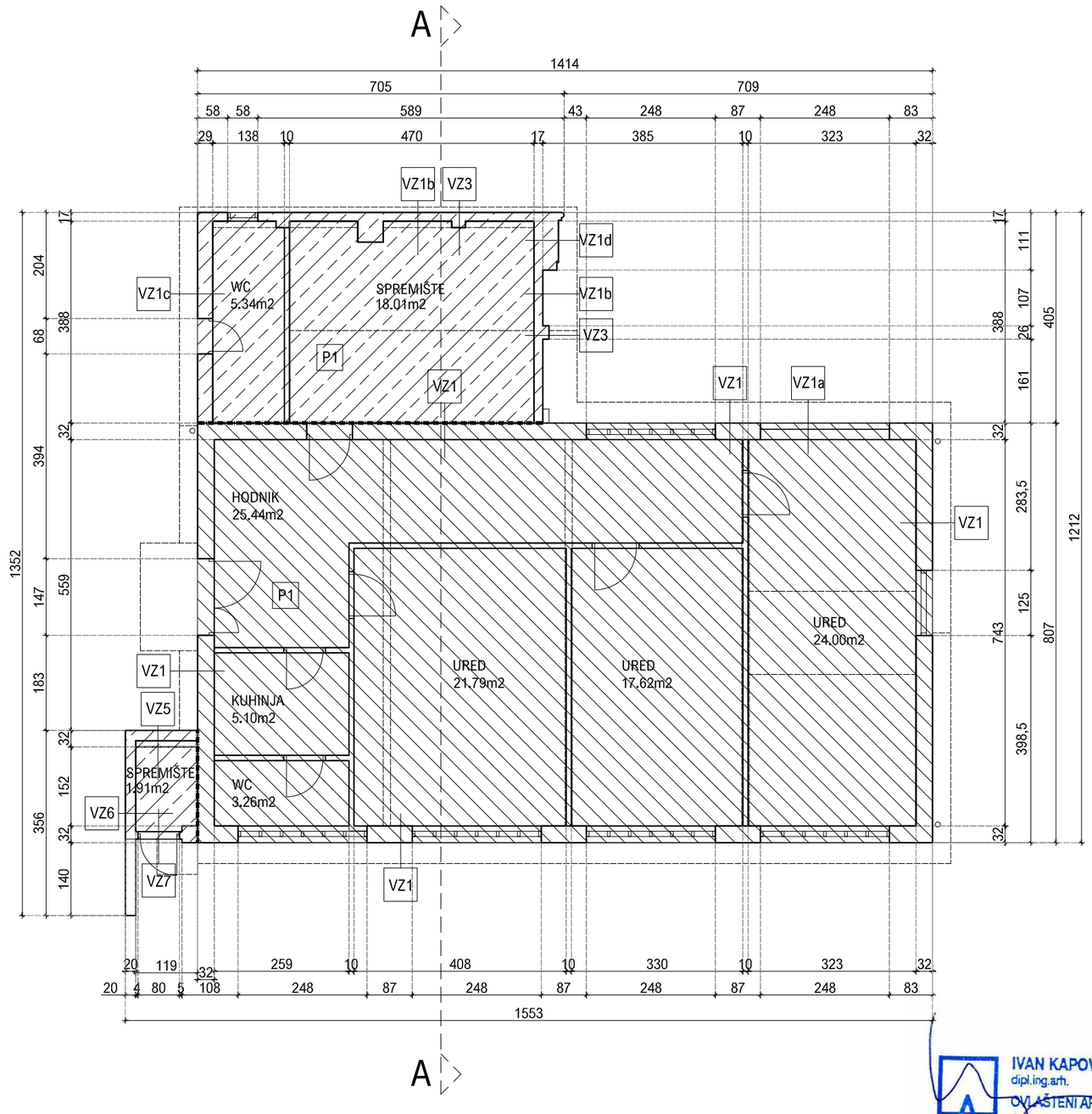
K.o. ZELINA, 335959
k.č. br.: 102/2

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000
Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 24.11.2020



PROSTOR GRIJAN NA TEMPERATURU 18° I VIŠE

GRANICA GRIJANOG PROSTORA

NEGRIJAN PROSTOR

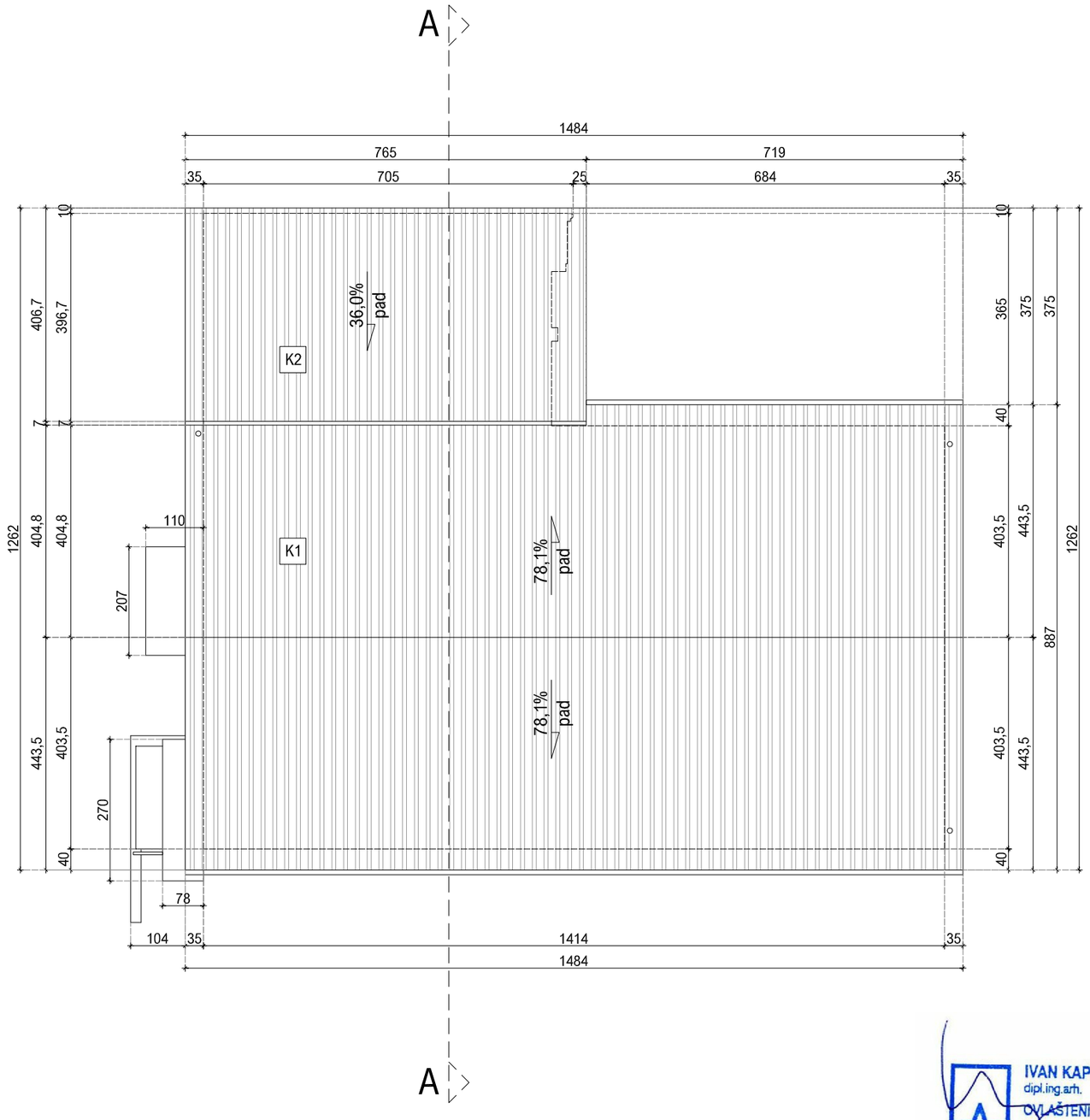
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Tlocrt prizemlja - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



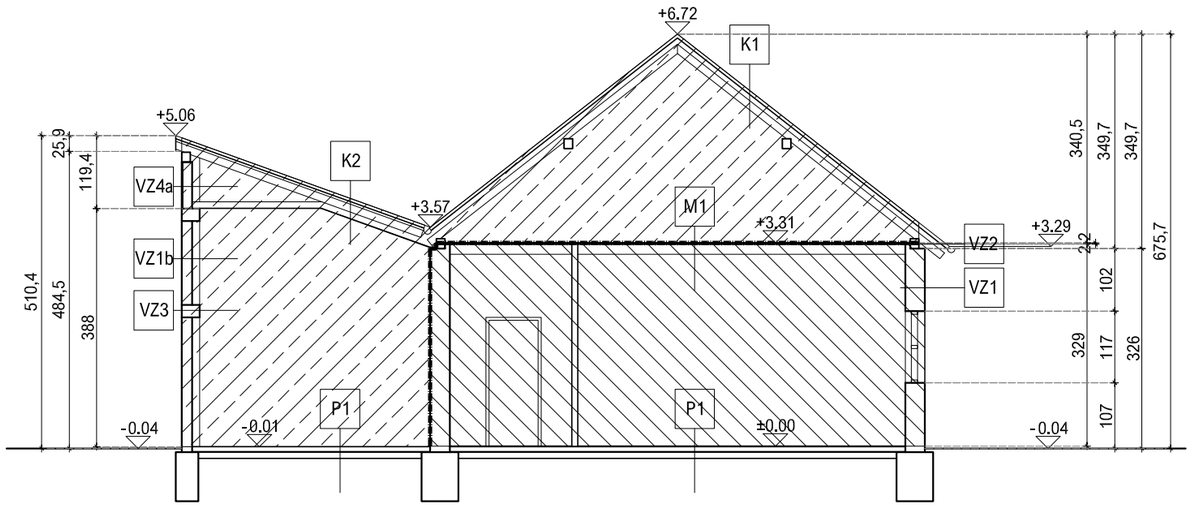
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Tlocrt krova - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



PROSTOR GRIJAN NA TEMPERATURU 18° I VIŠE

GRANICA GRIJANOG PROSTORA

NEGRIJAN PROSTOR

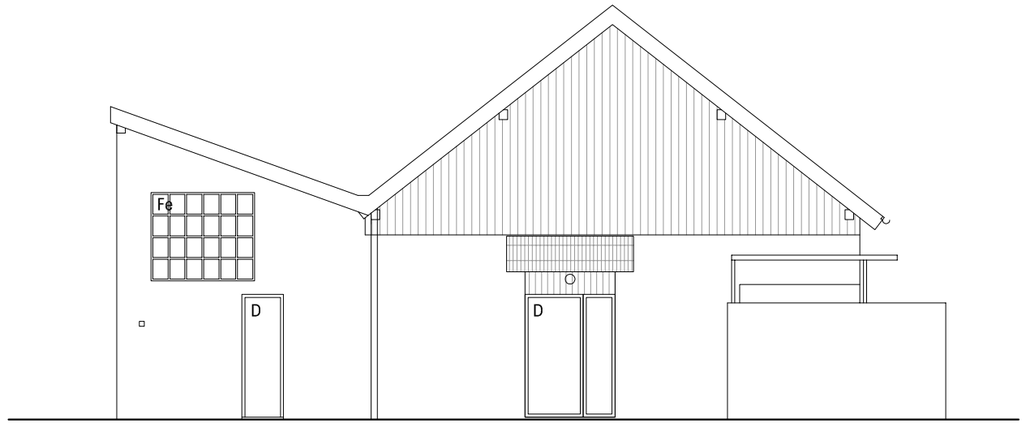
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Presjek A-A - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



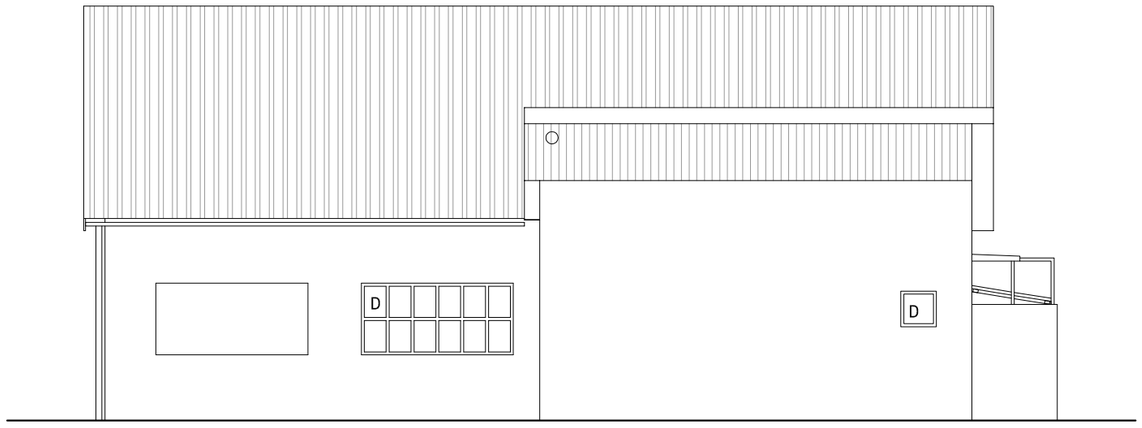
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Sjeverno pročelje - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



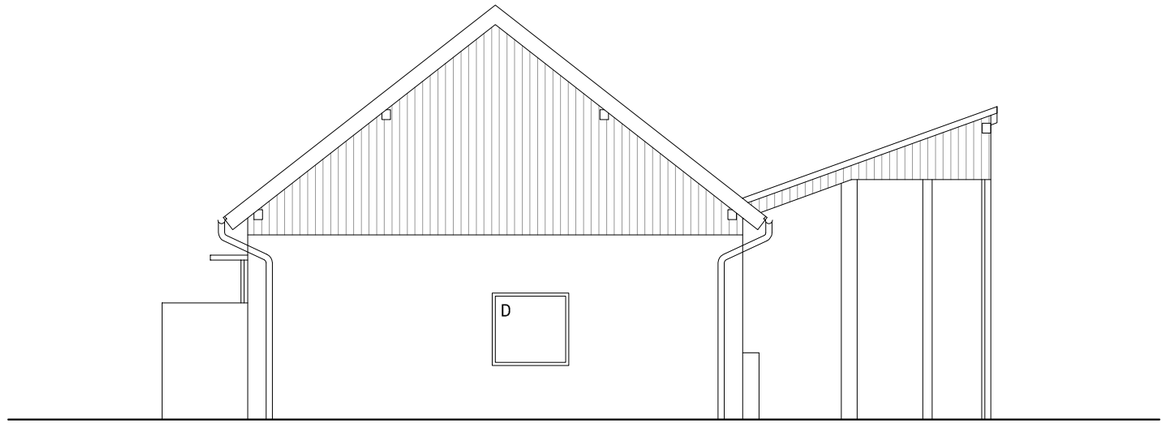
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Istočno pročelje - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



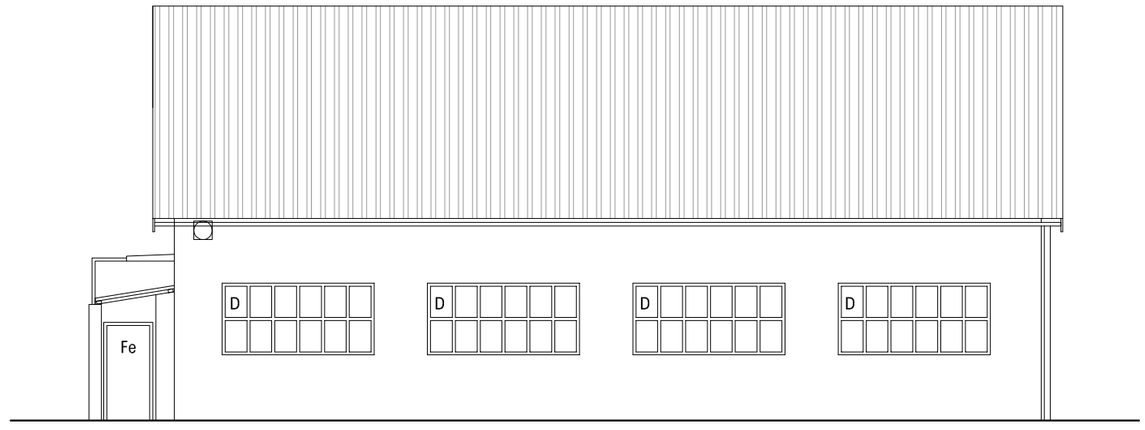
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Južno pročelje - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



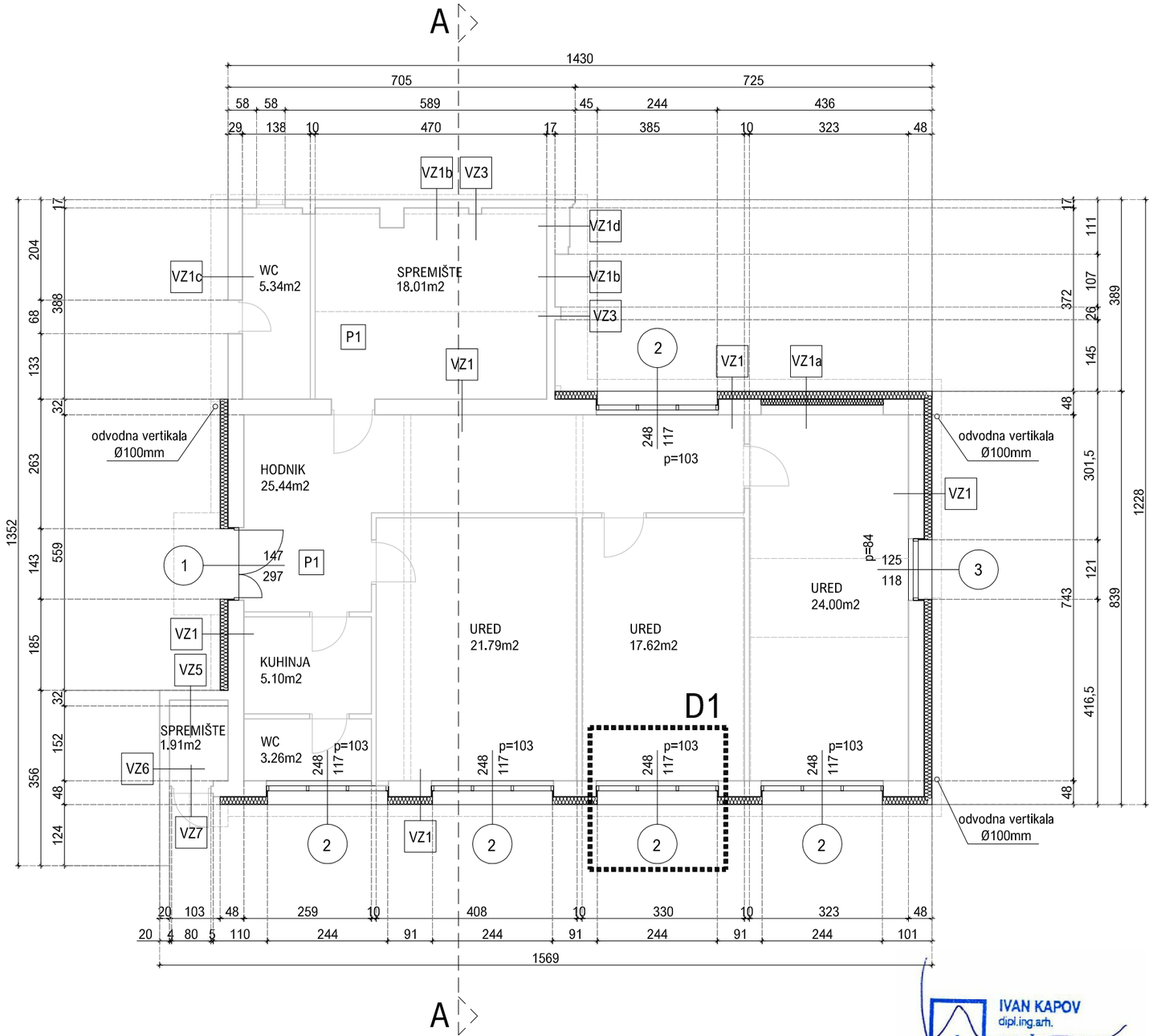
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Zapadno pročelje - POSTOJEĆE STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



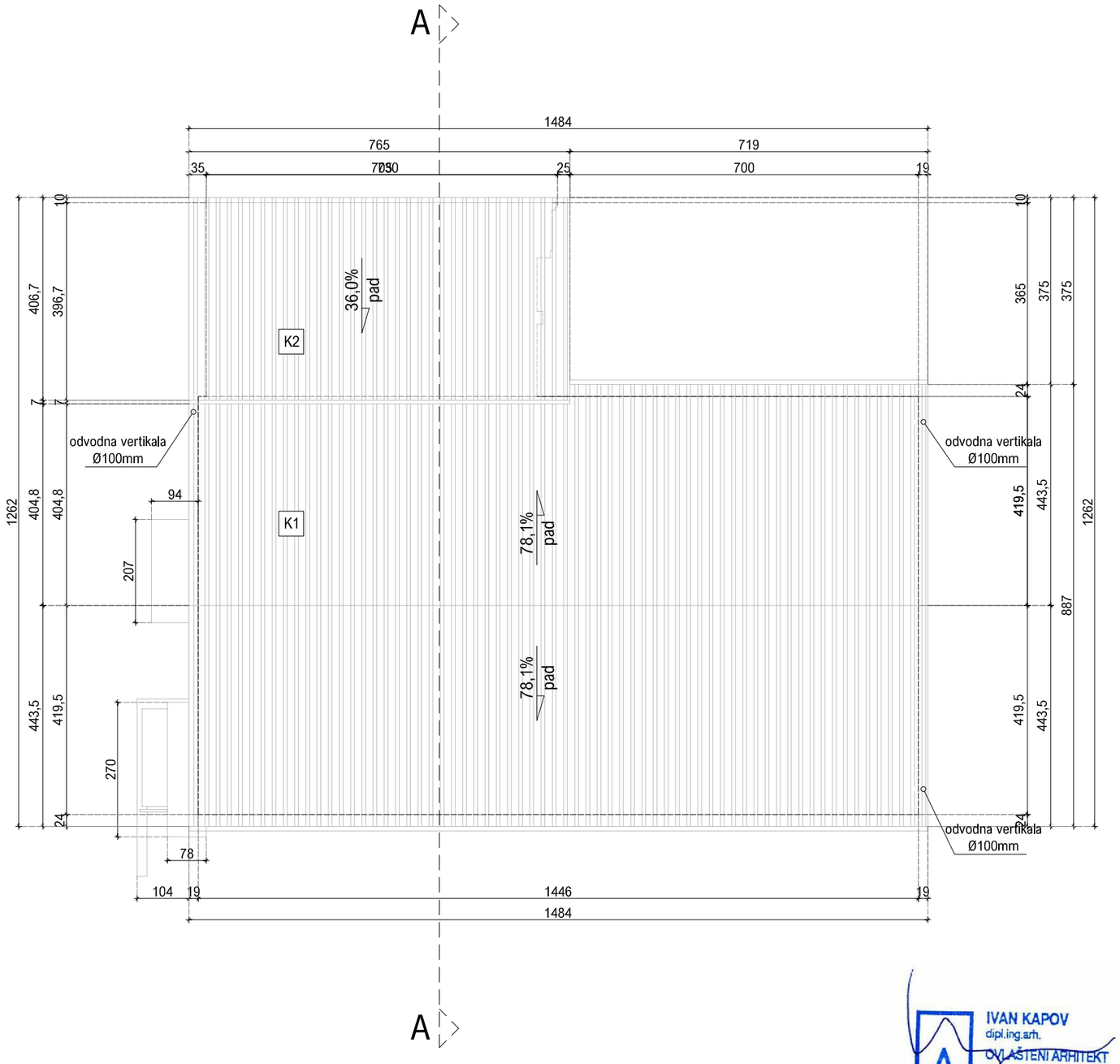
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Tlocrt prizemlja - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



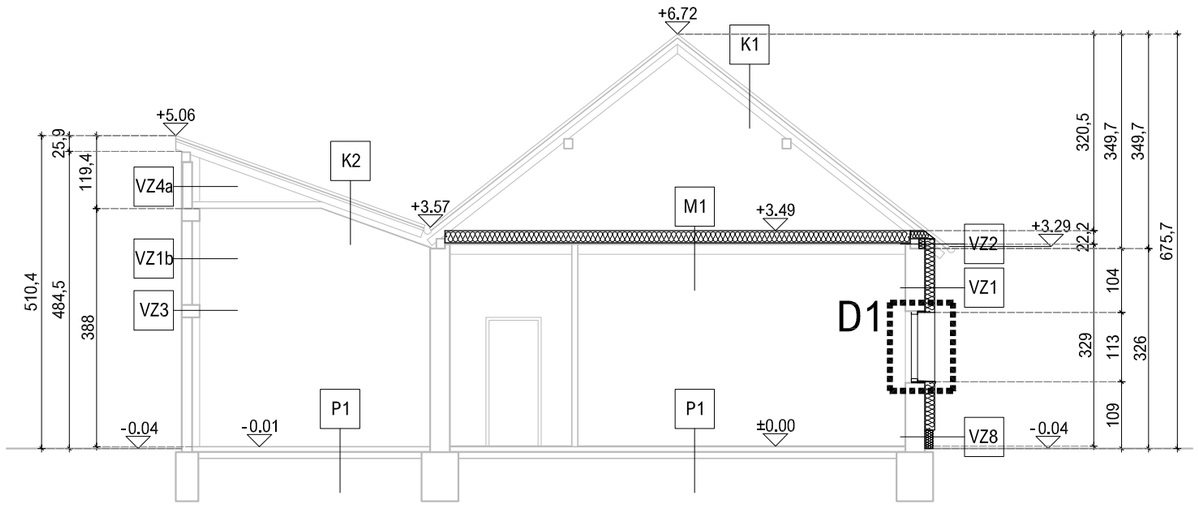
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A/3424

MJ 1:100

Tlocrt krova - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



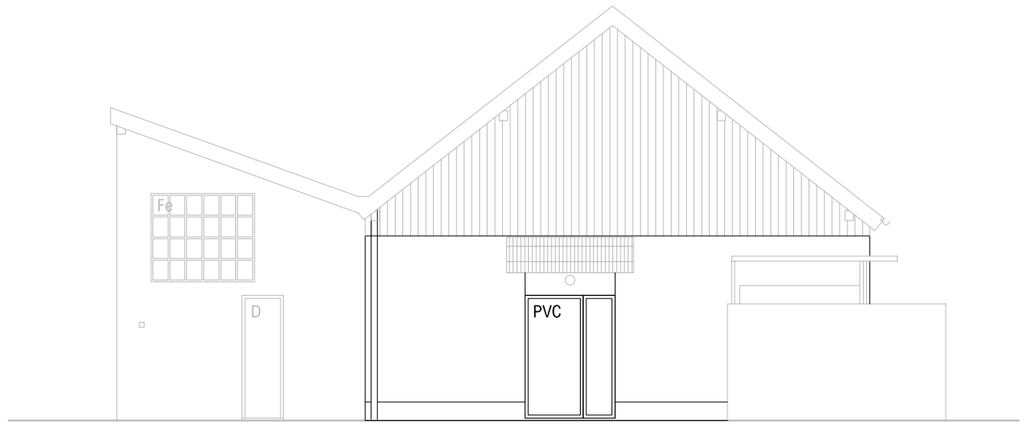
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Presjek A-A - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



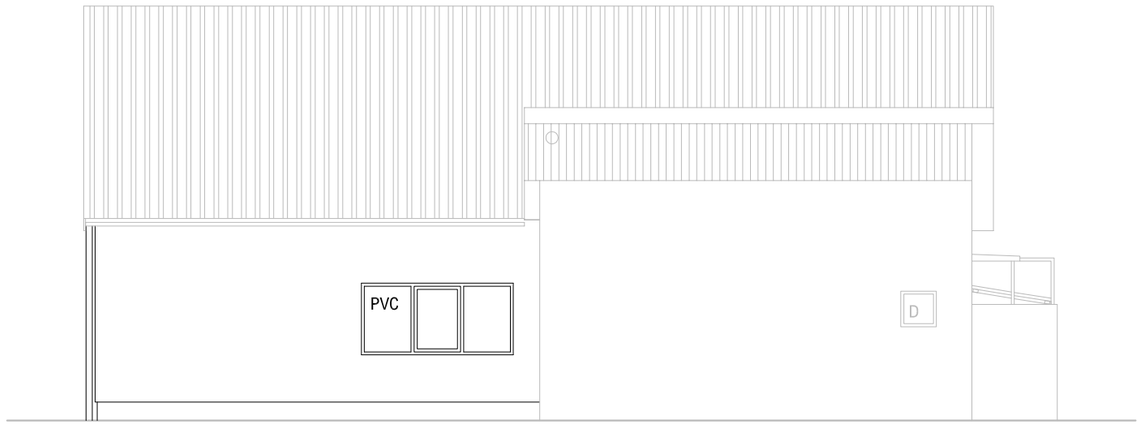
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Sjeverno pročelje - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



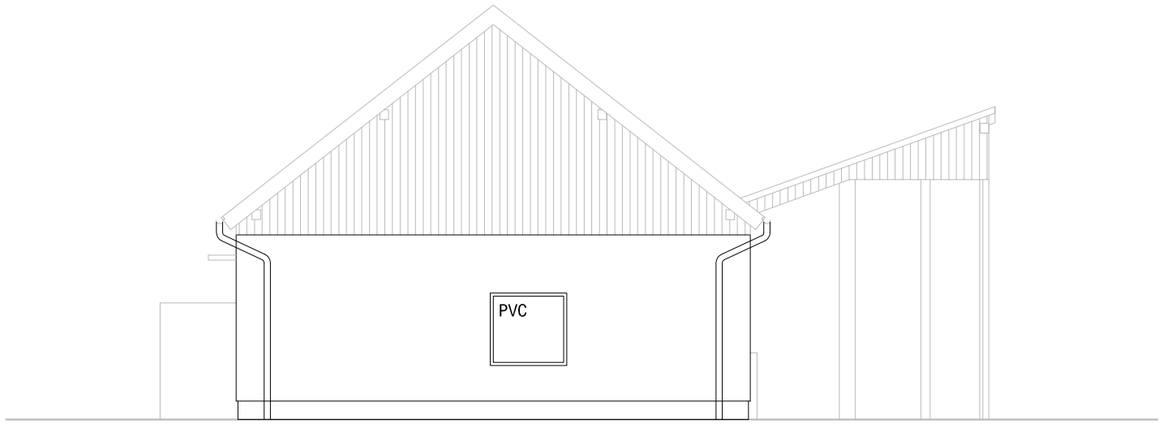
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Istočno pročelje - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



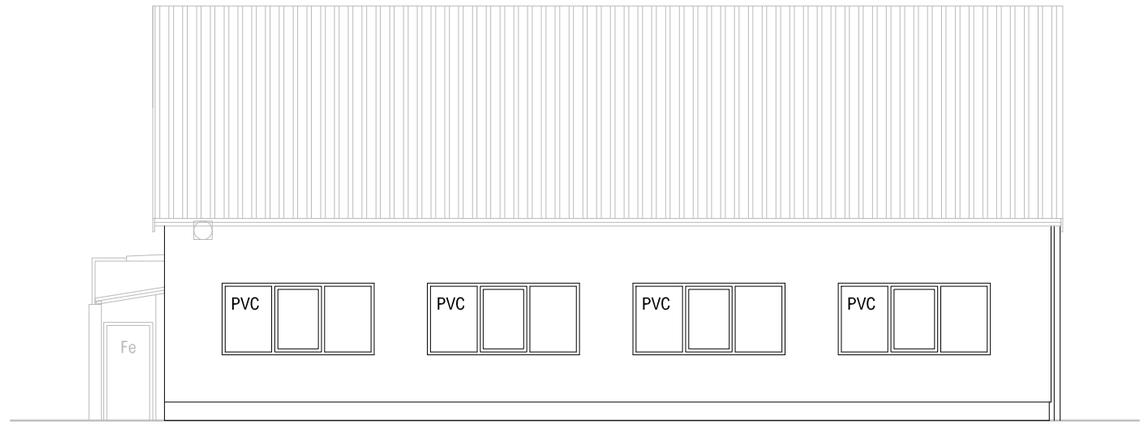
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Južno pročelje - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr



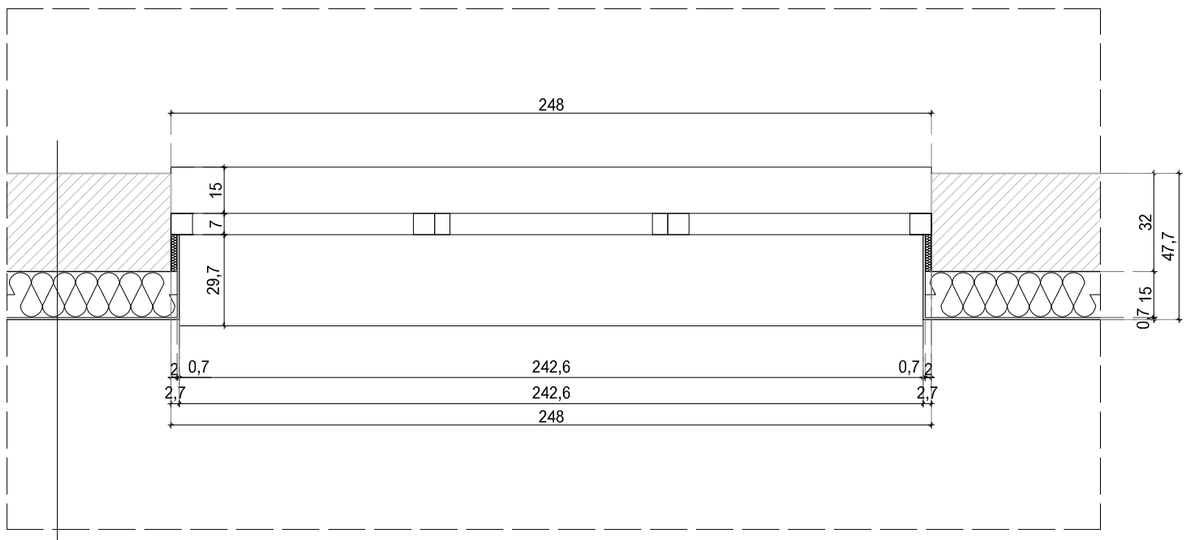
IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

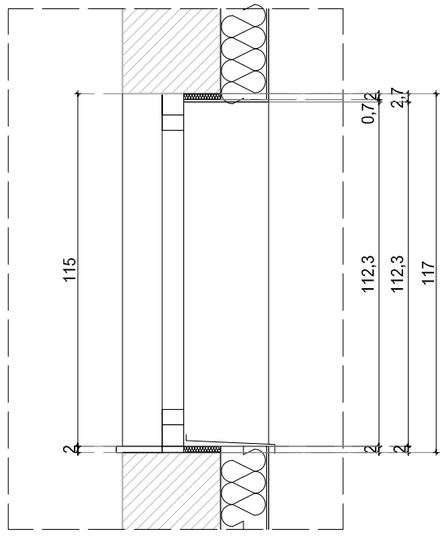
MJ 1:100

Zapadno pročelje - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr





VZ1
- vapneno cementna žbuka, d=3cm
- puna opeka od gline, d=25cm
- vapneno cementna žbuka, d=4cm
- mineralna vuna, d=15cm
- polimer-cementno ljepilo, d=0,5cm
- silikatna žbuka, d=0,2cm

IVAN KAPOV
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 3424

MJ 1:100

Detalj D1 - NOVO STANJE

T.D.	96 / 20
Naručitelj:	Drvna industrija Zelina d.d., Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina
Građevina:	**POGON ZA PRERADU DRVNE SIROVINE**
Lokacija:	k.č. br. 102/2, k.o. Zelina
Projekt:	**PROJEKT POVEĆANJA ENER. UČINKOVITOSTI I PRIPADAJUĆE ELEKTROINSTALACIJE**
Projektant:	Ivan Kapov, dipl.ing.arh.
Suradnik:	Tea Rister Kršić, dipl.ing.arh.
	Zagreb, studeni 2020. godine

KAPOV
ARHITEKTONSKI BIRO
ZAGREB Banjavčićeva 16 T/F 01 619 7310 info@kapov.hr
SPLIT Bihačka 2a T/F 021 466 126 www.kapov.hr