

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

INVESTITOR: GRAD PREGRADA,  
Josipa Karla Tuškana 2, Pregrada  
OIB: 01467072751

GRAĐEVINA: Energetska obnova javne zgrade  
NK Pregrada

LOKACIJA: k.č.br. 1291/1 (1189/12)  
k.o. Pregrada

MAPA 1 OD 5

**GLAVNI PROJEKT – PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**  
**ARHITEKTONSKI PROJEKT**  
RADOVI PREMA ČL. 5. PRAVILNIKA O JEDNOSTAVNIM I DRUGIM GRAĐEVINAMA  
I RADOVIMA (NN BROJ 112/17)

GLAVNI PROJEKTANT:

Milivoj Mikša  
dipl.ing. arh.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG  
PROJEKTA :

Milivoj Mikša  
dipl.ing. arh.


**MILIVOJ MIKŠA**  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENI ARHITEKT  
A 1634

Broj projekta: ZOP 03/18  
Krapina, siječanj 2018.

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

**POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:**

<b>MAPA 1</b>	<b>ARHITEKTONSKI PROJEKT</b> KRAPINA-PROJEKT d.o.o., Krapina A. Mihanovića 29 Projektant: Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	<b>TD 03/18</b>
<b>MAPA 2</b>	<b>PROJEKT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE GRAĐEVINE</b> KRAPINA-PROJEKT d.o.o., Krapina A. Mihanovića 29 Projektant: Milivoj Mikša, d.i.a.	<b>TD 03/18-GF</b>
<b>MAPA 3</b>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</b> HAL-PROJEKT d.o.o. ZAGREBAČKA 3, BEDEKOVČINA Projektant: Tihomir Halambek, ing.el	<b>TD 011/2018</b>
<b>MAPA 4</b>	<b>PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA</b> „HVAC-ENERGETIKA“ d.o.o., M.PRPIĆA 52, OROSLAVJE Projektant: Ivan Kurilj, dipl.ing.stroj.	<b>TD 150/2018</b>
<b>MAPA 5</b>	<b>TROŠKOVNIK PROJEKTIRANIH RADOVA</b> KRAPINA-PROJEKT d.o.o., Krapina A. Mihanovića 29 Projektant: Milivoj Mikša, d.i.a.	<b>TD 03/18-TR</b>

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18 Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## **SADRŽAJ:**

### **A/ ARHITEKTONSKI PROJEKT**

#### **I. OPĆI DIO**

- 1.1. Imenovanje glavnog projektanta
- 1.2. Izjava o usklađenosti projekata
- 1.3. Dokaz o ispunjenju temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu
- 1.4. Popis primijenjenih propisa i zakona

#### **II. TEHNIČKI DIO**

##### **2.1. Podaci o građevini :**

- 2.1.1. Opći podaci
- 2.1.2. Arhitektonski opis postojećeg stanja zgrade

##### **2.2. Opis zahvata projekta:**

- 2.2.1. Opis tehničkih karakteristika postojećih građevinskih dijelova ovojnice zgrade koji su predmet zamjenjivanja, poboljšanja ili izvedbe toplinske zaštite prije poboljšanja i novih karakteristika nakon zahvata
- 2.2.2. Opis tehničkih karakteristika nove toplinske ovojnice zgrade
- 2.2.3. Opis načina izvedbe i uvjeta za održavanje
- 2.2.4. Uvjeti za osiguranje normalnih projektnih uvjeta u pogledu sprječavanja unutrašnje površinske kondenzacije nakon toplinskih poboljšanja ovojnice zgrade
- 2.2.5. Opis rješenja ugradnje i završnih obloga za zaštitu nove toplinsko-izolacijske ovojnice zgrade
- 2.2.6. Program kontrole i osiguranje kvalitete

##### **2.3. Tehnički proračun**

- 2.3.1. Proračun U vrijednosti koeficijenta prolaska topline za svaki pojedini građevni dio zgrade koji je predmet provođenja mjera energetske poboljšanja
- 2.3.2. Proračun smanjenja godišnje potrebne toplinske energije za grijanje  $Q_{H,nd}$  (KWh/a) na razini provođenja mjere
- 2.3.3. Proračun jednostavnog perioda povrata investicije kroz uštede u smanjenoj potrošnji toplinske energije za grijanje
- 2.3.4. Proračun smanjenja emisije CO<sub>2</sub>
- 2.3.5. Primarna energija

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

### III. GRAFIČKI DIO

#### POSTOJEĆE STANJE

1. Tlocrt prizemlja	MJ 1 : 100
2. Tlocrt kata	MJ 1 : 100
3. Tlocrt krova	MJ 1 : 100
4. Presjek 1-1	MJ 1 : 100
5. Pročelja	MJ 1 : 100
6. Pročelja	MJ 1 : 100

#### NOVO STANJE

1. Tlocrt prizemlja	MJ 1 : 100
2. Tlocrt kata	MJ 1 : 100
3. Tlocrt krova	MJ 1 : 100
4. Presjek 1-1	MJ 1 : 100
5. Pročelja	MJ 1 : 100
6. Pročelja	MJ 1 : 100
7. Detalji ugradnje stolarije	MJ 1 : 10
8. Detalji fasade	MJ 1 : 5

### IV. REKAPITULACIJA MJERA POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

### V. REKAPITULACIJA VRIJEDNOSTI RADOVA

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
OIB: 47189978213

Zgrada:

**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

**I. OPĆI DIO**

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

### IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

INVESTITOR: **GRAD PREGRADA,**  
**Josipa Karla Tuškana 2, Pregrada**  
OIB: 01467072751

GRAĐEVINA: **Energetska obnova javne zgrade**  
NK Pregrada

LOKACIJA: **k.č.br. 1291/1 (1189/12),**  
**k.o. Pregrada**

TEH.DN: **03/18**

OZNAKA PROJEKTA: **03/18**

Temeljem važećih propisa Republike Hrvatske donosim:

### **I M E N O V A N J E**

kojim se za glavnog projektanta projekta energetske obnove javne zgrade na adresi  
ul Ljudevita Gaja 32, Pregrada imenuje **Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.**

Sukladno članku 52 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) glavni projektant je odgovoran za  
cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Obrazloženje: Milivoj Mikša, ovlašteni inženjer Arhitekture, ispunjava sve potrebne  
uvjete obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo, položen stručni ispit, upis u komoru  
inženjera Arhitekata pod rednim brojem A1634

Pregrada, siječanj 2018.

Investitor:  
**Grad Pregrada**

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

Na temelju Zakona o gradnji (NN broj 153/13,20/17) članak 52. stavak 1. kao glavni projektant dajem:

## IZJAVU

### O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI PROJEKATA

INVESTITOR: **GRAD PREGRADA,**  
**Josipa Karla Tuškana 2, Pregrada**  
OIB: 01467072751

GRAĐEVINA: **Energetska obnova javne zgrade**  
**NK Pregrada**

LOKACIJA: **k.č.br. 1291/1 (1189/12),**  
**k.o. Pregrada**

OZNAKA PROJEKTA: **03/18**

DATUM: **SIJEČANJ 2018.**

POPIS PROJEKATA:

<b>MAPA 1</b>	<b>ARHITEKTONSKI PROJEKT</b> KRAPINA-PROJEKT d.o.o., Krapina A. Mihanovića 29 Projektant: Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	<b>TD 03/18</b>
<b>MAPA 2</b>	<b>PROJEKT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE GRAĐEVINE</b> KRAPINA-PROJEKT d.o.o., Krapina A. Mihanovića 29 Projektant: Milivoj Mikša, d.i.a.	<b>TD 03/18-GF</b>
<b>MAPA 3</b>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</b> HAL-PROJEKT d.o.o. ZAGREBAČKA 3, BEDEKOVČINA Projektant: Tihomir Halambek, ing.el	<b>TD 011/2018</b>
<b>MAPA 4</b>	<b>PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA</b> „HVAC-ENERGETIKA“ d.o.o., M.PRPIĆA 52, OROSLAVJE Projektant: Ivan Kurilj, dipl.ing.stroj.	<b>TD 150/2018</b>
<b>MAPA 5</b>	<b>TROŠKOVNIK PROJEKTIRANIH RADOVA</b> KRAPINA-PROJEKT d.o.o., Krapina A. Mihanovića 29 Projektant: Milivoj Mikša, d.i.a.	<b>TD 03/18-TR</b>

GLAVNI PROJEKTANT:  
Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## IZJAVA O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Energetska obnova predmetne javne zgrade projektirana je na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji (NN broj 153/13, NN 20/17) i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu. Građevni i drugi proizvodi predviđeni projektom, a koji se ugrađuju, ispunjavaju zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (NN broj 153/13, NN 20/17) i posebnim propisima.

### Mehanička otpornost i stabilnost

Projektom energetske obnova javnih zgrada ne utječe se na zahtjev za mehaničkom otpornosti i stabilnosti.

### Sigurnost u slučaju požara

Projektirana energetska obnova zgrada zadovoljava zahtjev za sigurnošću u slučaju požara. Toplinska ovojnica zgrada predviđena je od ne gorive toplinske izolacije (mineralne vune) reakcije na požar A1 ili A2-s1d0.

### Higijena, zdravlje i okoliš

Projektirana energetska obnova zgrada s ugrađenim materijalima neće predstavljati prijetnju za higijenu ili zdravlje njenih korisnika i susjeda ili njihovu sigurnost te tijekom svog vijeka trajanja neće imati iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu. Uvjeti za građevne i druge proizvode predviđene projektom, a koji se ugrađuju u građevinu, kao i pojedini uvjeti načina ugradnje opisani su programom kontrole i osiguranja kakvoće.

### Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Projektom energetske obnova zgrada ne utječe se na sigurnost i pristupačnost tijekom upotrebe. Energetska obnova je projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja.

### Zaštita od buke

Projektom energetske obnova zgrada buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

### Gospodarenje energijom i očuvanje topline


Projektirana energetska obnova zgrada zadovoljava zahtjev gospodarenja energijom i očuvanja topline. Dokaz o ispunjavanju istog sastavni je dio pojedinih mapa glavnog projekta, kao i racionalne uporabe energije i toplinske zaštite građevine, kao dio mape 2.

### Održiva uporaba prirodnih izvora

Projektirana energetska obnova zgrada zadovoljava zahtjev za održivom uporabom prirodnih izvora. Trajnost zgrade opisana je projektiranim vijekom uporabe građevine, kao sastavnim dijelom tehničkog opisa mape 1: Arhitektonski projekt.

Krapina, siječanj 2018.

PROJEKTANT:  
Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.





<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## **POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA I ZAKONA**

### **Područje urbanizma, arhitekture i graditeljstva:**

- Zakonom o gradnji NN153/13, NN20/17
- Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, NN65/17
- Zakon o normizaciji ( NN 80/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Pravilnik o Hrvatskim normama (NN RH 22/96)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
- Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (NN 90/10, 111/10, 55/12)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 89/00)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Zakon o građevinskim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN33/10,87/10,146/10,81/11,100/11,130/12,81/13,136/14,119/15)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih poslovno-proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima (NN 103/08)
- Pravilnik o nadzoru građevnih poslovno-proizvoda (NN 113/08)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne poslovno-proizvode (NN 103/08)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 29/05)

### **Područje zaštite od požara:**

- Zakon o gradnji (N.N. br.153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. br.153/13, 65/17)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (N.N. br. 78/15)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. br.92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o normizaciji (N.N. br.163/03)
- Zakon o zaštiti od elementarnih nepogoda (N.N. br.14/78, 31/80, 33/84, 47/89, 12/94)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. br.87/08)
- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (N.N.br. 51/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara (N.N.br. 29/2013)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, dijelova građevine i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94; 32/97)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94 i 110/05)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o normizaciji (N.N. br.22/96)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N. br. 35/94,55/94)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.list br. 53/88)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (N.N. br. 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N. br. 08/06)

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

**Područje fizikalne zaštite građevina:**

- ♦ Zakon o zaštiti o buke NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16
- ♦ Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN HR 145/04
- ♦ Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada NN 110/08
- ♦ Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/15

**Sanitarno područje:**

- ♦ Zakon o sanitarnoj inspekciji NN 113/08, 88/10
- ♦ Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17)
- ♦ Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 153/13, 78/15
- ♦ Zakon o vodama NN 107/95 i 150/05
- ♦ Zakon o zaštiti prirode NN 80/13
- ♦ Zakon o zaštiti zraka NN 130/11, 47/14, 61/17

**Energetska učinkovitost:**

- ♦ Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08, 55/12, 14/14)
- ♦ Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada (128/15)
- ♦ Tehnički propis o sustavu ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (03/07)
- ♦ Tehnički propis za prozore i vrata (69/06)
- ♦ Tehnički propis za dimnjake građevina (03/07)
- ♦ Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (110/08)
- ♦ Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energ.cert. zgrada (NN113/08, 89/09)
- ♦ Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada (NN 36/10)
- ♦ Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08, 55/12, 14/14)
- ♦ Pravilnik o metodologiji za izračun i određivanje okvirnog cilja ušteda energije u neposrednoj potrošnji (NN 40/10)
- ♦ Pravilnik o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju uštede energije u neposrednoj potrošnji (NN 77/12)

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
OIB: 47189978213

Zgrada:

**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

## II. TEHNIČKI DIO

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

### 2.1.1. OPĆI PODACI

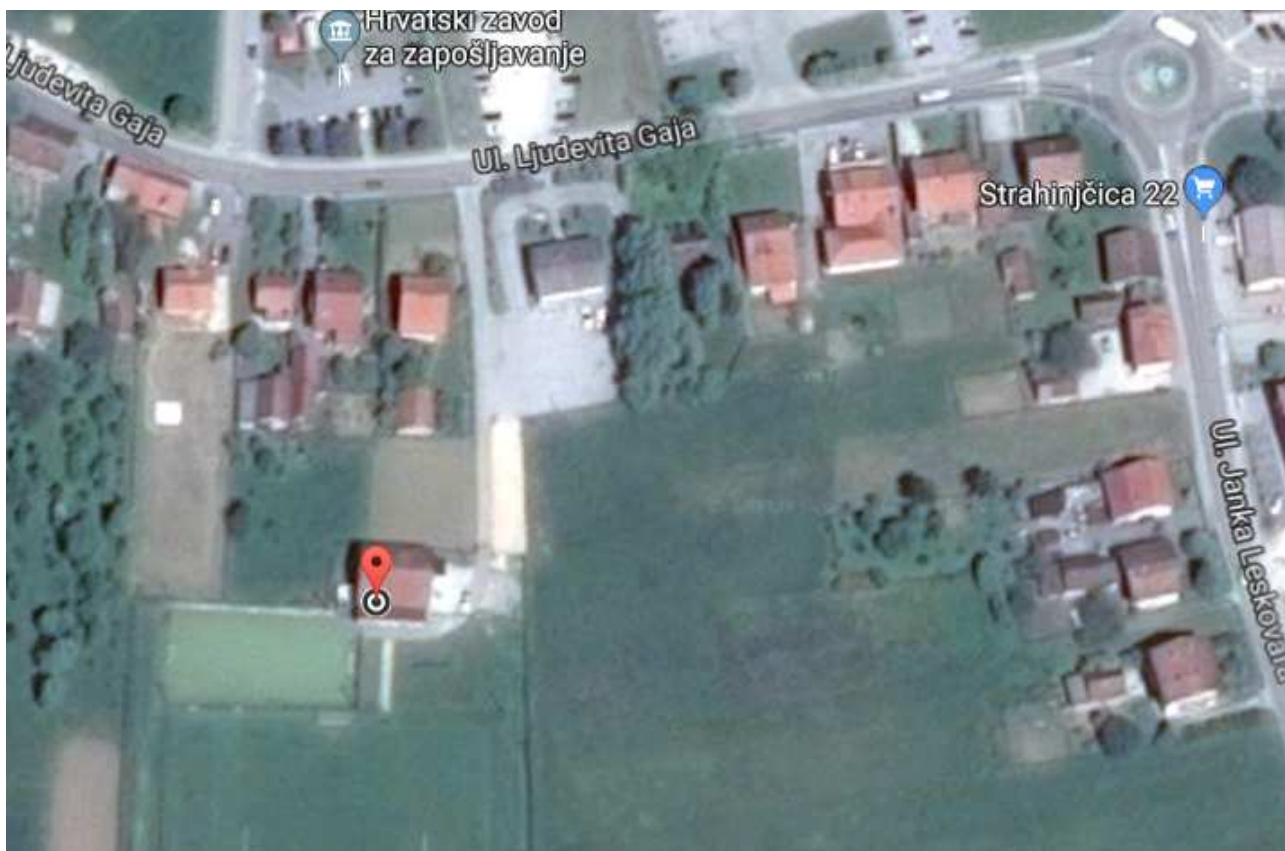
#### Uvodna napomena:

*Ovaj projekt je rađen isključivo za potrebe energetske obnove zgrade, odnosno poboljšanja energetskih karakteristika fasade i drugih građevnih elemenata u kontaktu s vanjskim ili negrijanim prostorom. Kao takav ne može se koristiti ni za kakve druge potrebe u smislu drugih i drugačijih građevinskih zahvata na zgradi.*

Za potrebe investitora Grada Pregrade projektirana je obnova vanjske ovojnice javne zgrade – Prostorija nogometnog kluba Pregrada i to ugradnjom nove stolarije, izvedbom fasade i izvedbom toplinske izolacije stropa. Zgrada NK Pregrade nalazi se na k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada na adresi ul.Ljudevita Gaja 32, Pregrada. Prometni pristup zgrade omogućen je iz ulice na sjeveroistočnoj strani parcele. Za skladištenje materijala i privremeno skladištenje otpada moguće je koristiti dvorište zgrada.

Rekonstrukcijom predmetne zgrade obnavlja se 73 % ovojnice grijanog prostora predmetnih zgrada.

Zgrade je izgrađena prije 1983 g.. Naime, svojstveno izgradnji zgrada 80.- ih godina prošlog stoljeća i tada važećoj zakonskoj regulativi, nema gotovo nikakve toplinske izolacije. S obzirom na gore navedeno, proračun energijskog svojstva, mjere poboljšanja i pripadajući povratni periodi izračunati su za kompletnu obnovu ovojnice grijanog prostora.



Slika 1: Lokacija zgrada google karte: Zgrada NK Pregrade

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
 Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
 OIB: 47189978213

Zgrada:

**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
 Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

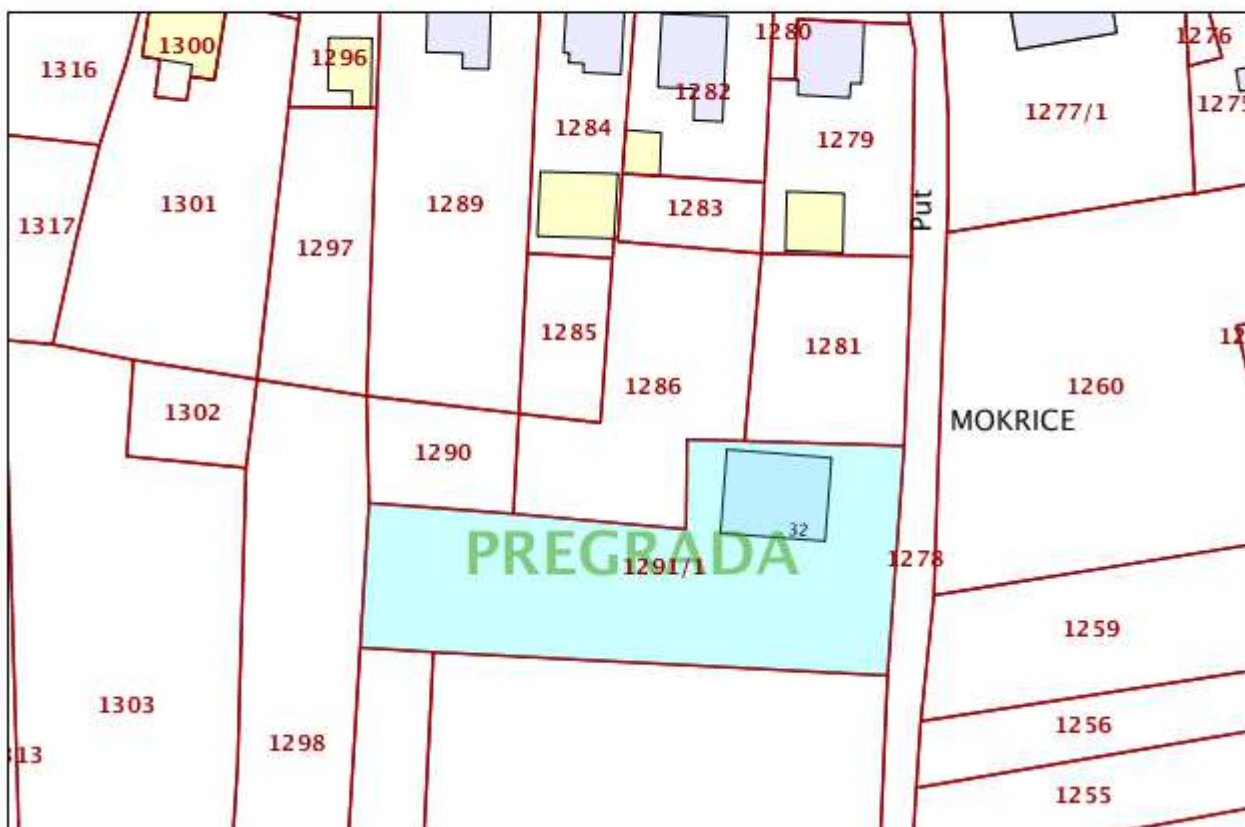
Datum: siječanj 2018.

Zbog egzaktnog određenja lokacije zgrade se prikazuju na donjoj slici - na izvodu iz katastra.

**IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA**

Približno mjerilo ispisa 1: 1000

Izvorno mjerilo plana 1:1000



Slika 2: Lokacija zgrada katastar: Zgrada NK Pregrada

Za zgradu je ishođeno Rješenje o izvedenom stanju KLASA: UP/I-361-03/13-01/4671, URBROJ:2140/01-08/4-16-9, izdana u Pregradi 08.01.2016.

**2.1.2. ARHITEKTONSKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE**

Osnovni dio zgrade je pravokutnog tlocrtnog oblika, sa natkrivenom terasom u prizemlju i katu zgrade, izdužena u smjeru istok-zapad, max. dimenzija 14,70 x 11,70 + terasa 14,70 x 3,29 m + spremište 4,30 x 4,10 m. Ukupna tlocrtna površina zgrade je 237,98 m<sup>2</sup>, ukupne bruto površine BRP = 343,98 m<sup>2</sup> (Prizemlje 171,99 m<sup>2</sup> + Kat 171,99 m<sup>2</sup> + Tavan < 2,0 m 52,08 m<sup>2</sup> BRP – obračun izvršen prema uvjetima iz Poziva KK.04.2.1.04. )

Glavni ulaz u zgradu nalazi se na južom pročelju u prizemlje, a na istočnom pročelju za kat. Zgrada je organizirana na 3 etaže (PR+1+Pk) koje obuhvaćaju prizemlje, kat, te tavansku etažu – potkrovlje. Vertikalna

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
 Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
 OIB: 47189978213

Zgrada:

**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
 Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

komunikacija ostvarena je putem unutarnjeg stubišta. Zgrada ima kosi krov ispod kojeg se nalazi (negrijani) tavan. Zgrada predstavlja jedinstvenu toplinsku zonu uključujući prizemlje i kat, pri čemu unutarnja projektna temperatura predmetnog prostora iznosi 20 °C. Treća etaža zgrade, odnosno tavana etaža je negrijana.

Zgrada je građena oko 1983. godine. S obzirom na godinu izgradnje i usvojenim propisima o toplinskoj zaštiti u to vrijeme, uopće nije korištena toplinska izolacija ili je korištena minimalna izolacija.



Slika 3: Zgrada NK Pregrade

Vanjski zidovi zidani su blok opekama koji čine konstruktivni sustav uzdužnih i poprečnih nosivih zidova, obostrano žbukanih. Zidovi su debljine 25 cm. Procijenjeno je da je međukatna konstrukcija iznad prizemlja a) puna ploča, dok je iznad kata betonski strop. Vanjska stolarija je drvena ostakljena običnim dvostrukim staklom, dok su ulazna vrata za kat zgrade promijenjena u PVC vrata, te zadovoljavaju današnje propise. S obzirom da je predmetna građevina građena 1983. godine, odnosno u vrijeme kada nisu postojali propisi o uštedi energije, toplinske brane su nedovoljne jakosti, odnosno ne postoje. Pregrijavanje od sunca sprječava se unutarnjim žaluzinama

Zgrada nema vidljivih nedostataka koji se odnose na sigurnost. Koristi se u potpunosti.

Volumen grijanog dijela zgrade iznosi:

$V_e = 1083,54 \text{ m}^3$

Ploština korisne površine grijanog dijela iznosi:

$A_k = 285,75 \text{ m}^2$

Ukupna neto podna površina zgrade: prizemlje: 199,71 m<sup>2</sup>

kat: 198,21 m<sup>2</sup>

Ukupno: 397,92 m<sup>2</sup>

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
 Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
 OIB: 47189978213

Zgrada:

**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
 Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

**ISKAZ NETO POVRŠINA – PREMA HRN ISO 9836-2017**Prizemlje:

1.	NATKRIVENI ULAZ	48,36 m <sup>2</sup>
2.	ULAZNI PROSTOR	16,11 m <sup>2</sup>
3.	HODNIK	1,46 m <sup>2</sup>
4.	TUŠ	4,10 m <sup>2</sup>
5.	SUCI	12,17 m <sup>2</sup>
6.	PRAONICA	20,30 m <sup>2</sup>
7.	SVLAČIONICA	14,96 m <sup>2</sup>
8.	TUŠ	7,55 m <sup>2</sup>
9.	HODNIK	1,76 m <sup>2</sup>
10.	SANITARIJE	7,20 m <sup>2</sup>
11.	TUŠ	7,55 m <sup>2</sup>
12.	SVLAČIONICA	14,96 m <sup>2</sup>
13.	HODNIK	1,76 m
14.	URED	30,62 m <sup>2</sup>
15.	NADSTREŠNICA	17,63 m <sup>2</sup>
	UKUPNA NETO POVRŠINA PRIZEMLJA	199,71 m <sup>2</sup>

Kat:

1.	URED	27,04 m <sup>2</sup>
2.	DVORANA ZA SASTANKE	64,96 m <sup>2</sup>
3.	SANITARIJE	5,51 m <sup>2</sup>
4.	URED	18,04 m <sup>2</sup>
5.	HODNIK	25,57 m <sup>2</sup>
6.	TERASA	46,18 m <sup>2</sup>
7.	SPREMIŠTE	3,87 m <sup>2</sup>
8.	HODNIK	1,72 m <sup>2</sup>
9.	SPREMIŠTE	6,63 m <sup>2</sup>
	UKUPNA NETO POVRŠINA KATA	198,21 m <sup>2</sup>

Ukupna neto površina : 397,92 m<sup>2</sup>

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## 2.2. OPIS ZAHVATA PROJEKTA

### 2.2.1. OPIS TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA POSTOJEĆIH GRAĐEVINSKIH DIJELOVA OVOJNICE ZGRADE KOJI SU PREDMET ZAMJENJIVANJA, POBOLJŠANJA ILI IZVEDBE TOPLINSKE ZAŠTITE PRIJE POBOLJŠANJA I NOVIH KARAKTERISTIKA NAKON ZAHVATA

Vanjski zidovi zgrade sastoje se od blok opeke debljine 25 cm obostrano ožbukani žbukom debljine 2,0 cm. Zidovi nemaju nikakvu vanjsku toplinsku zaštitu te su u potpunosti izloženi vanjskim utjecajima. Zidovi također ne zadovoljavaju minimalne zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama i rezultiraju lošim energetske svojstvima zgrade.

Stropovi zgrade prema negrijanom potkrovlju sastoje se od žbuke cca 2 cm, stropne ispune od opeke, armiranobetonske ploče, ukupne debljine cca 20 cm. Stropovi prema negrijanom potkrovlju (tavanu) ne zadovoljavaju minimalne zahtjeve u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama i rezultiraju lošim energetske svojstvima zgrade.

Izorna vanjska stolarija zgrade je izvedena od drvenih okvira s dvostrukim običnim staklom koja ne zadovoljava današnje propise u pogledu racionalne uštede energije. VeUlazna vrata kata zamijenjena su stolarijom od PVC profila s dvostrukim IZO-staklom, punjenim argonom koji zadovoljava današnje propise u pogledu racionalne uštede energije te nisu obuhvaćeni ovom mjerom.

Na zgradi su vidljivi nedostaci nedovoljno toplinski izolirane vanjske ovojnice zgrade. Zidovi od blok opeke, stropovi prema negrijanom potkrovlju (tavanu) i stolarija od drvenih okvira s običnim staklom loši su toplinski izolatori što utječe na pojavu kondenzacije u zimskim razdobljima prilikom zagrijavanja unutarnjih prostorija (zimski kondenzacija). Zidovi izrazito velike mase ostaju i u ljetnim mjesecima hladni što dolazi do pojave kondenzacije (ljetna kondenzacija). Za pojavu i količinu kondenzacije značajna je vlaga i temperatura. Te dvije vrijednosti određene su nizom drugih faktora, prije svega grijanjem, vanjskim temperaturama, provjetravanjem, korištenjem prostora, apsorpcijom pregrada prostora i difuzijom vodene pare.

Kad govorimo o toplinskim gubicima, moramo imati na umu da vanjski zidovi (fasade), neizolirani stropovi i krovovi te loša vanjska stolarija pri gubicima energije sudjeluju više od 50 %. Na zgradi su vidljive posljedice neizolirane vanjske ovojnice što se vidi po nakupinama gljivica i vlage koje se pojavljuju u kutovima zidova.

#### Elektro instalacije

Glavnim projektom energetske obnove planirano je poboljšanje energetske karakteristika građevine s ciljem smanjenja ukupne potrebne količine energije za redovnu funkciju zgrade te smanjenje ukupne emisije CO<sub>2</sub> sveukupne građevine. Vezano na naprijed navedeno u svrhu energetske obnove u elektro dijelu zahvatom su obuhvaćeni slijedeći radovi: Izmjena dotrajalog i neučinkovitog sustava fluo i klasične rasvjete. U građevini je projektirana nova rasvjeta u skladu s normom HRN EN 12464-1 i HRN EN 12464-2. Promjenom je obuhvaćena zamjena svih rasvjetnih tijela odnosno sve postojeće fluo cijevi i žarulje sa žarnom niti mijenjaju se sa modernijim i efikasnijim izvorima svjetlosti.

#### Strojarske instalacije

Kao energent za grijanje i pripremu potrošne tople vode se koristi prirodni plin. Objekt je priključen na gradsku plinsku mrežu lokalnog distributera plina.



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

Predmetni objekat ima ugrađen sustav centralnog grijanja. Kao izvor toplinskog učina se koristi instalirani atmosferski plinski bojler proizvođača VAILLANT tip VUW SOE 280/2-5, nazivne snage 28 kW, a za pripremu potrošne tople vode se koristi akumulacijski spremnik s vlastitim plamenikom VAILLANT tip atmoSTOR VGH 220/5 XZU, nazivne snage 8,6 kW. Postojeći plinski atmosferski aparati su smješteni u prostoriji u prizemlju zgrade.

U okviru ovog projekta predviđa se ugradnja plinskog kondenzacijskog aparata u kombinaciji sa spremnikom za PTV, s ciljem poboljšanja energetske slike i ostvarivanja uštede, te demontaža postojećih plinskih aparata. Snaga projektiranog kondenzacijskog plinskog aparata odabrana je na temelju provedenog termodinamičkog proračuna toplinskih gubitaka građevine, nakon provedenih arhitektonskih mjera, te iznosi 35 kW. Volumen spremnika za PTV odabran je na temelju postojećeg spremnika za PTV i na temelju stvarnih potreba za toplom vodom te iznosi 295 litara.

## 2.2.2. OPIS TEHNIČKIH KATAKTERISTIKA NOVE TOPLINSKE OVOJNICE ZGRADE

### VANJSKI ZIDOV

Investitoru se predlaže na svim vanjskim zidovima ugradnja toplinske izolacije, debljine 15 cm (koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ ). Također, potrebno je obraditi i toplinski izolirati špalete otvora slojem toplinske izolacije, debljine 3 cm da bi se smanjio utjecaj toplinskih mostova.

Također je potrebno izolirati podnožje zidova toplinskom izolacijom od ekstrudiranog polistirena (XPS), deb. 12 cm (koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ), i to postavom ploča, visine 60 cm tako da 30 cm ploče bude ukopano ispod razine terena, te da min. 30 cm bude iznad tla na način da predstavlja tzv. sokl.

Koeficijenti prolaska topline vanjskih zidova nakon radova rekonstrukcije iznosili bi manje od  $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ , što zadovoljava današnje propise i manje je od dozvoljenog koeficijenta topline koji za vanjske zidove iznosi  $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Koeficijent prolaska topline prepisan je iz Aneksa 1. - Popis tehničkih uvjeta koji moraju biti zadovoljeni energetsom obnovom zgrada javnog sektora.

### STROP PREMA NEGRIJANOM POTKROVLJU (TAVANU)

Investitoru se predlaže na cijeloj površini poda potkrovlja (tavana) postavljanje toplinske izolacije, debljine 16 cm (koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ) koja se postavlja na pod tavana i štiti cementnim estrihom.

Strop prema negrijanom potkrovlju (tavanu) potrebno je izvesti tako da najveća dopuštena vrijednost koeficijenta prolaska topline zadovoljava današnje propise i manji je od dozvoljenog koeficijenta topline koji za stropove prema negrijanom tavanu iznosi  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Koeficijent prolaska topline prepisan je iz Aneksa 1. - Popis tehničkih uvjeta koji moraju biti zadovoljeni energetsom obnovom zgrada javnog sektora.

### VANJSKA STOLARIJA

Nova stolarija mora ispuniti uvjete zrakopropusnosti prozora i ulaznih vratiju iz tablice 4. iz priloga „B“ iz Tehničkog propisa o regulacionoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (Narodne novine, broj 128/15).

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

Redni broj	Broj katova zgrade	Razred zrakopropusnosti prema HRN EN 12207:2001
1.	Zgrada do 2 kata	2
2.	Zgrada s više od 2 kata	3

Iznimno je dopuštena 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.

Na predmetnoj zgradi je predviđena izmjena preostalih drvenih prozora i drvenih i bravarskih vratiju.

Predlaže se ugradnja novih PVC prozora s dvoslojnim izo-staklom Low-e 4-16-4-Low-e+argon, jeno staklo nisko emisivno, a ispunjena između stakala argonom. Pretpostavljeni koeficijent prolaska topline za staklo iznosi  $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , a za okvir prozora  $U_f = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tako da bi koeficijent prolaska topline za cijeli prozor iznosio  $U_W = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Te vrijednosti zadovoljavaju današnje propise i manje su od dozvoljenog koeficijenta prolaza topline koji za prozirne elemente iznosi  $U_{max} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Prozori se ugrađuju bez roleta, te je stoga potrebno ugraditi žaluzine s unutarnje strane staklenih površina da se spriječi pregrijavanje prostorija.

### 2.2.3. OPIS NAČINA IZVEDBE I UVJETA ZA ODRŽAVANJE

#### VANJSKI ZIDOV

##### Montaža

##### Lijepljenje ploča mineralne vune na podlogu

Izolacijske ploče od mineralne vune, dimenzija ploča 100 x 50 cm, polažu se na rubni početni profil ravno postavljen i zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen plastičnim tiplama sa čeličnim vijkom, Rubni se profil postavlja najmanje 30 cm od razine tla. Ploče se polažu odozdo prema gore. Postavlja se najprije na uglovima zgrada. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za ½ ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati na naizmjenično. Oko otvora se ne smiju koristiti ploče uže od 50 cm, a isto tako i na uglovima. Treba izbjegavati ugradnju ploča užih od 20 cm. Prije polaganja na rubni početni početni profil, na donji duži rub prve ploče potrebno je nanijeti građevinsko ljepilo, da se zaštiti sustav od prodora vlage, insekata, vatre i dr. Na svim krajevima sustava koji ne završavaju profilima ploče mineralne vune treba zaštititi od utjecaja vlage, insekata, vatre i dr. Prije postavljanja na podlogu građevinskim se ljepilom zalijepe trake alkalno postavljene staklene mrežice u širini 10 cm i još ostavi nezalijepljena mrežica 10 cm + debljina izolacijskih ploča. Nakon ugradnje ploča gladilicom se na rub ploče i 10 cm po dužini nanese ljepilo, mrežica se preklopi preko ruba ploče utisne u ljepilo i zagladi gladilicom, Na taj se način zaštiti sustav. Punoplošna mrežica u ljepilu postavi se preko ovih zaštitnih traka.

Građevinsko ljepilo je gotovo, tvornički pripremljeno, dovoljno paropropusno i vodoodbojno, ljepilo (praškasto u vrećama ili već pripremljeno pakiranje pakirano u ambalažnim posudama) za ručno nošenje. Potrošnja ovisi o ravnosti podloge, a prema normativu za lijepljenje ploča na podlogu, iznosi 4.5 do 5.5 kg/m<sup>2</sup>.

Kontaktna površina između ploča i podloge treba biti najmanje 40 % površine ploče. Čvrstoća na raslojavanju između mineralne vune i podloge prema HRN EN 13494 ne smije biti niža od 80 kPa. Ljepilo se

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

nanosi uz rub ploče u širini od 5 cm i još po sredini ploče najmanje tri točke ( mrlje ) oko 10 cm promjera ili gleterom po cijeloj površini ovisno o proizvođaču sustava. Nanos ljepila na ploču ne smije biti deblji od 2 cm. Kod potpuno ravnih podloga, ljepilo se može nanositi po cijeloj površini ploče i punoplošno, paralelno sa dužom stranicom ploče u debljini od 1 cm. Ploče se postavljaju na podlogu tako da se malo odmaknu od susjednih ploča i zatim se pritisnu uz podlogu i priljube uz susjednu ploču. Ljepilo ne smije ući u sljubnice ploče, a kada i uđe treba ga skinuti lopaticom. Ovo je pravilo lijepljenja ploča potrebno poštivati u izvedbi. Nakon što se pritisnu uz podlogu i poravnaju laganim pritiskom ruke ili letve, ploče se više ne smiju dirati najmanje 24 sata nakon lijepljenja. Ako se ploče nakon ravnjanja i postavljanja pomiču, može se očekivati slabija veza ploča i podloge.

Ploče trebaju biti tijesno priljubljeno jedna uz drugu. U fuge šire od 2 mm mora se bez lijepljenja utisnuti traka ekspaniranog polistirena ili PU pjena i poravnati s pločama. Kod izbočina na površini podloge izolacijske se ploče s unutrašnje strane moraju stanjiti, rezanje vrućom žicom ili struganjem. Isto tako za prevladavanje većih neravnina, kada nije izvršeno ravnjanje grubom žbukom, režu se ploče manjim debljinama i lijepe na podlogu po istom pravilu.

Za rezanje i obradu ploča, preporučuju se jednostavni alati sa vrućom žicom. Tako obrađene ploče imaju zatvorenu ćelijastu strukturu. Spojevi ( sudari) sustava s neizoliranim građevnim dijelovima zgrade : balkoni, parapeti, stupovi, strehe i dr. trebaju se odvojiti rešetkama ili odgovarajućim profilima jer na tim spojevima može doći do odvajanja žbuke. Za izvedbu zaobljenih površina zgrade kao što su balkoni, erkeri, stubišta i dr. ploče se pomoću uređaja s vrućom žicom pod kutom režu na manje dijelove. Najmanje 24 sata nakon lijepljenja, sa ravnom letvom dužine 4 metra treba provjeriti ravnost površine ploča. Daskom za brušenje, površine 30 cm x 40 cm bruse se neravnine okomito na sljubnice/spojeve ploča. Brusni je papir nalijepljen sa jedne strane. Nakon brušenja ploča moraju se uklopiti sitne čestice. Ako se brusi manjim komadima brusnog papira, koji nije na podlozi, a još i paralelno sa sljubnicama ili kružno, učinak je u pravilu nastavak „ valova“ na pločama, što je uz ulazak ljepila u sljubnice ploča jedan od uzroka ocrtavanja obrisa ploča na fasadi.

#### Pričvršćivanje ploča:

Mehaničko pričvršćenje izolacijskih ploča izvodi se najranije 24 sata nakon lijepljenja ploča. Broj pričvrsnica ovisi o visini, namjeni i položaju zgrada, utjecaj usisnog vjetra, čvrstoći na čupanje, čvrstoći na raslojavanje između ploča i podloge, pripremi površine i drugo ( 4 i više komada po m<sup>2</sup>). Za manje obiteljske zgrade i zgrade do 8 m visine nije nužno mehaničko pričvršćivanje ploča, što prvenstveno ovisi o kvaliteti ljepila i preporuci njegova proizvođača. Bez obzira na oblik i visinu zgrade oko otvora prozora i vrata, na uglovima i kutovima zgrade, na završetcima preporučuje se sustav mehaničkog pričvršćenja ( 2 – 4 kom/m<sup>2</sup>). Dubina bušotine u punoj opeci i betonu treba biti 50 mm, a u šupljaj opeci i betonskim blokovima, najmanje kroz dvije unutrašnje stjenke ( oko 6 cm). Stara žbuka ne računa se u nosivi dio podloge – zida. Na mjestima gdje ispod izolacijskih ploča nema ljepila ( između ploča i zida) treba izbjegavati postavljanje pričvrsnica. Najprije se svrdlom probuši ploča, a zatim pokrene bušilica, Udarne se bušilice smije rabiti samo za podloge od betona ili pune opeke. Ukoliko kod bušenja, držač svrdla uđe u izolacijsku ploču nastalu je rupu potrebno ispuniti tanjim komadom ploče, a ne ljepilom i to prije umetanja tuljca. Kada su pričvrsnice previše utisnute u stiropor i bez većeg se oštećenja stiropora ne mogu izvaditi, u nastalu se rupu treba utisnuti stiropor. Pričvrsnice koje strše treba obavezno izvaditi.

#### Armirajući sloj – građevinsko ljepilo i staklena mrežica

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18 Datum: siječanj 2018.
---	---	---

Oko otvora prozora i vrata sljubnice (reške, fuge) ploča moraju biti izmaknute u odnosu na zamišljeni produžetak osi dovratnika ili doprozornika ( štoka ) o čemu treba voditi računa kod izrade sheme postavljanja ploča jer u praksi na ovim mjestima najčešći nastanak pukotina.

Na kutevima otvora mora se izvršiti armiranje sa trakama mrežice veličine 30 cm x 40 cm. Ove se trake zalijepe dijagonalno na sve kuteve otvora. Punoplošno se staklena mrežica može postavljati nakon 24 sata, od ojačanja kuteva i lijepljenja kutnih profila. Kutni profil s ugrađenom mrežicom utisne se u nanoseno građevinsko ljepilo i odmah zagladi. U praksi se više ne izvode kutovi i uglovi bez kutnih profila. Na spojevima okomite i vodoravne punoplošne izolacije ( otvoreni prolazi, grede, erkeri, izolirane niše i sl. ) punoplošne izolacijske ploče, trebaju prekriti rubove vodoravnih ploča. Na ovakvim se kutovima postavljaju kutni profili sa okapnicom. Građevinsko ljepilo razvuče se nazubljenom čeličnom gladilicom cijelom površinom po širini, odozgo prema dolje, prema uputstvu proizvođača. Debljina ovog sloja je oko 2 mm. U svježem se ljepilu utisne alkalno otporna staklena mrežica sa preklopima od najmanje 10 cm. Zagladi se od sredine prema krajevima bez nabora dok mrežica više nije vidljiva. Debljina ljepila mora biti ravnomjerna, jer mjestimice deblji nanosi mogu biti razlogom nastanka manjih pukotina.

#### Fasadno završno zaštitna dekorativna žbuka

Preporučuje se upotreba žbuka veličine zrna od 1.2 mm do 3 mm. Ne preporučuju se glatke površine, kao što su fasadni premazi, glet i sl. Prolaz topline sa završnih slojeva sustava na masivni građevni element – zid sprječava toplinska izolacija. Što je tamnija nijansa završne žbuke njeno će zagrijavanje biti veće. Tijekom dana iznajmljuju se ciklusi grijanja i hlađenja, a rezultat je veliki toplinski rad žbuke i armirajućeg sloja. Kod primjene tamnih nijansi i kod završnih slojeva s najvećim temperaturnim koeficijentom rastezanja, posebno sa sunčanim stranama, može doći do građevinske štete. Izbor nijanse žbuke ovisi o osnovnom vezivu žbuke. Zato se primjena izrazito tamnih nijansi preporučuje samo na detaljima i manjim površinama ili na neosunčanim površinama zgrada.

#### Izvedba podnožja zida - sokla

Ukupna debljina sustava treba biti najmanje 2 cm debljine od debljine izolacije i završne zaštite podnožja zida ( sokla ). Ugrađuje se ekstrudirani polistiren – xps, hrapave površine. Ploče se lijepe na okomitu hidroizolaciju točkastim djelovanjem ili posebnim ljepilima bez organskih otapala.

Sokl se izvodi najmanje 30 cm od razine tla. Na visini ne manjoj od 25 cm iznad razine zemlje XPS se pričvrsti na zid pričvrstnicama za stiropor. Toplinska se izolacija obodnih dijelova zgrade ispod razine zemlje, nastavlja do razine rubnog osnovnog profila. Na ekstrudirani se polistiren – XPS nanese građevinsko ljepilo u dva sloja u sredini armirano alkalno postojanom staklenom ili žičanom mrežicom. Završni zaštitni sloj može biti vodoodbojna žbuka, mozaik žbuka, posebna sokl žbuka ili kamene i keramičko opločenje.

#### Uporaba i održavanje

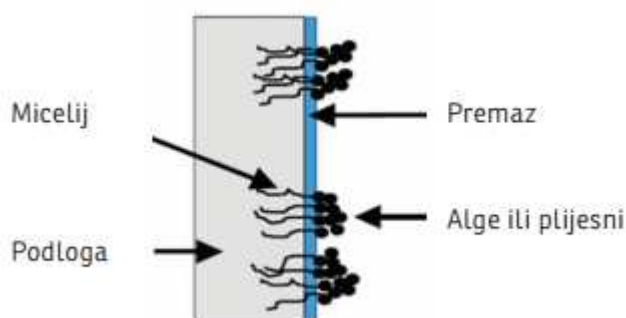
Redovitim mjerama održavanja moguće je na najmanju moguću mjeru svesti zadržavanje vlage i prljave fasade i time smanjiti rizik od pojave algi i gljivica. Te su mjere sljedeće:

odvodnja površinskih voda od objekta, redovito čišćenje krovnih prozora, redovito kontroliranje drenaže, čišćenje snijega i redovito čišćenje fasade ( na primjer primjena čišćenja vodenom parom pod tlakom ). Učinkovitost kondenziranja završnih slojeva i hidrofobno djelovanje s vremenom opada zbog čega je potrebno zaštititi fasadu, ti jest periodično izvršavanje prebrojavanja premazima s dodatnim biocidnim sredstvima.

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

#### Saniranje zaraženih fasada :

Osnovni uvjet za saniranje svake zaražene fasade je otkrivanje i uklanjanje uzroka obrasta. Neprekidno izvedene konstruktivne detalje kao moguće uzroke zaraze treba ukloniti prije sanacije. Nikada se ne tretiraju samo površine gdje je zaraza vidljiva, već se tretira čitava ploha. Zaražene površine potrebno je u potpunosti sanirati, pri čemu se mora ukloniti ne samo površinski vidljiva zaraza, već je potrebno i dubinsko tretiranje micelija, nevidljivih dijelova algi i plijesni koje prodiru duboko u podlogu i od životne su važnosti za njihov opstanak. U tu se svrhu koriste biocidna sredstva koja prodiru duboko u podlogu i uništavaju ih.



Unatoč velikoj djelotvornosti biocidnih sredstava, ne može se jamčiti da se zaraza nakon nekog vremena neće ponoviti. Ipak ispravan postupak sanacije i pridržavanja svih koraka u postupku sanacije jamče dugotrajniju zaštitu. Proizvođači biocidnih sredstava u tehničkim uputama daju način tretiranja zaraženih površina i pri sanaciji ih se potrebno pridržavati.

Postupak sanacije u pravilu je sljedeći :

- Pažljivo čišćenje fasade (podesiti pritisak vode i kut prskanja kako se fasada ne bi oštetila )
- Sušenje
- Obrada biocidnim sredstvima
- Pranje i sušenje
- Obrada biocidnim sredstvima
- Završni premaz sa biocidnim sredstvima ( u dva sloja )

Sanacija samo biocidnim sredstvima nije dovoljna jer nakon tretiranja ostaju obojenja algama i/ili gljivicama zaraženih površina, stoga se prebojava biocidnim premazom u dva sloja.

Važno je naglasiti da unatoč svim poduzetim mjerama ne postoji zaštita od obrasta mikro – organizmima na fasadnim površinama. Uz pridržavanje svega navedenog rizik od njihove pojave se može svesti na minimum.

#### VANJSKA STOLARIJA

##### Demontaža

Prilikom ugradnje nove stolarije potrebno je staru stolariju što pažljivije izvaditi kako bi bilo što manje popravaka. Demontaža stare stolarije izvodi se sa pilama kojima se može izrezati stari štok u komadu. Općenito demontaža se može podijeliti u par koraka :

- Potrebno je zaštititi pod kako ne bi došlo do oštećenja podnih obloga jer bi se mogla prouzročiti neplanirana šteta.

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

- Zatim se uklanjaju prozorska krila sa staklima.
- Nakon toga se odmjeri ovisno o veličini prozora na koliko se mjesta prozor mora izrezati da bi se demontaža mogla izvesti na što jednostavniji način. U pravilu je bolje na što više mjesta izrezati i nakon toga ga lagano željeznom polugom odvajati od zida.
- Završni postupak je čišćenje površine za ugradnju prozora od nečistoća, ali i neravnina kako bi se novi prozor što bolje namjestio.

### Montaža

Ugradnja stolarije je jedan od najbitnijih elemenata kada je u pitanju kvaliteta izvedbenih radova. Kvaliteta montaže i kod lošijih profila može dati bolji proizvod, nego s najboljim profilom, ako se montaža ne izvede po pravilima struke.

- Stolarija se prvo učvršćuje drvenim klinom, strogo pazeći da se postavlja horizontalno i vertikalno. Veličina ugrađenog otvora mora biti za dva centimetra manja od širine i visine zidarskog otvora.
- Stolarija mora biti točno centrirana u zidarski otvor sa zračnim razmacima od 1 cm sa svake strane. Zračni razmaci su bitni da bi mogli kvalitetno ispuniti pjenu i time omogućiti kvalitetnu zvučnu i toplinsku izolaciju jer se montažom ne smije srušiti sama izolacija vrijednosti stolarije.
- Međuprostor između građevinskog otvora i veličine stolarije kao i materijal koji se koristi prilikom učvršćivanja mora omogućiti stolariji da uslijed utjecaja temperature nesmetano širi i skuplja.
- U slučaju da veličina stolarije spram veličine građevinskog otvora nije dobro određena ili da prozor nije dobro centriran i pravilno pričvršćen uslijed toplinskih dilatacija može doći do funkcionalnih problema sa stolarijom- poteškoće kod otvaranja / zatvaranja ili u drastičnim slučajevima do pucanja stolarije.

### Uporaba i održavanje

Za dugotrajnost stolarije od velike važnosti je njezino održavanje. Ukoliko održavanju ne pridajemo dovoljno pažnje postoji velika vjerojatnost da ćemo ubrzo morati izdvojiti veća financijska sredstva za popravak iste stolarije.

Preporučava se povremeno pranje okvira stolarije mlakom vodom uz dodatak običnog deterdženta za pranje koji ne sadrži abrazivne čestice. U svakom slučaju treba izbjegavati oštre spužve, žice za ribanje kao i sredstva koja sadrže razrjeđivač ili aceton. Za staklene površine preporučava se bilo koje sredstvo za pranje staklenih površina.

Otežano otvaranje prozora može biti naznaka da je potrebno podmazati okove i svih pokretnih dijelova koji su podložni habanju barem jednom godišnje. Pritom treba imati na umu da se koristi ulja koja ne sadrže smole, odnosno kiseline.

Ono što se također treba obaviti je redovito čišćenje brtvi od prašine ili nekih drugih naslaga. Kod ovoga oblika održavanja može se dogoditi da se brtva izvuče iz ležišta. U tom slučaju brtvu trebamo ponovno utisnuti u njezin utor na način da počnemo od čvrsto pripriježenog dijela.

Za sve ostale ozbiljnije probleme potrebno je kontaktirati ovlaštenog serviseru kako bi stručne osobe obavile svoj posao.

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## 2.2.4. UVJETI ZA OSIGURANJE NORMALNIH PROJEKTNIH UVJETA U POGLEDU SPREČAVANJA POVRŠINSKE KONDEZACIJE NAKON TOPLINSKIH POBOLJŠANJA OVOJNICE ZGRADE

### ZIDOVI I STROPOVI

Građevinski dijelovi grijane zgrade, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim prostorijama izvode se na način da se spriječi nastajanje građevinske štete uslijed kondenzacije vodene pare koja difuzijom ulazi u građevni dio. Kondenzacija vodene pare unutar građevinskog dijela zgrade i njeno isparavanje računaj se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete :

Za nestambenu zgradu javne namjene u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  i projektnu vlažnost zraka u skladu sa intenzitetom korištenja prostora

Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti  $\lambda$  ( $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ) određuje se u skladu sa odredbama članka 49. stavka 4. i 5. propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, a približne vrijednosti faktora otpora difuzije vodene pare  $\mu$  prema HRN EN ISO 13788:2002.

Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog djela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

- Građevni materijal koji dolazi u dodir s kondenzatorom ne smije biti oštećen ( npr. uslijed korozije i sl.).
- Nastali kondenzat na jednoj ili više građevinskih površina, na svakoj od tih površina mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci.
- Najveća ukupna količina kondenzatora unutar građevinskog djela ne smije biti veća od  $1\text{ kg}/\text{m}^2$ , odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzaciji vodene pare ne smije biti veća od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal.
- Ako kondenzator nastaje na graničnoj površini sa slojem materijala koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzatora unutar građevinskog dijela ne smije biti veća od  $0,5\text{ kg}/\text{m}^2$ , odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal.

Kod rekonstrukcije postojeće zgrade kojom se obnavljaju samo pojedini građevni dijelovi zgrade iz ovojnice grijanog djela zgrade, na površini većoj od 25 % ukupne površine građevnog dijela , koeficijent prolaska topline  $U$  ( $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ) čitavog građevinskog dijela na kojem je provođen građevinski zahvat ne smije biti viši od vrijednosti utvrđenih u tablici 1. iz priloga B propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ( Narodne novine broj 153/2013 ).

### VANJSKA STOLARIJA

U održavanju stolarije spada priča i o vlazi u prostorijama. Današnja stolarija ima odlične termoizolacijske osobine. Način gradnje koji je usmjeren na uštedi energije rezultira puno manjim protokom zraka čime se, osobito u zimsko vrijeme kada se prostor toliko ne provjetrava, povećava postotak vlage u prostorijama nekog stambenog objekta. Rješenje ovoga problema je vrlo jednostavno, naime potrebno je redovito provjetravati stambeni prostor jer se topli „vlažni“ zrak iz prostorije mora zamijeniti hladnim i suhim zrakom izvana. Provjetravanje može biti kratko, približno pet minuta, ali intenzivno. Preporučava se

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

svakodnevno otvaranje stolarije, odnosno stvaranje propuha na nekoliko minuta. Ovime je riješen problem kvalitete zraka unutar prostorija i ne bi trebalo doći do pojavljivanja vlage.

## 2.2.5. OPIS RIJEŠENJA UGRADNJE I ZAVRŠNIH OBLOGA ZA ZAŠTITU NOVE TOPLINSKO IZOLACIJSKE OVOJNICE ZGRADE

### ZIDOVI I STROPOVI

Elementi vanjske ovojnice zgrade koja je premet ovoga elaborata mora biti izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine ovojnicu, uključujući spojnice između pojedinih građevnih dijelova i otvora ili prozirnih elemenata koji nemaju mogućnost otvaranja budu minimalne zrako propusnosti. Iznimno dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane, ako je potrebno da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti ili zbog uporabe uređaja za grijanje. Spojnice između punih građevinskih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih elemenata moraju biti izvedena na razini minimalne tehničke ostvarive zrakopropusnosti uz istodobno sprječavanje pojave građevinske štete zbog unutarnje kondenzacije i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica. Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojem borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$  ako propisom donesenom u skladu sa zakonom kojim se uređuje gradnja 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  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ . Za izračun  $Q_{H,nd}$  prilikom projektiranja i rekonstrukcije postojećih zgrada potrebno je broj izmjena zraka izračunati prema Algoritmu.

Na tržištu postoji velik izbor završnih slojeva za zaštitno-dekorativnu obradu fasadnih površina koji svojim fizikalnim svojstvima mogu utjecati na vjerojatnost pojave algi i gljivica na fasadi. Za odabir završnog sloja bitne su sljedeće karakteristike:

- Vodoupojnost - na završnim slojevima fasada koji su jače vodoupojni vlaga se zadržava duže pa je i veći rizik od pojava mikroorganizama.
- Paropropusnost - lošija paropropusnost završnog sloja uzrokuje sporije isušivanje dijela vlage koja je prodrla u njega ili se nalazi zarobljena u podlozi.
- Karakteristike površine (glatkoća, struktura) - grube strukture znatno duže zadržavaju vlagu i sklonije su prljanju nego glatke. Posebno nepovoljne su žljebaste strukture s horizontalnim žljebovima.
- pH-vrijednost - završni slojevi nižeg alkaliteta (s organskim vezivom) pogodniji su za rast mikroorganizama od onih s visokim alkalitetom (mineralne i silikatne završno-dekorativne žbuke i premazi).
- Niska akumulacija topline (tanki slojevi - pothlađivanje noću) - tanki armaturni sloj s manjim toplinskim kapacitetom tijekom dana ostaje duže u zoni rosišta
- Dodaci (biocidi) - završno-dekorativni slojevi s organskim vezivom bez dodataka biocida pogoduju rastu algi i gljivica.
- Nijansa završnog sloja - svijetli tonovi s visokim stupnjem refleksije svjetla čine pogodniju podlogu za njihov razvoj. Razlog tomu je što se tamni tonovi brže suše, čime i kraće zadržavaju vlagu.

Završni slojevi na ETICS fasadnim sustavima u pravilu su tankoslojne završno-dekorativne žbuke različitih veziva, granulacija i struktura. Odabir žbuke svodi se na:



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

- Mineralne žbuke (silikatne i plemenite mineralne) - lako sadrže i određenu količinu organskog veziva, zbog visoke početne alkaličnosti imaju smanjen rizik od nastajanja obrasta na fasadi. Tijekom vremena alkalitet opada i mogućnost obrasta je veća. Ove žbuke nisu visoko vodoodbojne, ali su visoko paropropusne pa primljenu količinu vode brzo i otpuste.
- Akrilatne žbuke - zbog visokog postotka organskog veziva predstavljaju hranu za mikroorganizme i unatoč visokoj vodoodbojnosti, one su najveći rizik za obrast.
- Silikonske žbuke - one su visoko vodoodbojne i imaju visoku otpornost na primanje prljavština iz atmosfere pa time i dugotrajnu otpornost protiv zaraze algama i gljivicama.
- Nano žbuke - one su visoko otporne i visoko vodoodbojne žbuke s efektom „samočišćenja“ te ne zadržavaju prljavštinu na svojoj površini.

Svijetli tonovi visokog faktora refleksije skloniji su obrastu jer se zbog manje akumulacije topline sporije suše. Kod svih gore navedenih žbuka odabirom zrnaste strukture može se smanjiti rizik zaraze. Horizontalna žljebasta struktura pogoduje zadržavanju vlage i prljavštine u utorima, što pospješuje rast mikroorganizama. Kako bi se umanjio rizik od zaraze algama i gljivicama, u žbuke se dodaju biocidna sredstva. Osnovne karakteristike biocida su širok spektar djelovanja, optimalna topivost u vodi (kako ne bi došlo do ispiranja s površine fasade) te ekološka prihvatljivost. Kod većine pastoznih završno-dekorativnih žbuka i pred premaza biocidno sredstvo je sastavni dio, međutim, prema potrebi se količina može i povećati. Ovdje je važno napomenuti da dodana količina biocidnog sredstva ima svoju granicu nakon koje se, bez obzira na povećanje količine, učinkovitost ne povećava. Biocidno sredstvo se s vremenom ispire s površine fasade pa njegova učinkovitost ima ograničen vijek.

### VANJSKA STOLARIJA

Spojnice između punih građevinskih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehničke ostavine zrakonepropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti) i sprječavanja površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, pozicije ili nepostojane toplinske izolacije na spojnica). Broj izmjene unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$  ako propisom donesenim u skladu sa zakonom kojim se uređuje gradnja to područje nije drukčije propisano.

PROJEKTANT: Milivoj Mikša  
dipl.ing.arh.



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## 2.2.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

### PRIMIJEŃJENI PROPISI

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Zakon o energetskeu učinkovitosti (NN 127/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 73/13,30/14)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskeu zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)

### 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu izrađeni proizvodi od ekspanđiranog 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu 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 - Toplinskeu izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu 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 - Toplinskeu-izolacijskeu proizvodi za zgrade -- Tvorničkeu izrađeni proizvodi od ekspanđiranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) –Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

- HRN EN 13170:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog 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)

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

#### TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

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

(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:

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

(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:

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

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

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

#### ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALANU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

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

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

- pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji,
- izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18 Datum: siječanj 2018.
---	---	---

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

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 125/15) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

#### OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

(2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

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

(2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .

(3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:

- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
- zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.

(1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.

(2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.

(3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

(1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.

(2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti  $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetravanje, odnosno  $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$  kod zgrada s mehaničkim uređajem

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18 Datum: siječanj 2018.
---	---	---

za provjetravanje.

(1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.

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

**PROZORI I VRATA** (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

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

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

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

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
- druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine. U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

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

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

**PROJEKTANT:** Milivoj Mikša  
dipl.ing.arh.



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

### 2.3. TEHNIČKI PRORAČUN

#### 2.3.1. PRORAČUN U VRIJEDNOSTI KOEFICIJENTA PROLASKA TOPLINE ZA SVAKI POJEDINI GRAĐEVNI DIO ZGRADE KOJI JE PREDMET PROVOĐENJA MJERA ENERGETSKOG POBOLJŠANJA

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Vanjski zid	291,95	0,19	0,30
Pod na tlu	171,99	1,27	0,40
Strop prema tavanu	179,99	0,19	0,25

Naziv otvora	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n
PVC prozori_I	1,40	Istok	8,33	1,00
PVC prozori_S	1,40	Sjever	2,88	1,00
PVC prozori_Z	1,40	Zapad	11,40	1,00
PVC prozori_J	1,40	Jug	10,40	1,00
Vrata PVC_balkonska_J	1,40	Jug	2,56	1,00
Vrata PVC_ulazna_J	1,40	Jug	2,56	1,00
Vrata PVC_ulazna_I postojeća	1,40	Istok	2,56	1,00

#### 2.3.2. PRORAČUN SMANJENJA GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE Q<sub>H,nd</sub> (kWh/a), NA RAZINI PROVOĐENJA MJERA

#### PRIJE ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE

POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE Q<sub>H, nd</sub> (kWh) (izvod iz postojećeg stanja)

Mjesec	Q <sub>H,tr</sub>	Q <sub>H,ve</sub>	Q <sub>H,ht</sub> [kWh]	Q <sub>H,sol</sub>	Q <sub>H,int</sub>	Q <sub>H,gn</sub> [kWh]	γ <sub>H</sub>	η <sub>H,gn</sub>	α <sub>red,H</sub>	L <sub>H,m</sub>	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	13.256	2.818	16.074	674	1.276	1.950	0,12	0,981	0,83	31,00	9.404
Veljača	10.454	2.153	12.607	886	1.152	2.038	0,16	0,970	0,77	28,00	7.016
Ožujak	8.764	1.705	10.469	1.519	1.276	2.794	0,27	0,933	0,62	31,00	5.041
Travanj	5.067	844	5.911	1.806	1.234	3.040	0,51	0,830	0,61	30,00	1.847
Svibanj	1.981	42	2.023	2.010	1.276	3.286	1,62	0,485	0,61	13,00	60
Lipanj	- 498	- 490	- 988	2.120	1.234	3.355	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Srpanj	- 1.575	- 756	- 2.331	2.224	1.276	3.500	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Kolovoz	- 891	- 585	- 1.476	2.113	1.276	3.389	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Rujan	2.534	230	2.764	1.780	1.234	3.014	1,09	0,618	0,61	15,00	0
Listopad	5.560	986	6.546	1.436	1.276	2.712	0,41	0,873	0,61	31,00	2.455

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

Studen	8.724	1.768	10.492	742	1.234	1.977	0,19	0,961	0,73	30,00	5.631
Prosinac	12.815	2.722	15.537	468	1.276	1.744	0,11	0,984	0,84	31,00	9.183
UKUPNO											40637

$Q_{H,nd} = 40.637 \text{ (kWh)}$

#### NAKON ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE

POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE  $Q_{H, nd}$  (kWh)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	3.214	2.818	6.031	620	1.276	1.896	0,31	0,995	0,89	31,00	3.421
Veljača	2.570	2.153	4.722	815	1.152	1.967	0,42	0,986	0,85	28,00	2.285
Ožujak	2.232	1.705	3.937	1.397	1.276	2.672	0,68	0,930	0,76	31,00	1.063
Travanj	1.410	844	2.254	1.661	1.234	2.895	1,28	0,698	0,61	12,00	0
Svibanj	976	42	1.019	1.848	1.276	3.124	3,07	0,324	0,61	0,00	0
Lipanj	385	- 490	- 105	1.949	1.234	3.184	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Srpanj	191	- 756	- 565	2.045	1.276	3.321	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Kolovoz	330	- 585	- 255	1.943	1.276	3.219	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Rujan	1.058	230	1.288	1.637	1.234	2.871	2,23	0,440	0,61	0,00	0
Listopad	1.531	986	2.517	1.320	1.276	2.596	1,03	0,798	0,63	21,00	56
Studen	2.210	1.768	3.978	682	1.234	1.917	0,48	0,977	0,83	30,00	1.712
Prosinac	3.117	2.722	5.839	430	1.276	1.706	0,29	0,996	0,90	31,00	3.416
UKUPNO											11953

$Q_{H,nd} = 11.953 \text{ (kWh)}$

#### SMANJENJA GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE $Q_{h,nd}$ (kWh/a)

- A) PRIJE ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE: **40.637 (kWh)**  
B) NAKON ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE: **11.953 (kWh)**  
UKUPNO SMANJENJE IZNOSI (A-B): **28.684 (kWh) (70,59 %)**



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

### 2.3.3. PRORAČUN JEDNOSTAVNOG PERIODA POVRATA INVESTICIJA KROZ UŠTEDE U SMANJENOJ POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE

Izračun perioda povrata investicije – obnova vanjske ovojnice

Izračun perioda potrebnog za povrat investicije odnosi se na obnovu vanjske ovojnice i ugradnju nove stolarije. Na temelju izvješća o energetske pregledu zgrade i proračuna, koji je izrađen pomoću programa KI Expert plus, a u kojem je izrađena analiza stanja prije obnove te analiza stanja nakon nje, detaljnije je opisana ovim projektom u mapi 2.

Za predmetnu građevinu napravljena je analiza postojećeg stanja proračunom pomoću programa KI Expert plus. U sljedećem koraku je u novoj analizi za istu građevinu uključena nova toplinska izolacija vanjske ovojnice i nove stolarije za koju proizvođači deklaracijama dokazuju karakteristike (toplinske karakteristike).

Stanje prije energetske obnove zgrade

$$\begin{aligned}
- QH, nd \text{ (za stvarne klimatske podatke)} &= 40.637 \text{ kWh/a} \\
&= 142,21 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}
\end{aligned}$$

Stanje poslije energetske obnove zgrade

$$\begin{aligned}
- QH, nd \text{ (za stvarne klimatske podatke)} &= 11.953 \text{ kWh/a} \\
&= 41,83 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}
\end{aligned}$$

Razlika (ušteda):

$$\begin{aligned}
- QH, nd \text{ (za stvarne klimatske podatke)} &= 28.684 \text{ kWh/a (70,59\%)} \\
&= 100,38 \text{ kWh/(m}^2\text{a)} (70,59)
\end{aligned}$$

(ušteda koja se ostvaruje izolacijom vanjske ovojnice i ugradnjom nove stolarije definirane projektom)

Grijanje građevine izvedeno je centralno, s bojlerom na prirodni plin. Prosječna donja ogrjevnost vrijednost plina je 9,6 kWh/m<sup>3</sup>. Za isporučivanje 28.684 kWh potrebno je utrošiti cca. 2.988 m<sup>3</sup> prirodnog plina. Prosječna cijena prirodnog plina iznosi 4,50 kn/m<sup>3</sup> (cijena s PDV-om).

Ušteda nakon obnove ovojnice na godišnjoj razini iznosi: cca 13.446 kn.

Ukupna investicija predviđena projektom: 343.260,00 kn + PDV

$$JPP: 343.260,00 / 13.446 = 25,53 \text{ godina}$$

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

### 2.3.4. PRORAČUN SMANJENJA EMISIJE CO<sub>2</sub>

Na osnovi podataka o uštedi prirodnog plina nakon obnove ovojnice, definirane projektom, izračunato je očekivano godišnje smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu.

Emisije CO<sub>2</sub>, koje su vezane uz potrošnju plina, računaju se s koeficijentom 0,190 kg/kWh.

Stanje prije energetske obnove zgrade

– CO<sub>2</sub> = 40.637 x 0,190 = 7.721 kg/god = 7,72 t/god

Stanje poslije obnove vanjske ovojnice zgrade

– CO<sub>2</sub> = 11.953 x 0,190 = 2.271 kg/god = 2,27 t/god

Razlika: 5,45 t/god (očekivano godišnje smanjenje emisije CO<sub>2</sub>) (70,59 %)

UKUPNA UŠTEDA Q<sub>h,nd</sub> (%)

28.684 kWh/a (70,59%)

UKUPNA UŠTEDA CO<sub>2</sub> (%)

5,45 t/god (70,59 %)

### 2.3.5. PRIMARNA ENERGIJA

SUSTAV	STANJE PRIJE ENERGETSKE OBNOVE						STANJE NAKON ENERGETSKE OBNOVE					
	Q <sub>h,nd</sub> (kWh/a)	ENERGENT	FAKTOR PRETVORBE POTREBNE U KONAČNU ENERGIJU	UKUPNO KONAČNA ENERGIJA Edel (kWh)	FAKTOR PRIMARNE ENERGIJE fp	UKUPNO PRIMARNA ENERGIJA Ep (kWh/a)	Q <sub>h,nd</sub> (kWh/a)	ENERGENT	FAKTOR PRETVORBE POTREBNE U KONAČNU ENERGIJU	UKUPNO KONAČNA ENERGIJA Edel (kWh)	FAKTOR PRIMARNE ENERGIJE fp	UKUPNO PRIMARNA ENERGIJA Ep (kWh/a)
RASVIJETA	-	el.energija	-	18902,10	1,614	30507,99	-	el.energija	-	6210,10	1,614	10023,10
GRIJANJE	40637,06	prirodni plin	1,16	47138,99	1,095	51617,19	11952,80	prirodni plin	0,97	11586,15	1,095	12686,83
HLADENJE	0,00	el.energija	0,00	0,00	1,614	0,00	0,00	el.energija	0,00	0,00	1,614	0,00
	40637,06			66041,09		82125,18	11952,80			17796,25		22709,93
UKUPNO SMANJENJE TOPLINSKE ENERGIJE (Q <sub>h,nd</sub> )							28684,26 (kWh/a)		70,59%			
UKUPNO SMANJENJE ISPORUČENE ENERGIJE (Edel)							48244,84 (kWh/a)		73,05%			
UKUPNO SMANJENJE PRIMARNE ENERGIJE (Eprim)							59415,25 (kWh/a)		72,35%			

UKUPNA UŠTEDA PRIMARNA ENERGIJA Ep (%)

72,35%

PROJEKTANT:

Milivoj Mikša  
dipl.ing.arh.



**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
OIB: 47189978213

Zgrada:

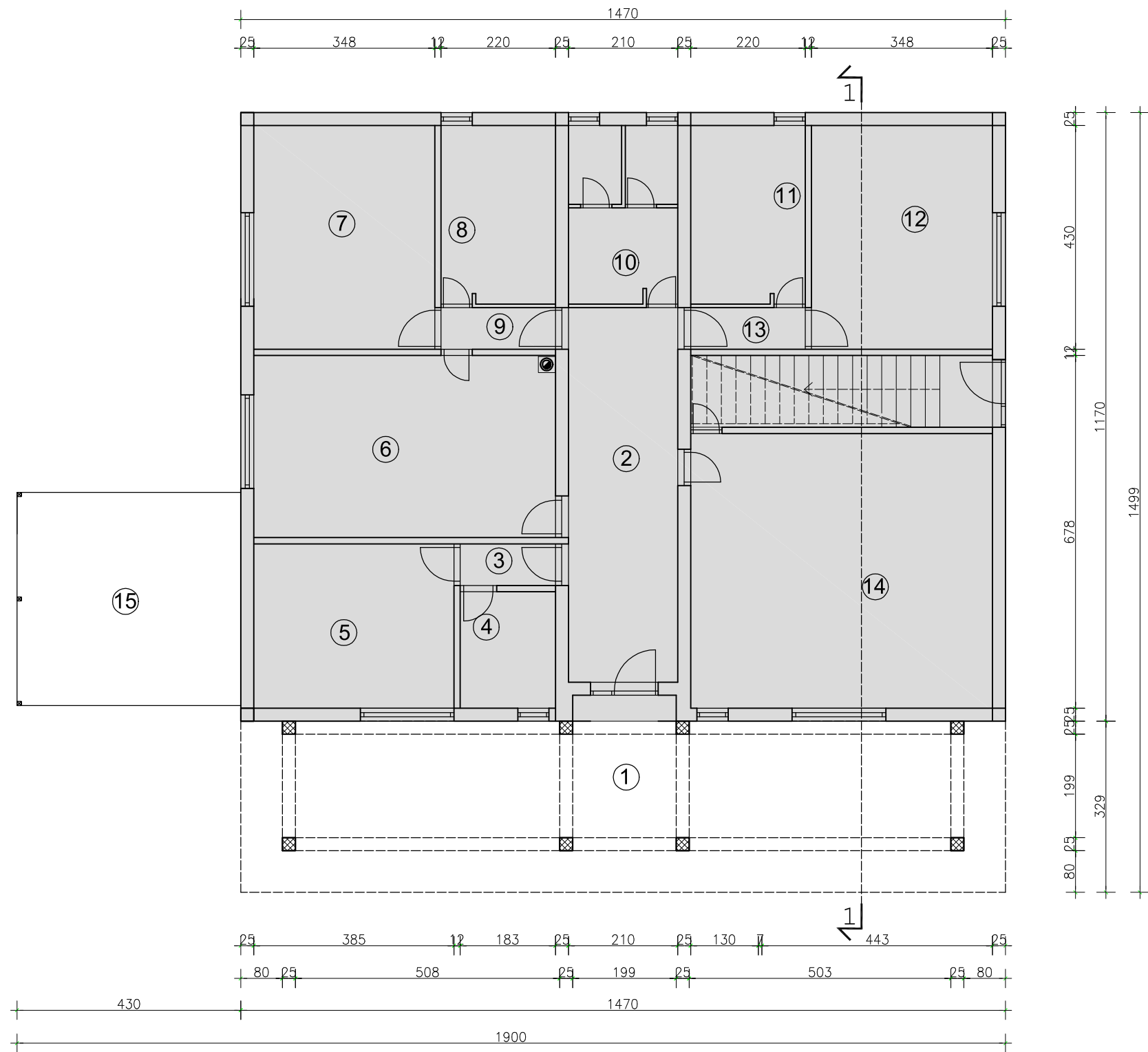
**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

**III. GRAFIČKI DIO – POSTOJEĆE STANJE**

POSTOJEĆE STANJE



1.	NATKRIVENI ULAZ	48,36 m <sup>2</sup>
2.	ULAŽNI PROSTOR	16,11 m <sup>2</sup>
3.	HODNIK	1,46 m <sup>2</sup>
4.	TUŠ	4,10 m <sup>2</sup>
5.	SUCI	12,17 m <sup>2</sup>
6.	PRAONICA	20,30 m <sup>2</sup>
7.	SVLAČIONICA	14,96 m <sup>2</sup>
8.	TUŠ	7,55 m <sup>2</sup>
9.	HODNIK	1,76 m <sup>2</sup>
10.	SANITARIJE	7,20 m <sup>2</sup>
11.	TUŠ	7,55 m <sup>2</sup>
12.	SVLAČIONICA	14,96 m <sup>2</sup>
13.	HODNIK	1,76 m
14.	URED	30,62 m <sup>2</sup>
15.	NADSTREŠNICA	17,63 m <sup>2</sup>
UKUPNA NETO POVRŠINA PRIZEMLJA		199,71 m <sup>2</sup>

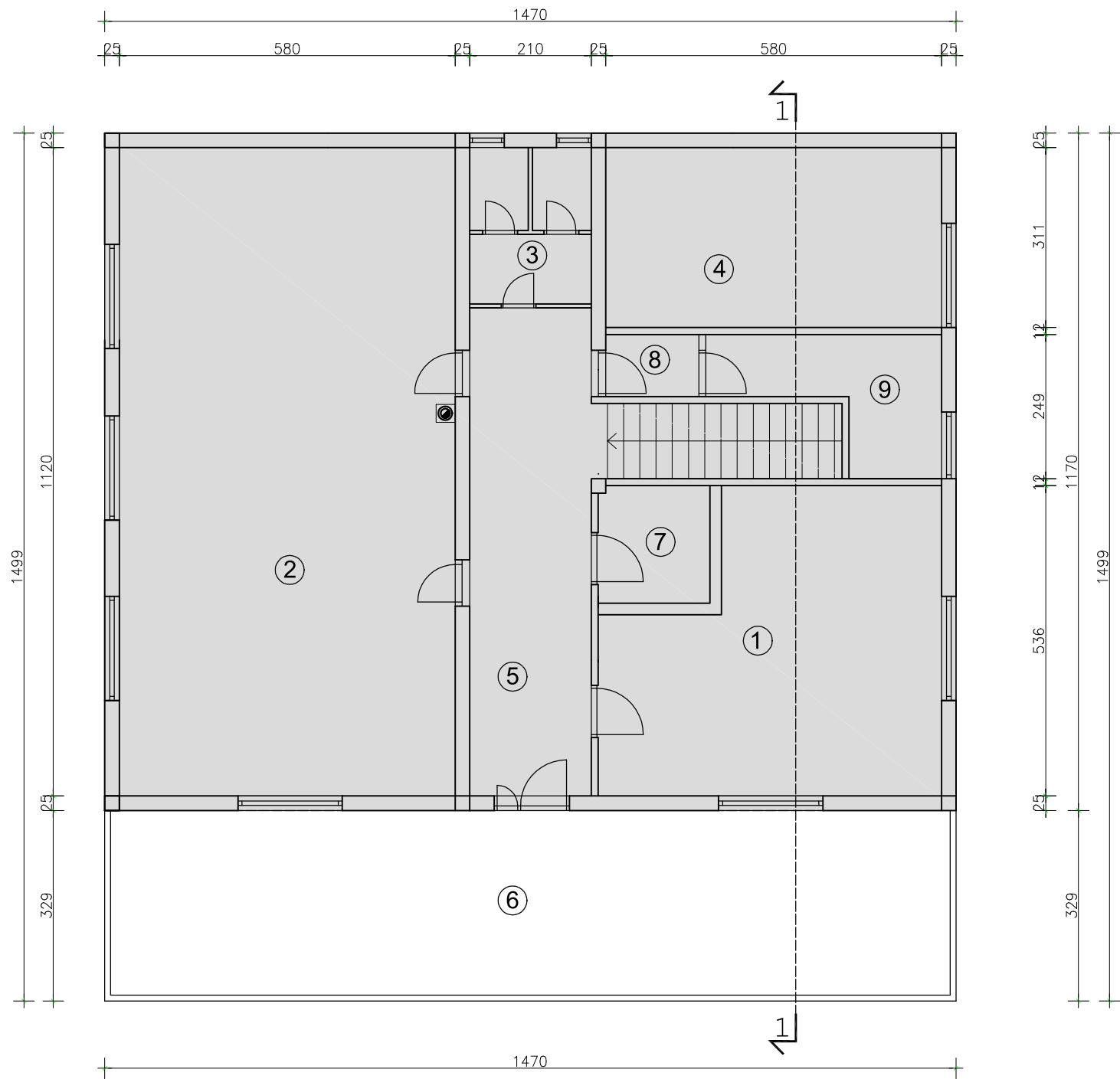
KRAPINA - PROJEKT d.o.o.

KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
NACRT	TLOCRT PRIZEMLJA	DATUM 01/18	TD 03/18
		MJ 1:100	LIST P1

POSTOJEĆE STANJE



1.	URED	27,04 m <sup>2</sup>
2.	DVORANA ZA SASTANKE	64,96 m <sup>2</sup>
3.	SANITARIJE	5,51 m <sup>2</sup>
4.	URED	18,04 m <sup>2</sup>
5.	HODNIK	25,57 m <sup>2</sup>
6.	TERASA	46,18 m <sup>2</sup>
7.	SPREMIŠTE	3,87 m <sup>2</sup>
8.	HODNIK	1,72 m <sup>2</sup>
9.	SPREMIŠTE	6,63 m <sup>2</sup>
UKUPNA NETO POVRŠINA KATA		198,21 m <sup>2</sup>



GRIJANI PROSTOR

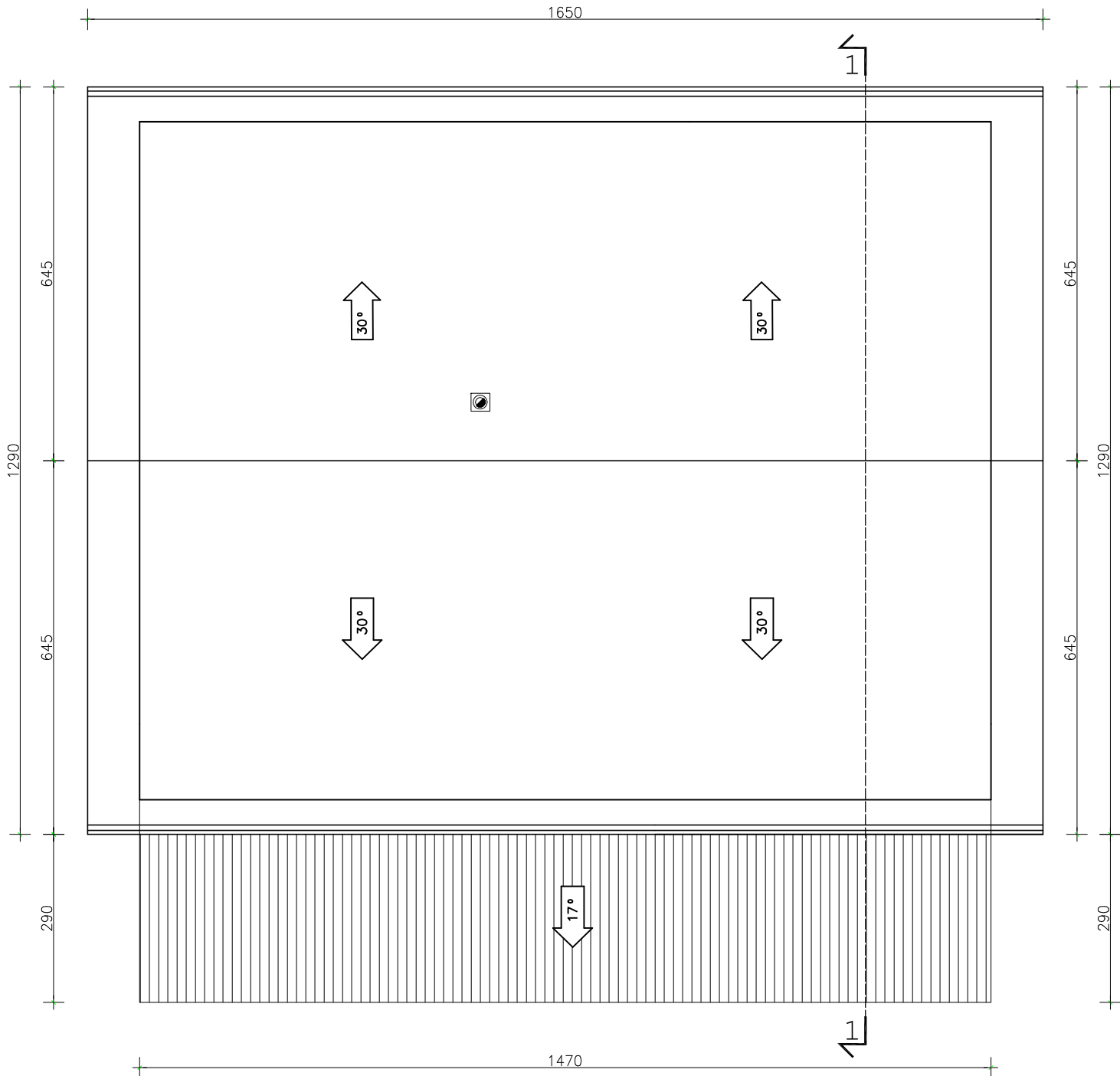


KRAPINA - PROJEKT d.o.o.  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
NACRT	TLOCRT KATA	DATUM 01/18	TD 03/18
		MJ 1:100	LIST P2

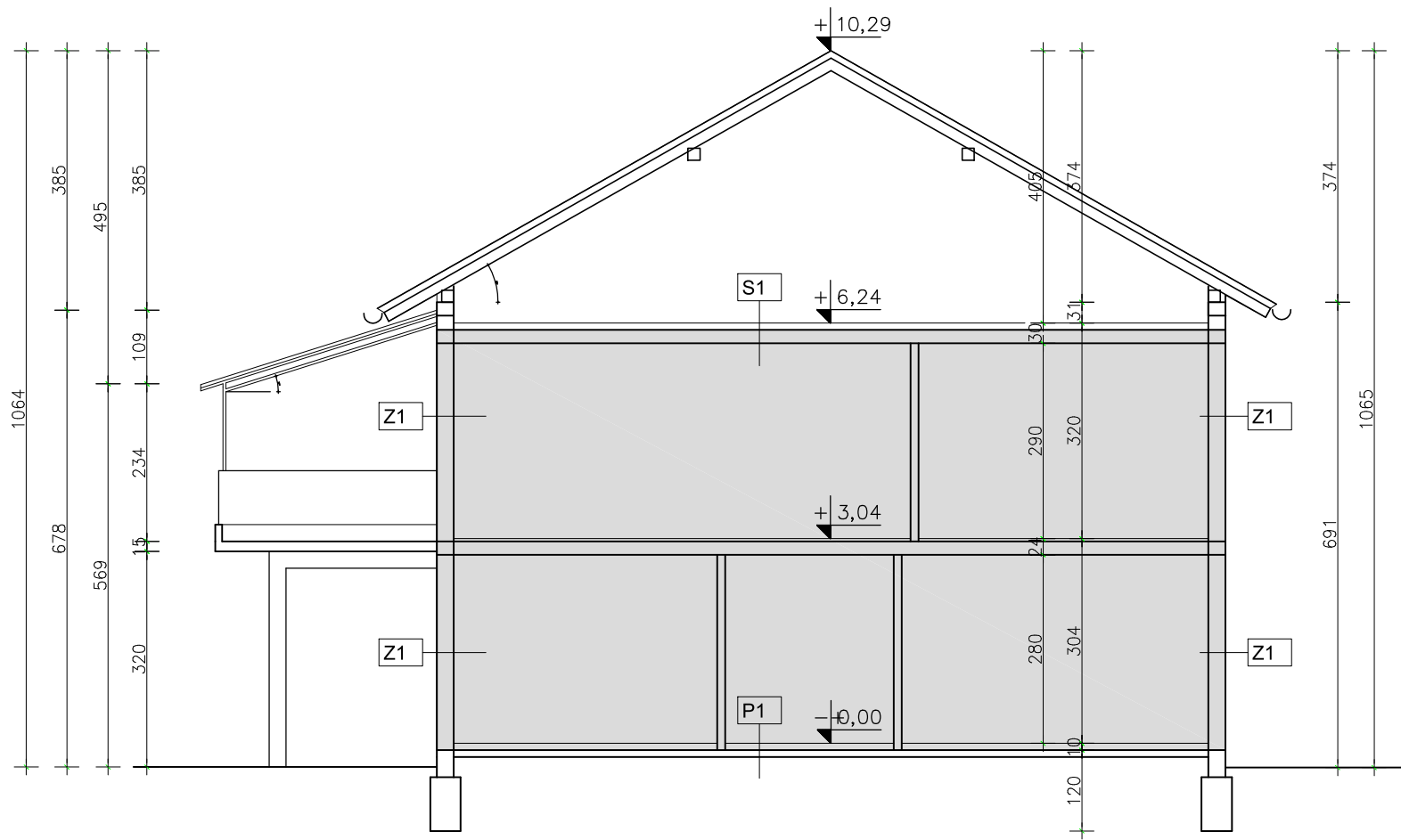
POSTOJEĆE STANJE



**KRAPINA - PROJEKT d.o.o.**  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2    DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K.:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
NACRT	TLOCRT KR. PLOHA	DATUM 01/18	TD 03/18
		MJ 1:100	LIST P3



GRIJANI PROSTOR

Z1	VANJSKI ZID -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -blok opeka 25,0 cm -vapneno cementna žbuka 2,0 cm
S1	STROP IZNAD KATA -fert strop 20,0 cm -vapneno cementna žbuka 2,0 cm
P1	POD NA TLU -PRIZEMLJE -keramičke pločice 1,0 cm -cementni estrih 6 cm -pe folija -stiropor 2,0 cm -armirani beton 15,0 cm -kameni nasip

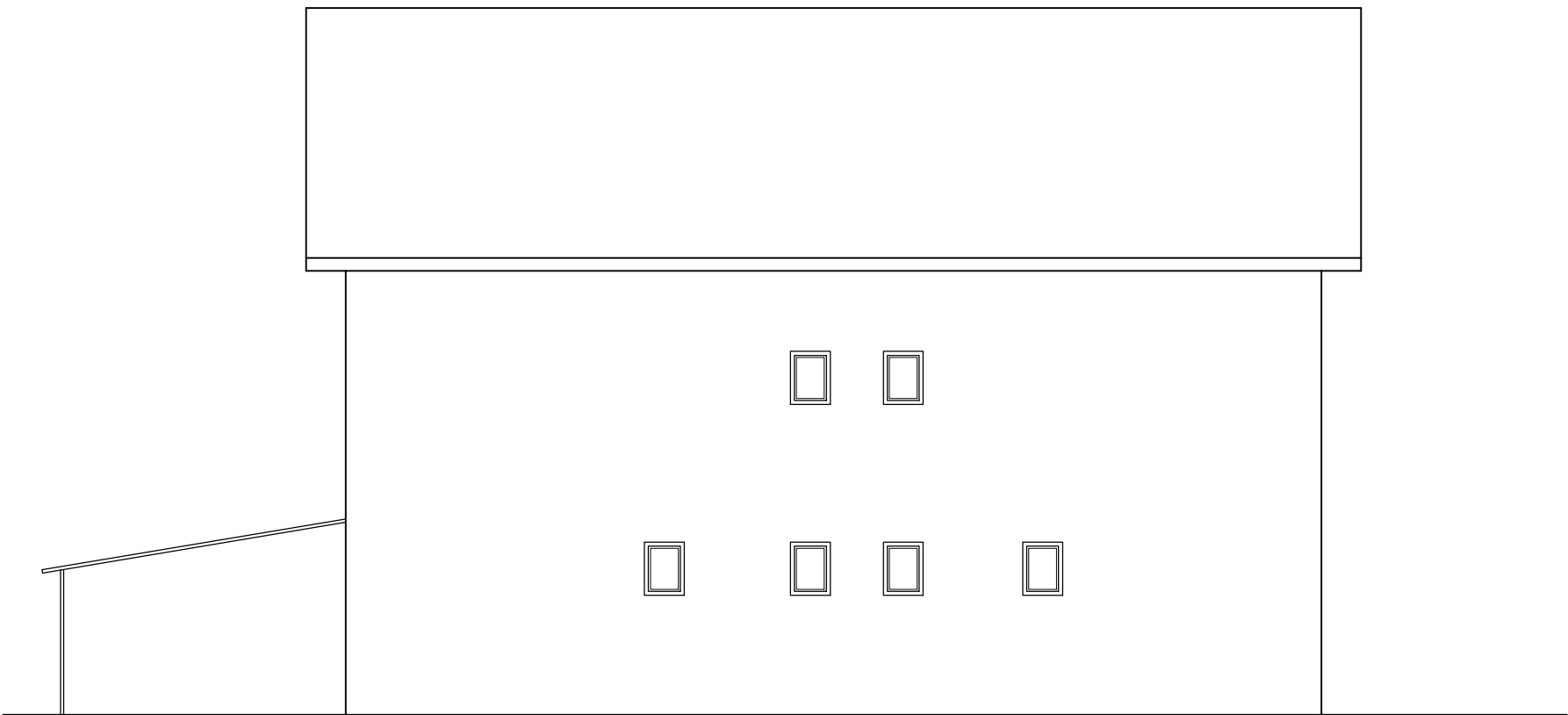


KRAPINA - PROJEKT d.o.o. KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2    DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh				PROJEKTANT Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	
				PROJEKTANT SURADNIK Marko Gašpar, dipl.ing.arh.	
0 1 5 10 m				NACRT	PRESJEK 1-1
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K.Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova		
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT		
					DATUM 01/18    TD 03/18
					MJ 1:100    LIST P4

POSTOJEĆE STANJE



ISTOČNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE



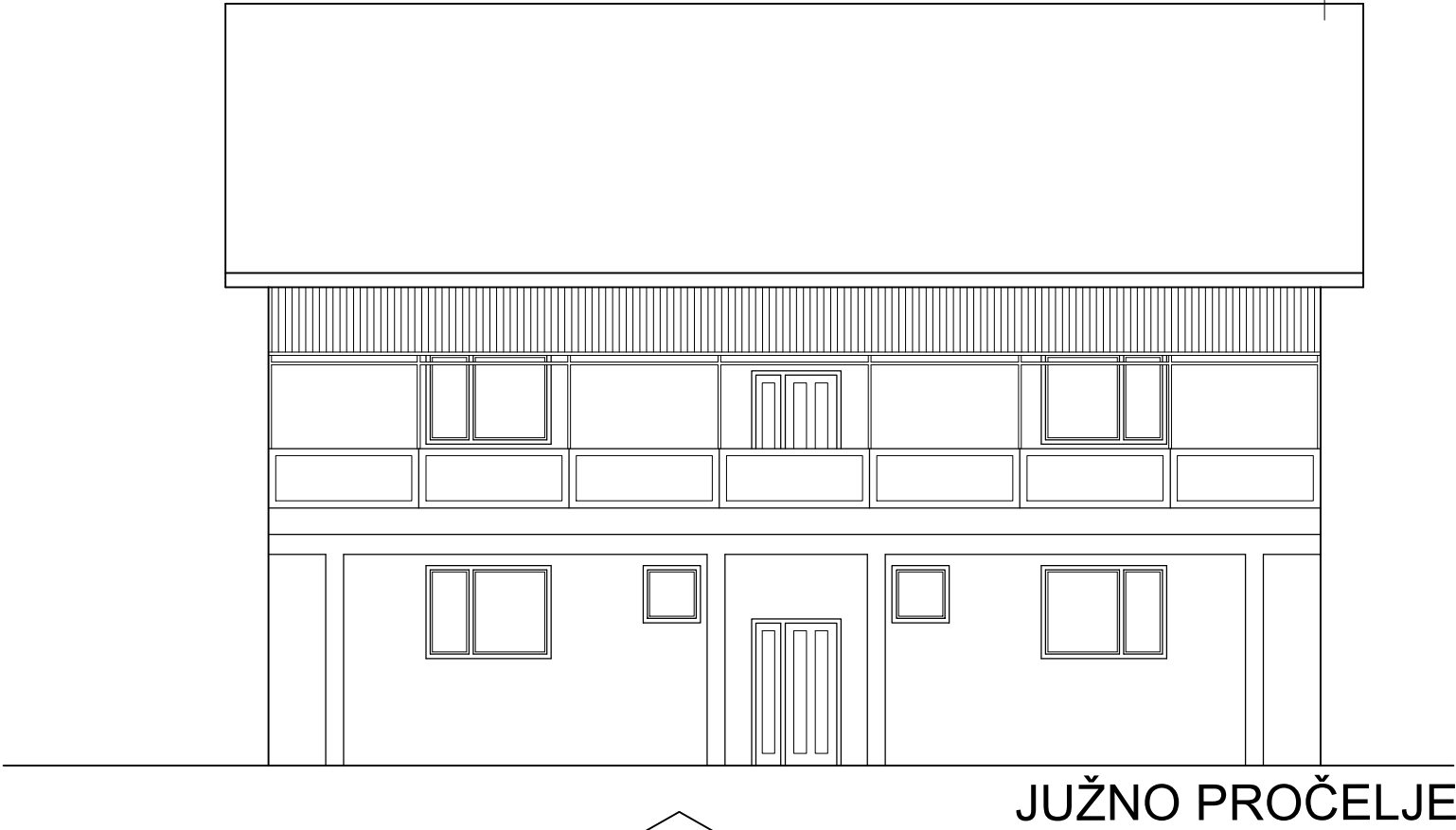
**KRAPINA - PROJEKT d.o.o.**  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
NACRT	PROČELJA	DATUM 01/18	TD 03/18
		MJ 1:100	LIST P5



POSTOJEĆE STANJE



**KRAPINA - PROJEKT d.o.o.**  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K.Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
NACRT	PROČELJA	DATUM 01/18	TD 03/18
		MJ 1:100	LIST P6

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
OIB: 47189978213

Zgrada:

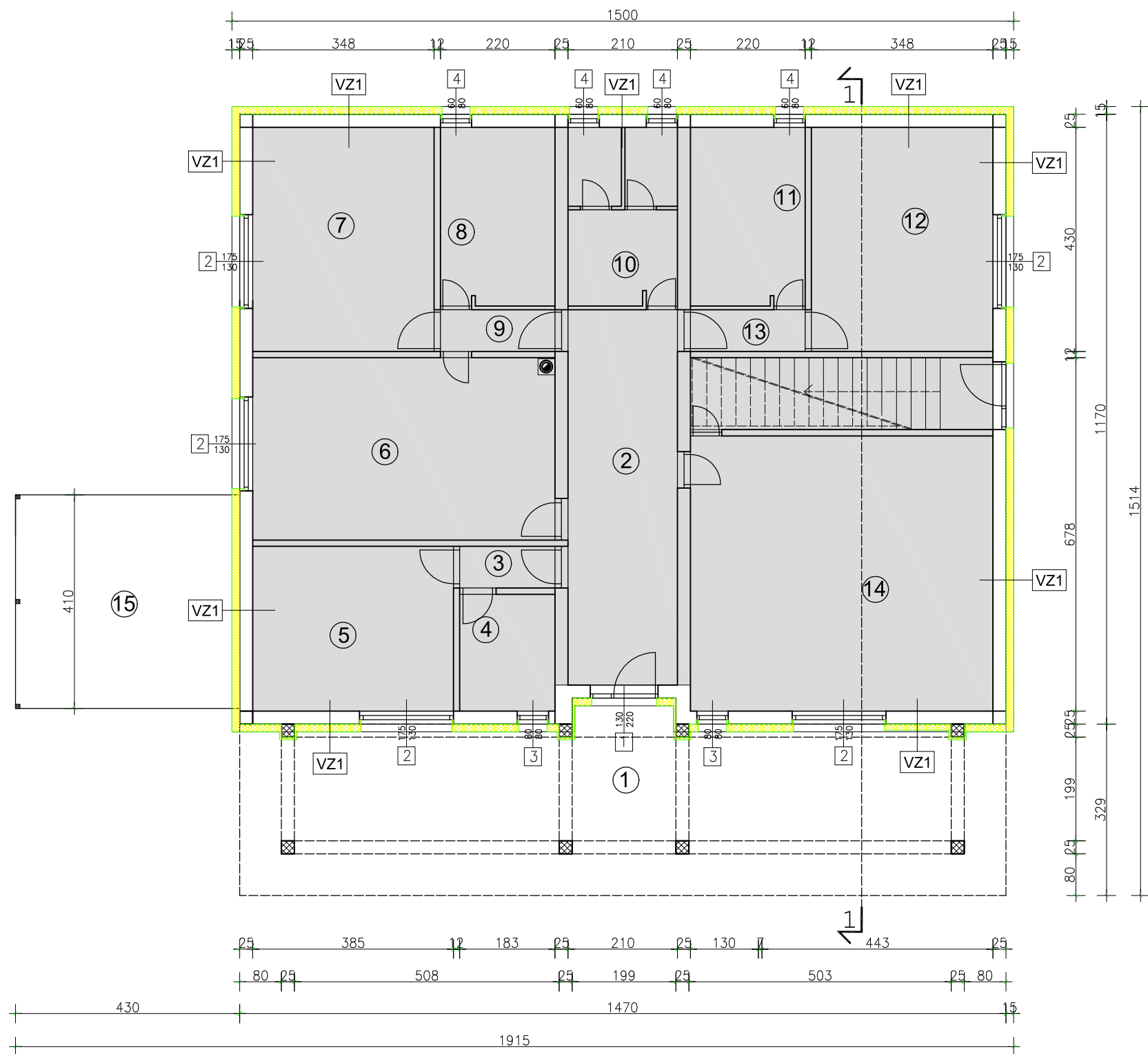
**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

**III. GRAFIČKI DIO – NOVO STANJE**

NOVO STANJE



1.	NATKRIVENI ULAZ	48,36 m <sup>2</sup>
2.	ULAZNI PROSTOR	16,11 m <sup>2</sup>
3.	HODNIK	1,46 m <sup>2</sup>
4.	TUŠ	4,10 m <sup>2</sup>
5.	SUCI	12,17 m <sup>2</sup>
6.	PRAONICA	20,30 m <sup>2</sup>
7.	SVLAČIONICA	14,96 m <sup>2</sup>
8.	TUŠ	7,55 m <sup>2</sup>
9.	HODNIK	1,76 m <sup>2</sup>
10.	SANITARIJE	7,20 m <sup>2</sup>
11.	TUŠ	7,55 m <sup>2</sup>
12.	SVLAČIONICA	14,96 m <sup>2</sup>
13.	HODNIK	1,76 m
14.	URED	30,62 m <sup>2</sup>
15.	NADSTREŠNICA	17,63 m <sup>2</sup>
UKUPNA NETO POVRŠINA PRIZEMLJA		199,71 m <sup>2</sup>



GRIJANI PROSTOR

VZ1	VANJSKI ZID prizemlja -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -blok opeka 25,0 cm -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -mineralna/kamena vuna 15 cm -staklena mrežica -građevinsko ljepilo -silikatna žbuka
-----	---

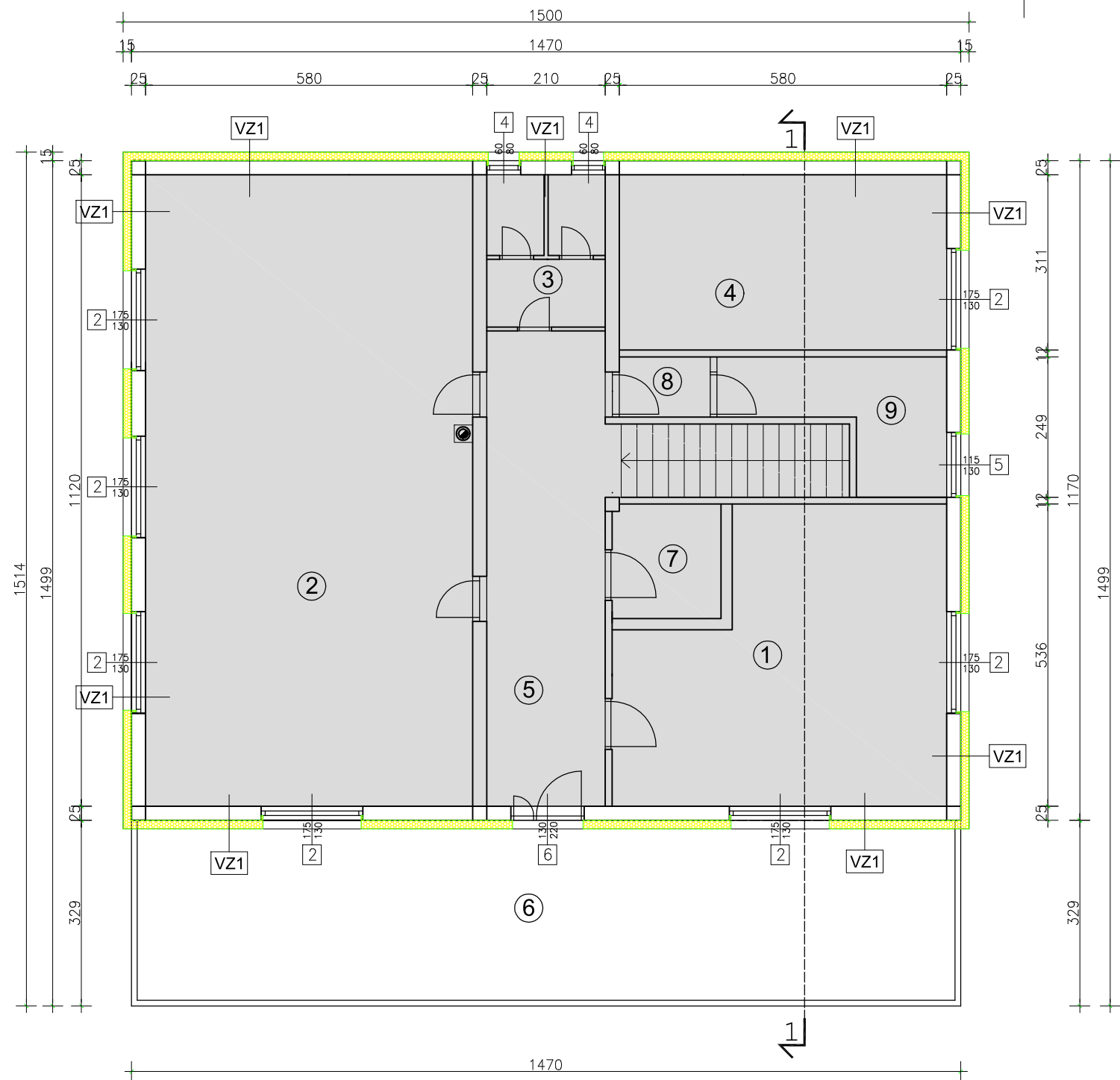
KRAPINA - PROJEKT d.o.o.  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.			
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.			
NACRT	TLOCRT PRIZEMLJA	DATUM 01/18	TD 03/18	
		MJ 1:100	LIST	1



NOVO STANJE



1.	URED	27,04 m <sup>2</sup>
2.	DVORANA ZA SASTANKE	64,96 m <sup>2</sup>
3.	SANITARIJE	5,51 m <sup>2</sup>
4.	URED	18,04 m <sup>2</sup>
5.	HODNIK	25,57 m <sup>2</sup>
6.	TERASA	46,18 m <sup>2</sup>
7.	SPREMIŠTE	3,87 m <sup>2</sup>
8.	HODNIK	1,72 m <sup>2</sup>
9.	SPREMIŠTE	6,63 m <sup>2</sup>
UKUPNA NETO POVRŠINA KATA		198,21 m <sup>2</sup>



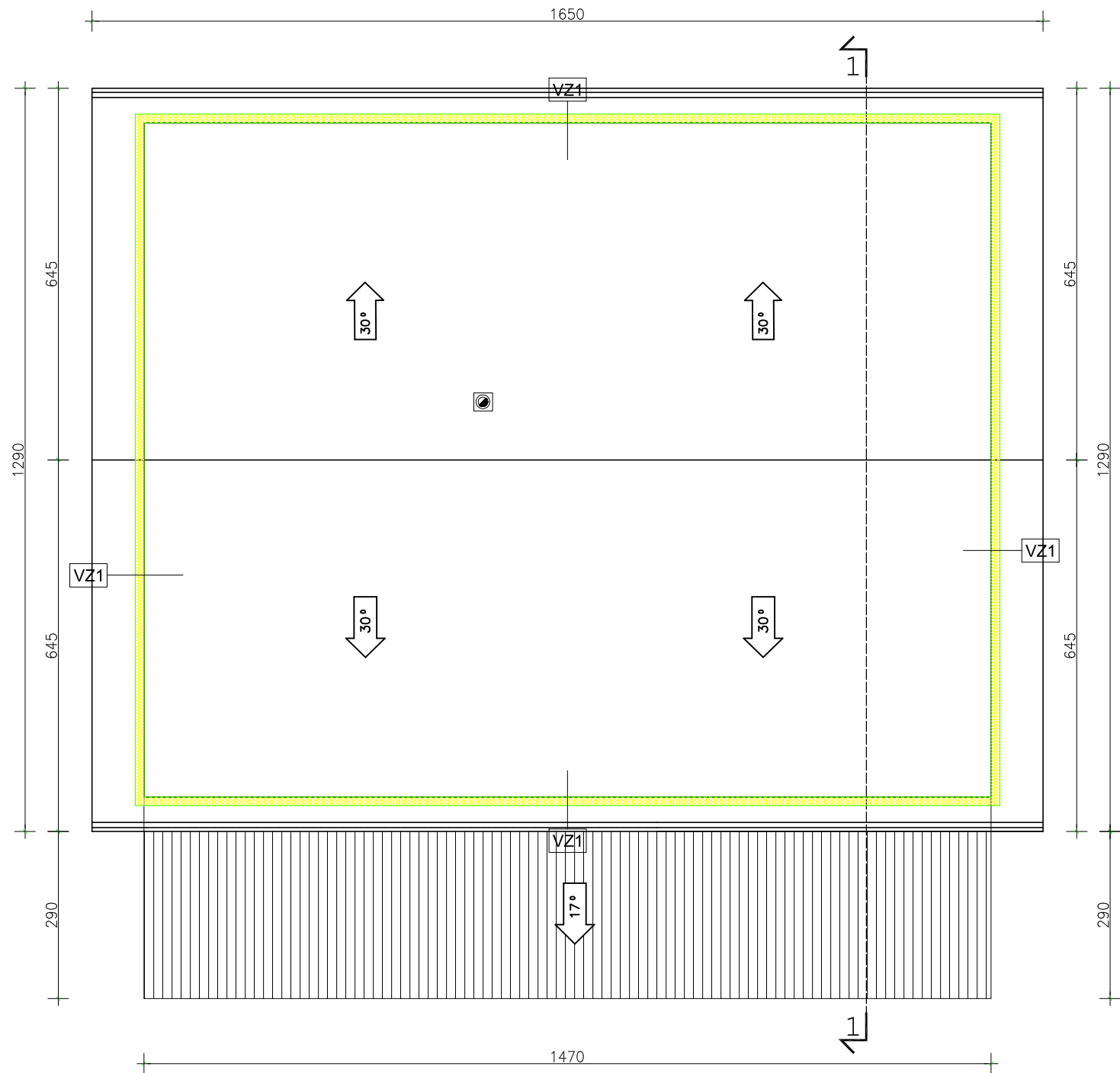
GRIJANI PROSTOR

VZ1	VANJSKI ZID prizemlja -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -blok opeka 25,0 cm -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -mineralna/kamena vuna 15 cm -staklena mrežica -građevinsko ljepilo -silikatna žbuka
-----	---



KRAPINA - PROJEKT d.o.o.			
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh			
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
NACRT	TLOCRT KATA	DATUM 01/18	TD 03/18
		MJ 1:100	LIST 2



VZ1	VANJSKI ZID prizemlja -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -blok opeka 25,0 cm -vapneno cementna žbuka 2,0 cm -mineralna/kamena vuna 15 cm -staklena mrežica -građevinsko ljepilo -silikatna žbuka
-----	---

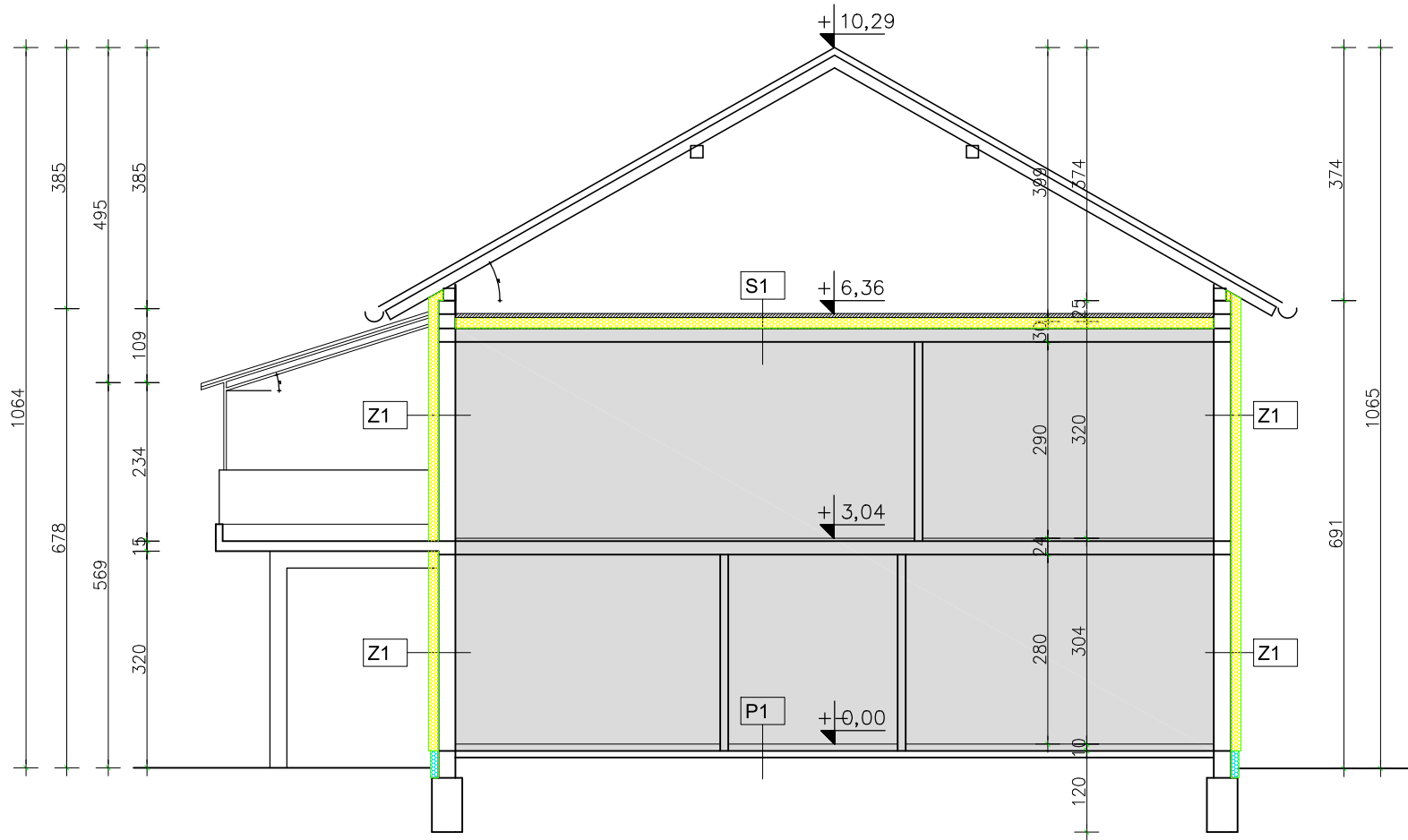


KRAPINA - PROJEKT d.o.o.

KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2    DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K.Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	DATUM 01/18	TD 03/18
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.	MJ 1:100	LIST 3
NACRT	TLOCRT KR. PLOHA		



GRIJANI PROSTOR

Z1	<b>VANJSKI ZID</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-vapneno cementna žbuka 2,0 cm</li><li>-blok opeka 25,0 cm</li><li>-vapneno cementna žbuka 2,0 cm</li><li>-mineralna/kamena vuna 15 cm</li><li>-staklena mrežica</li><li>-građevinsko ljepilo</li><li>-silikatna žbuka</li></ul>
S1	<b>STROP IZNAD KATA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-cementna glazura 6,0 cm</li><li>-pe folija</li><li>-kamena ili mineralna vuna 16,0 cm</li><li>-fert strop 20,0 cm</li><li>-vapneno cementna žbuka 2,0 cm</li></ul>
P1	<b>POD NA TLU -PRIZEMLJE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-keramičke pločice 1,0 cm</li><li>-cementni estrih 6 cm</li><li>-pe folija</li><li>-stiropor 2,0 cm</li><li>-armirani beton 15,0 cm</li><li>-kameni nasip</li></ul>



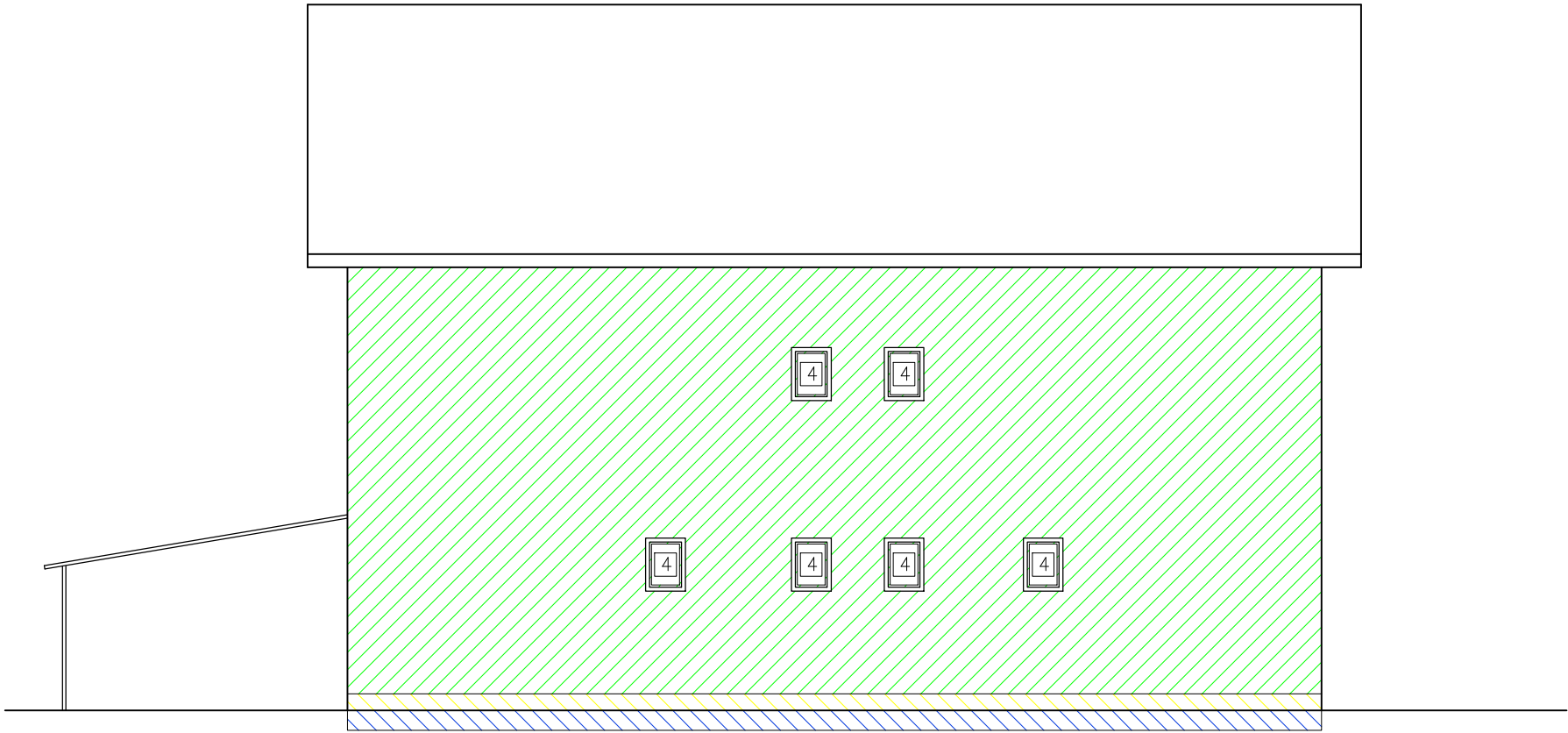
KRAPINA - PROJEKT d.o.o.

KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2    DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

1		5		10 m					
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova	NACRT	PRESJEK 1-1	DATUM 01/18	TD 03/18		
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT			MJ 1:100	LIST 4		



ISTOČNO PROČELJE



SJEVERNO PROČELJE

- MINERALNA VUNA 15 cm
- MINERALNA VUNA 5 cm
- XPS 12 cm - sokl
- XPS 12 cm - u zemlji

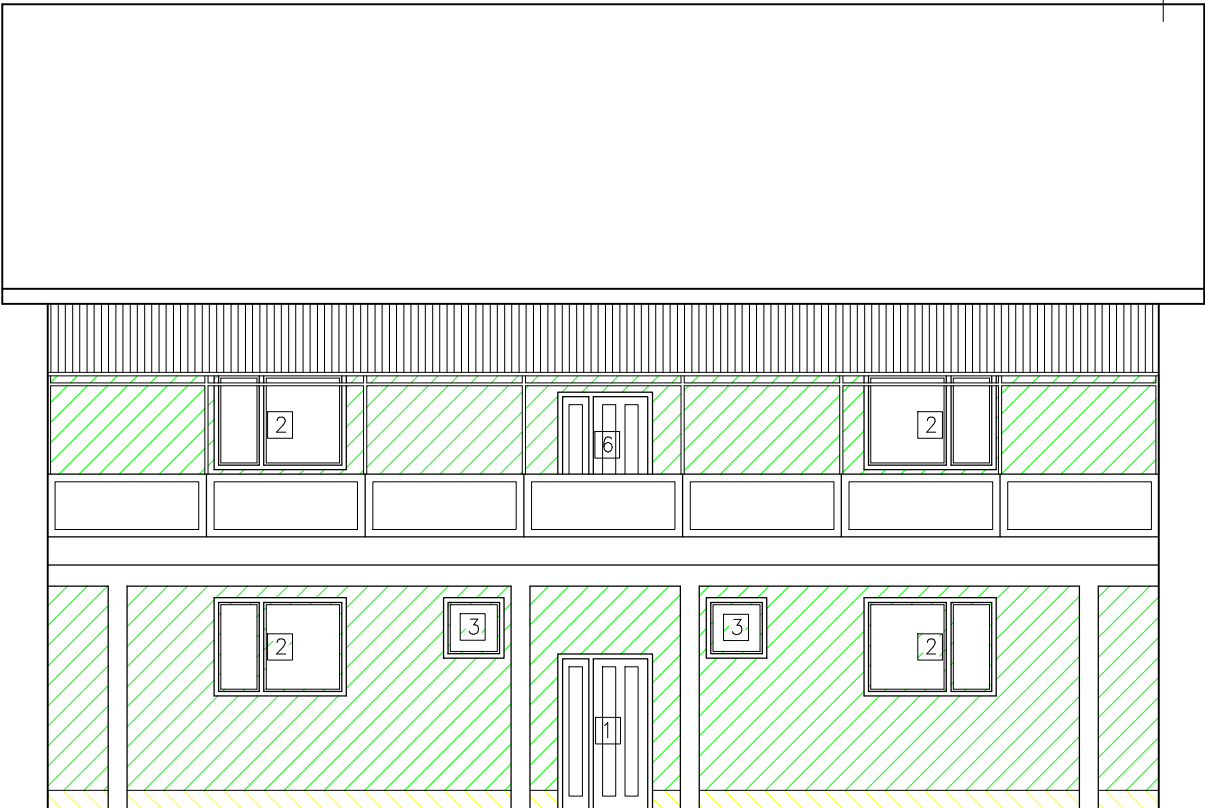


KRAPINA - PROJEKT d.o.o.  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

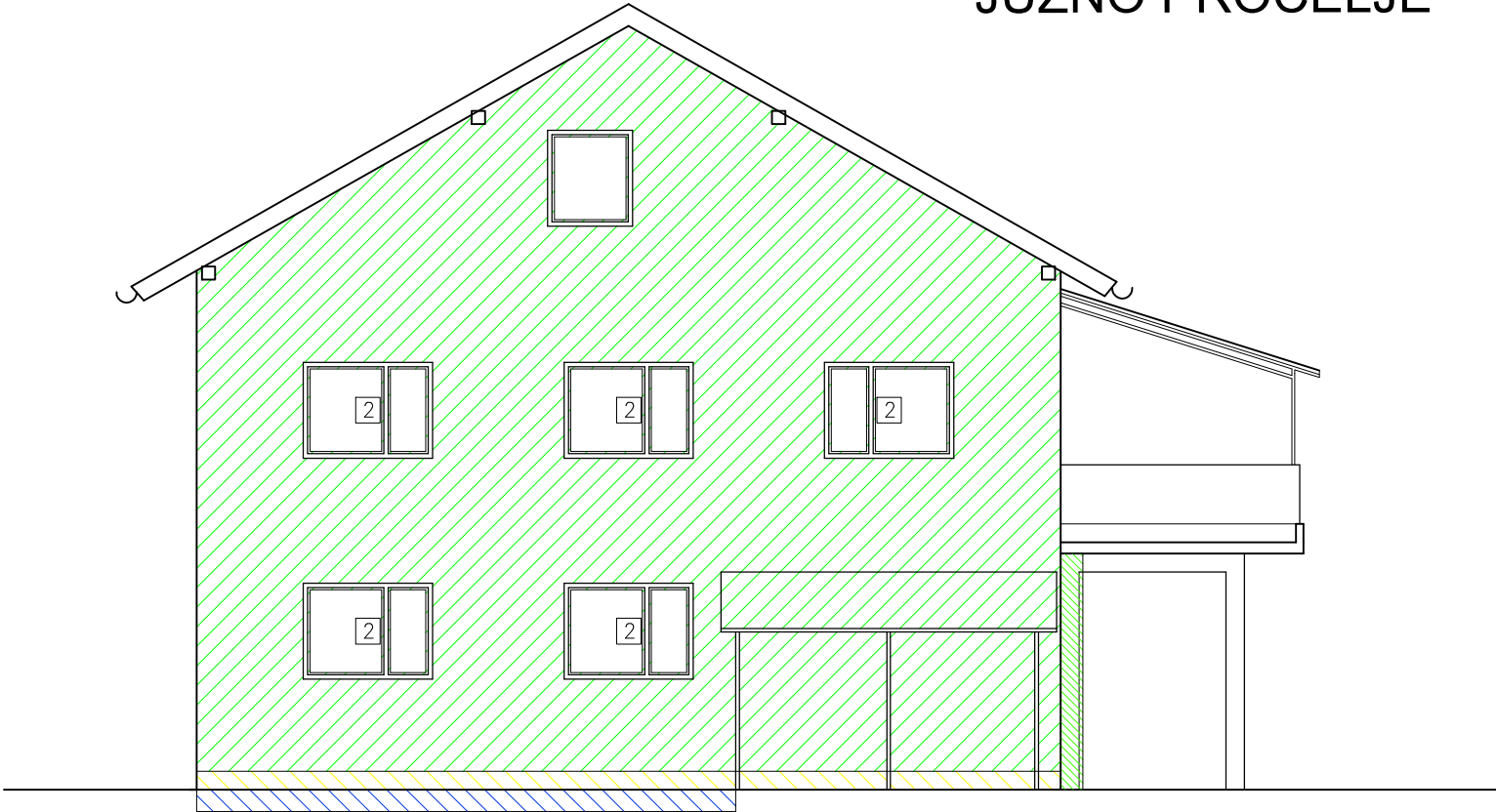
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K.Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	DATUM	01/18	TD	03/18
PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.	NACRT	PROČELJA	MJ	1:100
				LIST	5

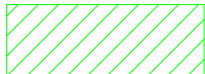
## NOVO STANJE



# JUŽNO PROČELJE



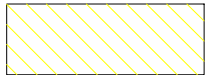
# ZAPADNO PROČELJE



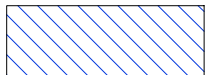
MINERALNA VUNA 15 cm



MINERALNA VUNA 5 cm



XPS 12 cm - sokl



XPS 12 cm - u zemlji



KRAPINA - PROJEKT d.o.o.

KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.
------------	------------------------------

PROJEKTANT SUDARNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.
------------------------	-----------------------------

0	1	5	10 n
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

NACRT	PROČELJA
-------	----------

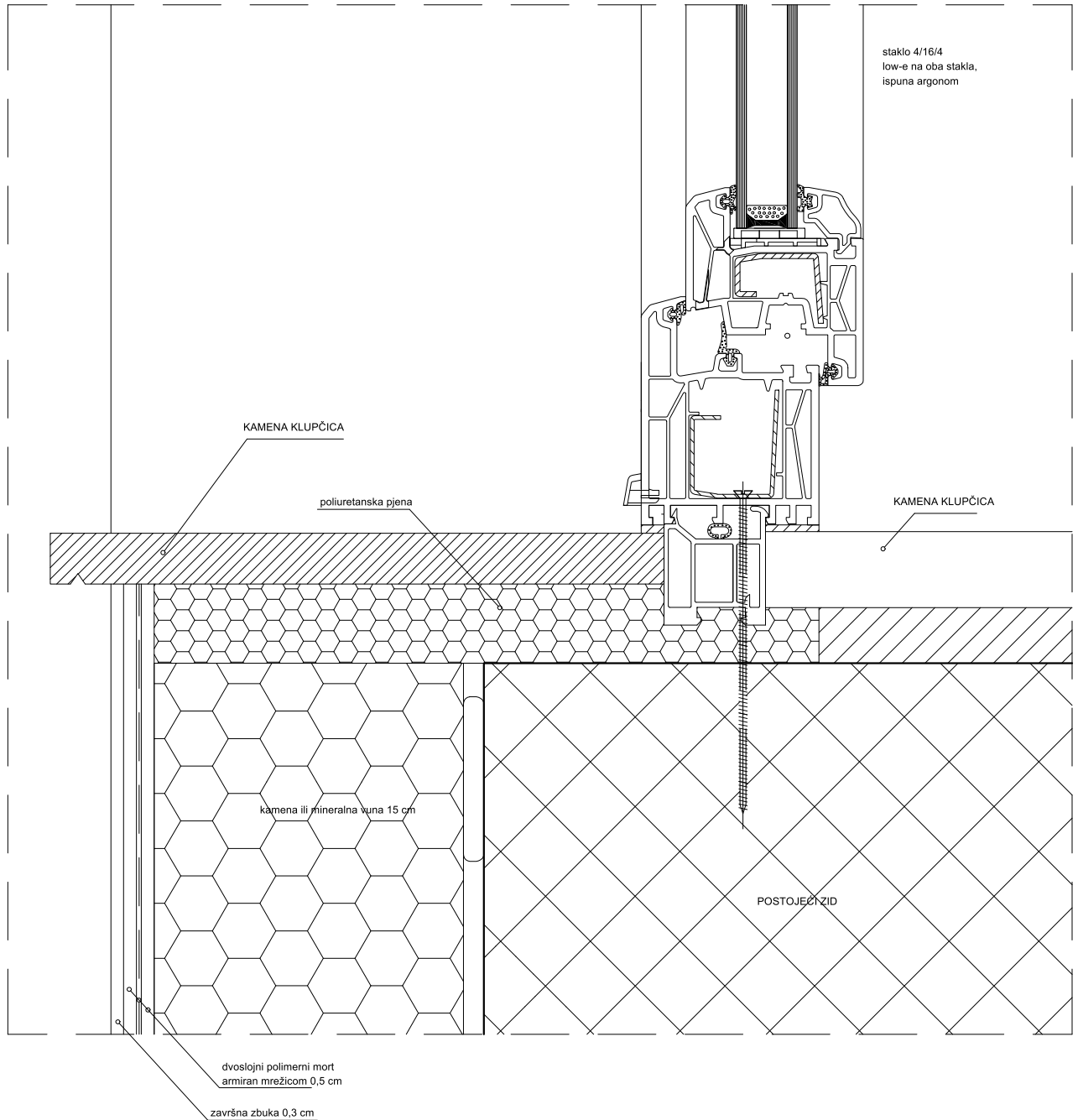
DATUM 01/18	TD 03/18
-------------	----------

MJ 1:100	LIST 6
----------	--------



# DETALJ UGRADNJE STOLARIJE

## DETALJ "H\_1"



### NAPOMENA:

15 mm - minimalni razmak između PVC prozora i postojećeg zida

15 mm - minimalni visina poliuretanske pjene mjereno od ruba postojećeg zida



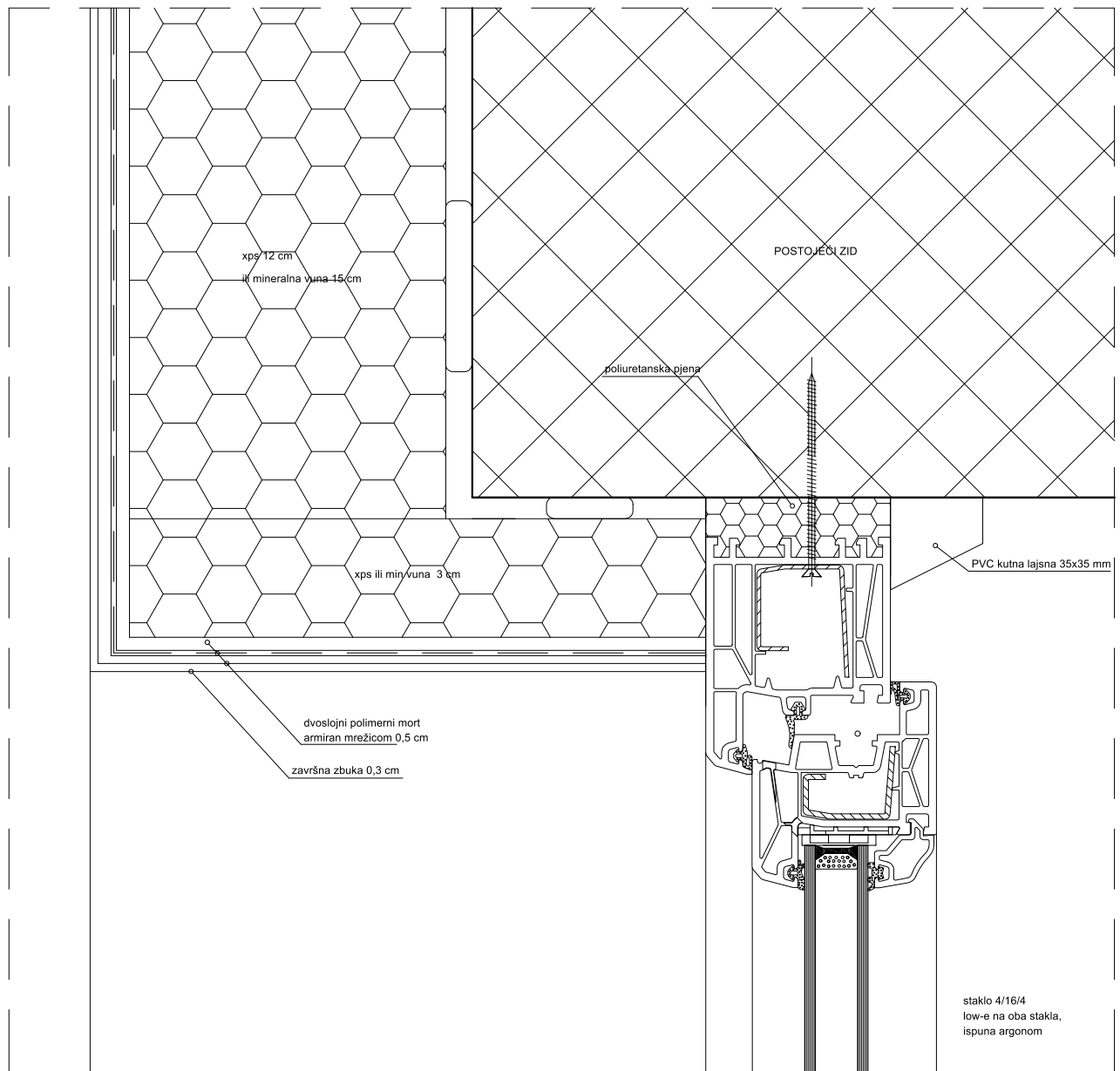
## KRAPINA - PROJEKT d.o.o.

KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

0 2 10 20 m		PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.		
		PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.		
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova		
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT		
		NACRT	DETALJ UGRADNJE	DATUM 01/18	TD 03/18
				MJ 1:10	LIST D1

# DETALJ UGRADNJE STOLARIJE

## DETALJ "H\_2"



### NAPOMENA:

15 mm - minimalni razmak između PVC prozora i postojećeg zida

15 mm - minimalni visina poliuretanske pjene mjereno od ruba postojećeg zida



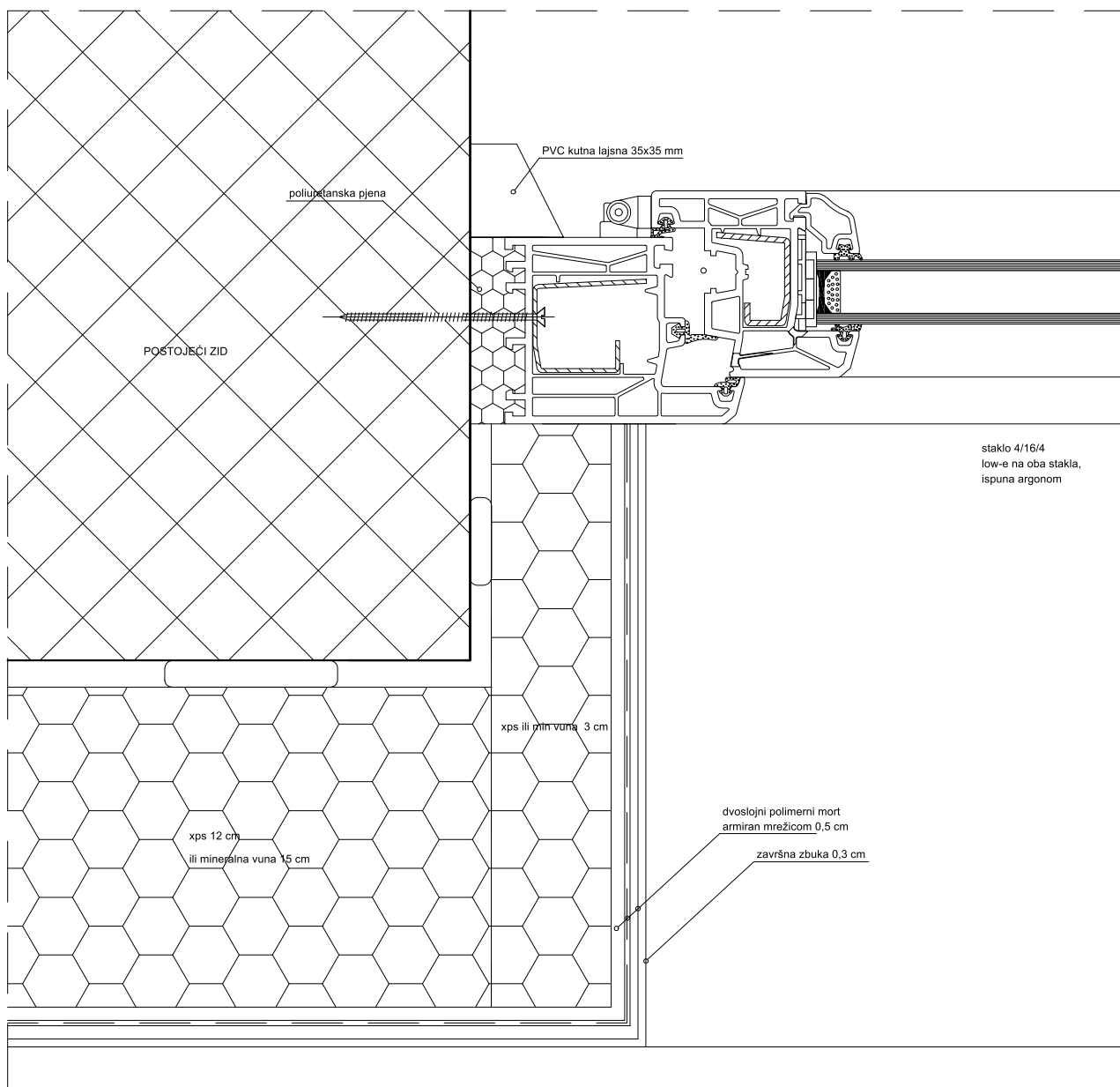
## KRAPINA - PROJEKT d.o.o.

KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

0 2 10 20 m		PROJEKTANT		Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	
INVESTITOR		PROJEKTANT SURADNIK		Marko Gašpar, dipl.ing.arh.	
GRAD PREGRADA		OBJEKT		Javna građevina - energetska obnova	
J.K:Tuškana 2, Pregrada		PROJEKT		GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT	
K.č.br. 1291/1(1189/12)		NACRT		DETALJ UGRADNJE	
K.o. Pregrada		DATUM 01/18		TD 03/18	
		MJ 1:10		LIST D2	

# DETALJ UGRADNJE STOLARIJE

## DETALJ "V\_1"



### NAPOMENA:

15 mm - minimalni razmak između PVC prozora i postojećeg zida  
15 mm - minimalni visina poliuretanske pjene mjereno od ruba postojećeg zida



**KRAPINA - PROJEKT d.o.o.**  
KRAPINA A.Mihanovića 29/ ZABOK K.Š.Gjalskog 2 DIREKTOR Milivoj Mikša, dipl.ing.arh

0	2	10	20 m	PROJEKTANT	Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.	DATUM 01/18	TD 03/18
INVESTITOR	GRAD PREGRADA J.K:Tuškana 2, Pregrada	OBJEKT	Javna građevina - energetska obnova	PROJEKTANT SURADNIK	Marko Gašpar, dipl.ing.arh.	MJ 1:10	LIST D3
LOKACIJA	k.č.br. 1291/1 (1189/12) k.o. Pregrada	PROJEKT	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT	NACRT	DETALJ UGRADNJE		





INVESTITOR:	GRAD PREGRADA J.K. TUŠKANA 2, PREGRADA	
GRAĐEVINA:	ZGRADA – NK PREGRADA	T.D.: 03/18
LOKACIJA:	PREGRADA UL-LJ.GAJA 32 k.č. 1291/1 (1189/3) k.o. PREGRADA	list 1

## FASADNA PVC STOLARIJA

M = 1 : 50

**1** PVC VRATA 1300 x 2200 mm

## MATERIJAL:

PVC prozor, profil bijele boje,  $UW < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Staklo 4/16/4,  $Ug < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , low-e na vanjskom, međuprostor punjen argonomVanjska klupčica kamena  $d=3,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenuUnutarnja klupčica kamena  $d=2,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenu

Bočne i gornja špaleta – ugrađena PVC kutna lajsna

Poliuretantska pjena

## NAPOMENA:

Stavka ne uključuje, ali je obavezna koordinacija s izvođačem fasaderskih radova na završnoj obradi kontaktne površine fasade, sve u svrhu izvedbe urednog spoja detalja i fasade.

Stavka uključuje dobavu i ugradnju svog potrebnog okova za otklopno zaokretno otvaranje u standardnoj izvedbi i pričvrсни materijal.

Stavka uključuje sva potrebna statička i konstruktivna ojačanja.

Stavka se izrađuje prema detaljima naznačenima u grafičkom prikazu, koji su sastavni dio projekta.

Sve mjere ugradbe kontrolirati u naravi.

Promjene nisu dozvoljene bez odobrenja ovlaštenog projektanta.

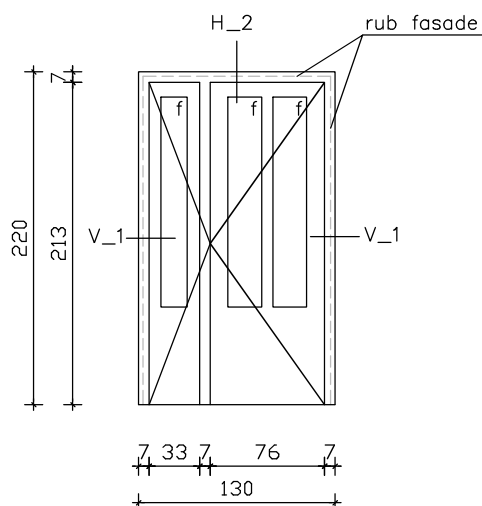
Izvođač je duž osigurati transport i ugradnju materijala i opreme bez oštećenja do njihove potpune gotovosti i uporabljivosti.

Rad vezan uz predmetnu stavku mora biti izveden u skladu s važećom zakonskom regulativom, tehničkim propisima i normama, ispravama o sukladnosti te pravilima struke.

Izvođač je duž prije izvođenja napraviti radioničke nacрте prema glavnom projektu, koje odobrava projektant.

Izvođač je dužan prije izvođenja i ugradnje dostaviti uzorak u mjerilu 1:1 na ovjeru projektantu

## POGLED IZVANA:





INVESTITOR:	GRAD PREGRADA J.K. TUŠKANA 2, PREGRADA	
GRAĐEVINA:	ZGRADA – NK PREGRADA	T.D.: 03/18
LOKACIJA:	PREGRADA UL.LJ.GAJA 32 k.č. 1291/1 (1189/3) k.o. PREGRADA	list 3

## FASADNA PVC STOLARIJA

M = 1 : 50

**3** PVC PROZOR 800 x 800 mm

## MATERIJAL:

PVC prozor, profil bijele boje,  $UW < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Staklo 4/16/4,  $U_g < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , low-e na vanjskom, međuprostor punjen argonomVanjska klupčica kamena  $d=3,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenuUnutarnja klupčica kamena  $d=2,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenu

Bočne i gornja špaleta – ugrađena PVC kutna lajsna

Poliuretantska pjena

## NAPOMENA:

Stavka ne uključuje, ali je obavezna koordinacija s izvođačem fasaderskih radova na završnoj obradi kontaktne površine fasade, sve u svrhu izvedbe urednog spoja detalja i fasade.

Stavka uključuje dobavu i ugradnju svog potrebnog okova za otklopno zaokretno otvaranje u standardnoj izvedbi i pričvrtni materijal.

Stavka uključuje sva potrebna statička i konstruktivna ojačanja.

Stavka se izrađuje prema detaljima naznačenima u grafičkom prikazu, koji su sastavni dio projekta.

Sve mjere ugradbe kontrolirati u naravi.

Promjene nisu dozvoljene bez odobrenja ovlaštenog projektanta.

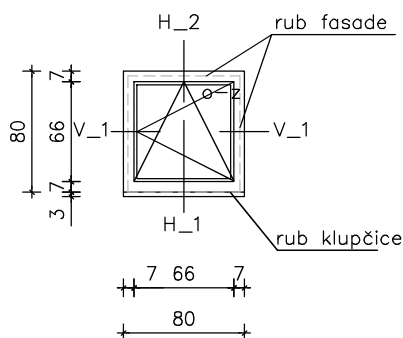
Izvođač je dužan osigurati transport i ugradnju materijala i opreme bez oštećenja do njihove potpune gotovosti i uporabljivosti.

Rad vezan uz predmetnu stavku mora biti izveden u skladu s važećom zakonskom regulativom, tehničkim propisima i normama, ispravama o sukladnosti te pravilima struke.

Izvođač je dužan prije izvođenja napraviti radioničke nacрте prema glavnom projektu, koje odobrava projektant.

Izvođač je dužan prije izvođenja i ugradnje dostaviti uzorak u mjerilu 1:1 na ovjeru projektantu

## POGLED IZVANA:





INVESTITOR:	GRAD PREGRADA J.K. TUŠKANA 2, PREGRADA	
GRAĐEVINA:	ZGRADA – NK PREGRADA	T.D.: 03/18
LOKACIJA:	PREGRADA UL.LJ.GAJA 32 k.č. 1291/1 (1189/3) k.o. PREGRADA	list 4

## FASADNA PVC STOLARIJA

M = 1 : 50

**4** PVC PROZOR 600 x 800 mm

## MATERIJAL:

PVC prozor, profil bijele boje,  $UW < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Staklo 4/16/4,  $U_g < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , low-e na vanjskom, međuprostor punjen argonomVanjska klupčica kamena  $d=3,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenuUnutarnja klupčica kamena  $d=2,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenu

Bočne i gornja špaleta – ugrađena PVC kutna lajsna

Poliuretantska pjena

## NAPOMENA:

Stavka ne uključuje, ali je obavezna koordinacija s izvođačem fasaderskih radova na završnoj obradi kontakne površine fasade, sve u svrhu izvedbe urednog spoja detalja i fasade.

Stavka uključuje dobavu i ugradnju svog potrebnog okova za otklopno zaokretno otvaranje u standardnoj izvedbi i pričvrtni materijal.

Stavka uključuje sva potrebna statička i konstruktivna ojačanja.

Stavka se izrađuje prema detaljima naznačenima u grafičkom prikazu, koji su sastavni dio projekta.

Sve mjere ugradbe kontrolirati u naravi.

Promjene nisu dozvoljene bez odobrenja ovlaštenog projektanta.

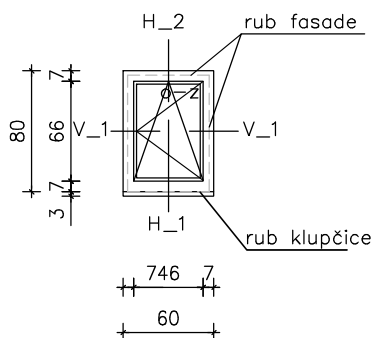
Izvođač je dužan osigurati transport i ugradnju materijala i opreme bez oštećenja do njihove potpune gotovosti i uporabljivosti.

Rad vezan uz predmetnu stavku mora biti izveden u skladu s važećom zakonskom regulativom, tehničkim propisima i normama, ispravama o sukladnosti te pravilima struke.

Izvođač je dužan prije izvođenja napraviti radioničke nacрте prema glavnom projektu, koje odobrava projektant.

Izvođač je dužan prije izvođenja i ugradnje dostaviti uzorak u mjerilu 1:1 na ovjeru projektantu

## POGLED IZVANA:





INVESTITOR:	GRAD PREGRADA J.K. TUŠKANA 2, PREGRADA	
GRAĐEVINA:	ZGRADA – NK PREGRADA	T.D.: 03/18
LOKACIJA:	PREGRADA UL.LJ.GAJA 32 k.č. 1291/1 (1189/3) k.o. PREGRADA	list 1

## FASADNA PVC STOLARIJA

M = 1 : 50

6

PVC VRATA – BALKONSKA 1300 x 2200 mm

## MATERIJAL:

PVC prozor, profil bijele boje,  $UW < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Staklo 4/16/4,  $Ug < 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , low-e na vanjskom, međuprostor punjen argonomVanjska klupčica kamena  $d=3,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenuUnutarnja klupčica kamena  $d=2,0 \text{ cm}$ , postavlja se na poliuretantsku pjenu

Bočne i gornja špaleta – ugrađena PVC kutna lajsna

Poliuretantska pjena

## NAPOMENA:

Stavka ne uključuje, ali je obavezna koordinacija s izvođačem fasaderskih radova na završnoj obradi kontakne površine fasade, sve u svrhu izvedbe urednog spoja detalja i fasade.

Stavka uključuje dobavu i ugradnju svog potrebnog okova za otklopno zaokretno otvaranje u standardnoj izvedbi i pričvrtni materijal.

Stavka uključuje sva potrebna statička i konstruktivna ojačanja.

Stavka se izrađuje prema detaljima naznačenima u grafičkom prikazu, koji su sastavni dio projekta.

Sve mjere ugradbe kontrolirati u naravi.

Promjene nisu dozvoljene bez odobrenja ovlaštenog projektanta.

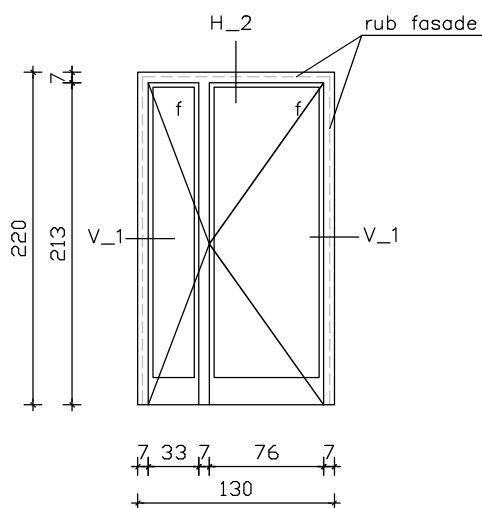
Izvođač je dužan osigurati transport i ugradnju materijala i opreme bez oštećenja do njihove potpune gotovosti i uporabljivosti.

Rad vezan uz predmetnu stavku mora biti izveden u skladu s važećom zakonskom regulativom, tehničkim propisima i normama, ispravama o sukladnosti te pravilima struke.

Izvođač je dužan prije izvođenja napraviti radioničke nacрте prema glavnom projektu, koje odobrava projektant.

Izvođač je dužan prije izvođenja i ugradnje dostaviti uzorak u mjerilu 1:1 na ovjeru projektantu

## POGLED IZVANA:



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

#### IV. REKAPITULACIJA MJERA POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

#### TOPLINSKA IZOLACIJA VANJSKE OVOJNICE I ZAMJENA VANJSKE STOLARIJE NOVOM PVC STOLARIJOM

Predlaže se zamjena postojeće drvene stolarije koje ima nezadovoljavajući faktor prolaska topline 3,8 i 3,6 W/m<sup>2</sup>K novom stolarijom od PVC okvira i izo-staklom s jednim staklom niske emisije, punjeno argonom, čime se postiže koeficijent prolaska topline max 1,3 W/m<sup>2</sup>K za cijeli prozor, te 1,1 W/m<sup>2</sup>K za stakleni dio prozora. Predlaže se zamjena svih prozora i vratiju, osim prozora i vratiju koji su već zamijenjeni i zadovoljavaju današnje propise.

Isto tako predlaže se postava toplinske fasade (ETICS sustava) s toplinskom izolacijom od mineralne vune (koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda = 0,035$  W/mK), debljine minimalno 15,00 cm;  $U_{max} = cca 0,19$  (W/m<sup>2</sup> K), te izolacija stropa prema tavanu od mineralne vune (koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda = 0,035$  W/mK), debljine minimalno 16,00 cm;  $U_{max} = cca 0,19$  (W/m<sup>2</sup> K)

Trošak predložene mjere iznosi:

343.260,00 kn + PDV

Provedbom navedene mjere smanjuje se godišnja potreba toplinske energije za grijanje zgrade za :

	QH,nd (postojeći) kWh/a	QH,nd (novi) kWh/a	QH,nd (razlika) kWh/a	Ušteda (plin m3)	Jed. cijena plina (kn)	Ušteda (kn)
Ušteda provedbom mjera	40.637	11.953	28.684	2.988	4,50	13.446

Financijska ušteda za navedene iznose bi iznosila 13.446 kn iz čega proizlazi jednostavan period povrata investicije od 25,53 godina.

#### ZAMJENA POSTOJEĆEG KOTLA NA PRIRODNI PLIN NOVIM KONDEZACIJSKIM PLINSKIM KOTLOM

Mjere poboljšanja energetske učinkovitosti grijanja:

Na osnovu izračunate potrebe za grijanjem ( $Q_{hnd} = 11952,80$  kWh) napravljena je analiza sustava grijanja. Sve proračunske veličine, kao i pojedini faktori određeni su prema Algoritmu za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termodinamičkih sustava u zgradama (sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode).

Implementirane sljedeće mjere:

- Ugradnja visokoučinkovitog plinskog kondenzacijskog aparata.

STARO STANJE

NAZIV	$E_{H,del}$ [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	CO <sub>2</sub> [kg/god]
Prirodni plin	19.882,26	0,2202	4.380,21

NOVO STANJE

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

NAZIV	E <sub>H,del</sub> [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	CO <sub>2</sub> [kg/god]
Prirodni plin	11.561,5	0,2202	2.546,6

Postotna ušteda nakon implementacije termotehničkih mjera:

PRORAČUN  
UŠTEDA

	E <sub>H,del</sub> [kWh]	CO <sub>2</sub> [kg]
Postojeće stanje	19.882,26	4.380,21
Projektirano stanje	11.561,5	2.546,6
<b>UŠTEDA</b>	<b>8.320,76</b>	<b>1.833,61</b>
POSTOTNA UŠTEDA	41,85	41,86

Jednostavan period povrata investicije:

	JEDINICA	VRIJEDNOST
Ugradnja visokoučinkovitog plinskog kondenzacijskog kotla	kn	52.000,00
Ukupno	kn	52.000,00
Životni vijek mjere	god	25,00
Smanjenje potrošnje toplinske energije	kWh	8.320,76
Smanjenje emisije CO <sub>2</sub>	kg/god	1.833,61
<b>Jednostavan period povrata investicije</b>	<b>god</b>	<b>17,86</b>

Implementacijom mjere ugradnje visokoučinkovitog plinskog kondenzacijskog aparata u kombinaciji sa spremnikov za pripremu potrošne tople vode, ostvaruje se značajno smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, koje iznosi 1.833,61 kg(CO<sub>2</sub>)/god. te smanjenje potrošnje toplinske energije u iznosu od 8.320,76 kWh godišnje.

Provedenom analizom troškova predviđa se jednostavan period povratka investicije u iznosu od **17,86 godina**.

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

#### ZAMJENA ŽARULJA SA ŽARNOM NITI I FLUO CIJEVI

Predlaže se zamjena klasičnih žarulja sa žarnom niti i Fluo Cijevi T8 s LED rasvjetom kod obje zgrade. Zamjenom se smanjuje potrošnja električne energije za 8.415 kW na godišnjoj razini. Financijske uštede za navedeni iznos električne energije iznose oko 5.722 kn + PDV, uz smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za oko 1,98 tona godišnje. Procijenjena vrijednost investicije u Led rasvjetu iznosi oko 46.169,98 kn bez PDV-a, kada se uzme u obzir još održavanje postojeće rasvjete od 11.835 kn bez PDV-a, razlika u procjeni investicije iznosi 34.334,98 kn bez PDV-a, iz čega proizlazi jednostavan period povrata investicije od oko 6,00 godina.

### REKAPITULACIJA MJERA POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Mjere	Opis	Investicija	Procijenjene uštede		Procijenjene uštede	Jednostavan period povrata	Smanjenje emisije CO <sub>2</sub>
		(kn)	kWh/god	plin (m3)	kn/god	godina	tona/god
1	Toplinska izolacija vanjske ovojnice (izolacija vanjskih zidova i stropova prema tavanu) te zamjena vanjske stolarije novom PVC stolarijom	343.260	28.684	2.988	13.446	25,53	5,45
2	Zamjena postojećeg kotla na prirodni plin novim kondezacijskim plinskim kotlom.	52.000	8.321		1.834	17,86	1,83
3	Zamjena postojećih rasvjetnih tijela sa žarnom niti, zamjena fluo rasvjete sa led rasvjetom.	34.335	8.415		5.722	6,00	1,98
<b>UKUPNO</b>		<b>429.595</b>			<b>21.002</b>	<b>20,45</b>	<b>9,26</b>

<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## SMANJENJE PRIMARNE ENERGIJE Ep

SUSTAV	STANJE PRIJE ENERGETSKE OBNOVE						STANJE NAKON ENERGETSKE OBNOVE					
	Qh,nd (kWh/a)	ENERGENT	FAKTOR PRETVORBE POTREBNE U KONAČNU ENERGIJU	UKUPNO KONAČNA ENERGIJA Edel (kWh)	FAKTOR PRIMARNE ENERGIJE fp	UKUPNO PRIMARNA ENERGIJA Ep (kWh/a)	Qh,nd (kWh/a)	ENERGENT	FAKTOR PRETVORBE POTREBNE U KONAČNU ENERGIJU	UKUPNO KONAČNA ENERGIJA Edel (kWh)	FAKTOR PRIMARNE ENERGIJE fp	UKUPNO PRIMARNA ENERGIJA Ep (kWh/a)
RASVJETA	-	el.energija	-	18902,10	1,614	30507,99	-	el.energija	-	6210,10	1,614	10023,10
GRIJANJE	40637,06	prirodni plin	1,16	47138,99	1,095	51617,19	11952,80	prirodni plin	0,97	11586,15	1,095	12686,83
HLADENJE	0,00	el.energija	0,00	0,00	1,614	0,00	0,00	el.energija	0,00	0,00	1,614	0,00
	40637,06			66041,09		82125,18	11952,80			17796,25		22709,93
										UKUPNO SMANJENJE TOPLINSKE ENERGIJE (Qh,nd)	28684,26 (kWh/a)	70,59%
										UKUPNO SMANJENJE ISPORUČENE ENERGIJE (Edel)	48244,84 (kWh/a)	73,05%
										UKUPNO SMANJENJE PRIMARNE ENERGIJE (Eprim)	59415,25 (kWh/a)	72,35%

UKUPNA UŠTEDA TOPLINSKE ENERGIJE Qh,nd (%) 70,59%

UKUPNA UŠTEDA ISPORUČENE ENERGIJA Edel (%) 73,05%

UKUPNA UŠTEDA PRIMARNA ENERGIJA Ep (%) 72,35%

## SMANJENJE Qh,nd

	QH,nd (postojeći)	QH,nd (novi)	QH,nd (razlika)	CO2 (kg/kWh).	Smanjenje CO2 (t/god)
UKUPNO - plin	40637,06	11952,80	28684,26	0,22	6,32
SVEUKUPNO	40637,06	11952,80	28684,26		6,32

UKUPNA UŠTEDA Qh,nd (%) 70,59%

UKUPNA UŠTEDA CO2 (%) 70,59%

## ENERGETSKI RAZRED ZGRADE

	PRIJE ENERGETSKE OBNOVE	NAKON ENERGETSKE OBNOVE	PRIJE ENERGETSKE OBNOVE	NAKON ENERGETSKE OBNOVE
	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	Specifična godišnja primarna energija	Specifična godišnja primarna energija
Zgrade NK Pregrada	D	B	C	A+



<b>KRAPINA-PROJEKT d.o.o.</b> Antuna Mihanovića 29, Krapina Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh. OIB: 47189978213	Zgrada: <b>Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada</b> Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada	Broj: TD 03/18  Datum: siječanj 2018.
---	---	---

## V. REKAPITULACIJA VRIJEDNOSTI RADOVA

**KRAPINA-PROJEKT d.o.o.**

Antuna Mihanovića 29, Krapina  
 Direktor Milivoj Mikša, dipl.ing.arh.  
 OIB: 47189978213

Zgrada:

**Energetska obnova javne zgrade – NK Pregrada**  
 Ul. Lj. Gaja 32, Pregrada

Broj: TD 03/18

Datum: siječanj 2018.

**REKAPITULACIJA VRIJEDNOSTI RADOVA****ENERGETSKA OBNOVA JAVNE ZGRADE NK PREGRADE**

Ovom rekapitulacijom obuhvaćeni su sljedeći radovi prema izvodu iz troškovnika svih mapa:

## 1. GRAĐEVINSKO - OBRTNIČKI RADOVI

- Toplinska izolacija vanjskih zidova, toplinska izolacija stropa prema tavanu, zamjena postojeće vanjske stolarije.

## 2. STROJARSKE INSTALACIJE

- Zamjena postojećeg kotla na prirodni plin novim kondezacijskim plinskim kotlom, ugradnja potrebnih ventila, regulatora, pumpi.

## 3. ELEKTRO INSTALACIJE

- Zamjena postojećih rasvjetnih tijela sa žarnom niti, zamjena fluo rasvjete. Zamjena postojećeg kotla na prirodni plin novim kondezacijskim plinskim kotlom, ugradnja potrebnih ventila, regulatora, pumpi.

Troškovi za gore navedene radove iznosi:

1. GRAĐEVINSKO - OBRTNIČKI RADOVI .....	343.260,00 kn
2. ELEKTRO INSTALACIJE .....	58.134,44 kn
3. STROJARSKE INSTALACIJE .....	52.000,00 kn

<b>UKUPNO:</b>	<b>453.394,44 KN</b>
+ PDV (25%):	113.348,61 KN

<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>566.743,05 KN</b>
-------------------	----------------------

Krapina, siječanj 2018.

PROJEKTANT:

Milivoj Mikša  
 dipl.ing.arh.

