

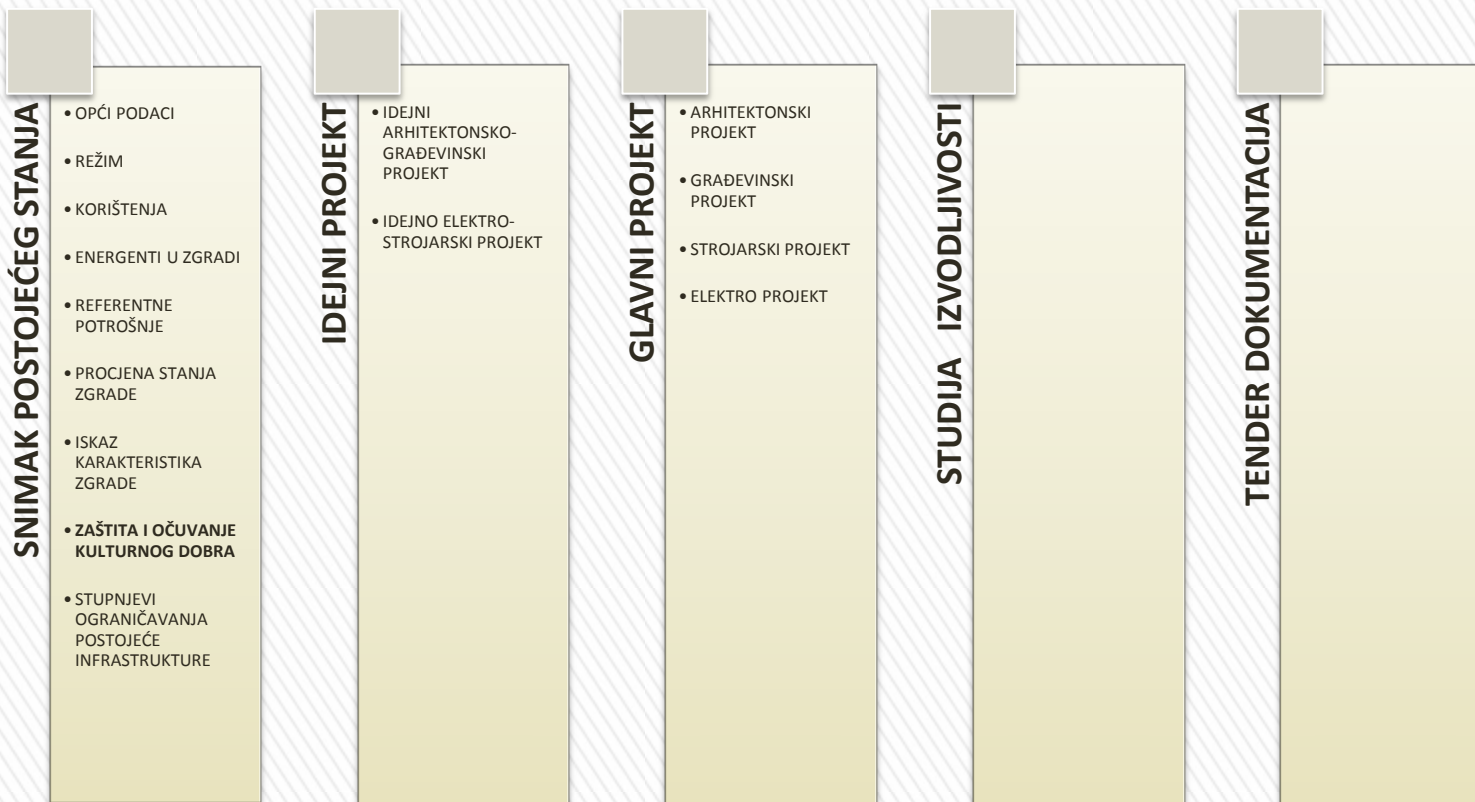


Projektiranje energetske obnove zgrada (primjer iz projekta ZagEE: dječji vrtić, srednja škola, područni ured, zgrada mjesne samouprave)

INVESTITOR:

**Grad Zagreb
Gradski ured za energetiku, zaštitu
okoliša i održivi razvoj**

**Izradili: Mario Bukovac, bacc.ing.aedif.
Danijel Vurić, mag.ing.aedif.
Maja Čadež, mag.ing.arh.i urb.
ARHINGTRADE d.o.o.**



- Na radovima rekonstrukcije vanjske ovojnice nije potrebno ishoditi građevinsku dozvolu, tj. isti se mogu izvoditi u skladu sa glavnim projektom - Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama, članak 5, stavak (8).
- Glavni projekti moraju sadržavati potvrde javnopravnih tijela propisane posebnim propisima - Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama, članak 6, stavak (1).



GRAĐEVINA:

**ENERGETSKA OBNOVA
DJEČJIH VRTIĆA, DOMOVA
ZA STARIJE I NEMOĆNE
OSOBE GRADA ZAGREBA,
ZGRADE GRADSKE UPRAVE,
ZGRADE MJESNE
SAMOUPRAVE (5.faza)**

PODRUČNI URED TRNJE
k.č.br. 894 k.o. Trnje
Ulica grada Vukovara 56-60, Zagreb



PODRUČNI URED TRNJE, eksterijer

Arhitekt **Neven Šegvić** je tijekom 1947. godine u današnjoj Ulici grada Vukovara 56, 56a, 58, 58a, 58b i 60, izradio projekt šesterokatne višestambene zgrade koji je ubrzo djelomično preobličen i prenamijenjen, prema projektima arhitekta Milana Žerjavića u veliku uredsku zgradu sa šest ulaza, u kojoj namjeni je i danas.

Dugim gabaritom položena ispred naknadno definirane građevinske linije Šegvićeva zgrada predstavlja pionirsku gradnju i začetak stvaranja urbanističkog poteza današnje Ulice grada Vukovara, te premda je ostvarena prije usvajanja regulacijske osnove impostacijom je velikoga gabarita ispravno anticipirala urbanističko-arhitektonsku budućnost važnoga gradskog poteza.



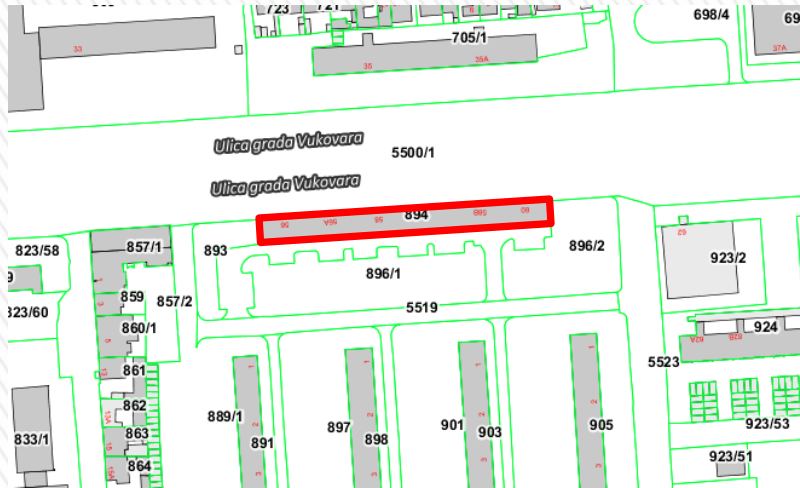
PODRUČNI URED TRNJE, eksterijer

Arhitekt **Neven Šegvić** je tijekom 1947. godine u današnjoj Ulici grada Vukovara 56, 56a, 58, 58a, 58b i 60, izradio projekt šesterokatne višestambene zgrade koji je ubrzo djelomično preuobličen i prenamijenjen, prema projektima arhitekta Milana Žerjavića u veliku uredsku zgradu sa šest ulaza, u kojoj namjeni je i danas.

Dugim gabaritom položena ispred naknadno definirane građevinske linije Šegvićeva zgrada predstavlja pionirsku gradnju i začetak stvaranja urbanističkog poteza današnje Ulice grada Vukovara, te premda je ostvarena prije usvajanja regulacijske osnove impostacijom je velikoga gabarita ispravno anticipirala urbanističko-arhitektonsku budućnost važnoga gradskog poteza.



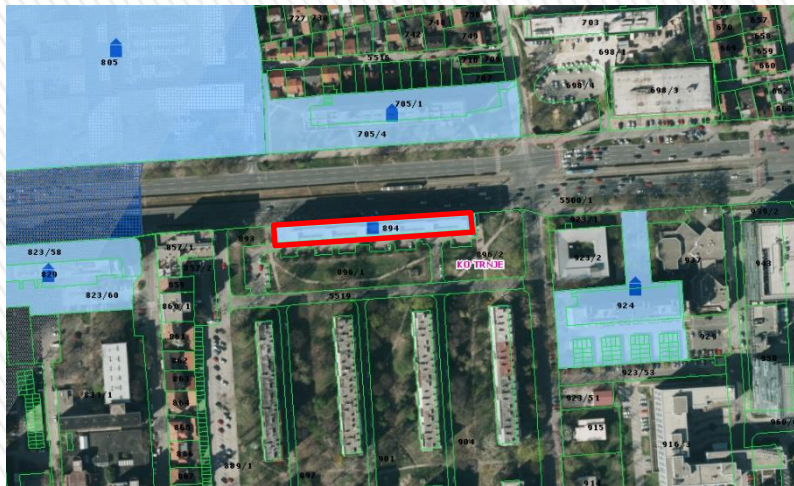
IZVOR IZ KATASTRA: k.č.br. 894 k.o. Trnje



Gradski zavod za zaštitu
spomenika prirode i kulture?

Uvjeti?
Ograničenja?

GRAFIČKI PRILOG GUP-A GRADA ZAGREBA (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 08/09 i 07/13): SPOMENICI KULTURE



Legenda

Građevine

-  Civilna građevina
-  Sakralna građevina
-  Etnološka građevina
-  Sustav zaštite "A"
Područje dobro očuvane i osobito vrijedno povijesne strukture.
-  Sustav zaštite "B"
Područje očuvanog karaktera i pojedinih vrijednih elemenata povijesne strukture.
-  Sustav zaštite "C"
Područje očuvanog karaktera i pojedinačnih elemenata povijesne strukture.

Izvor: <https://geoportal.zagreb.hr/karta>



PODRUČNI URED TRNJE, PROČELJA



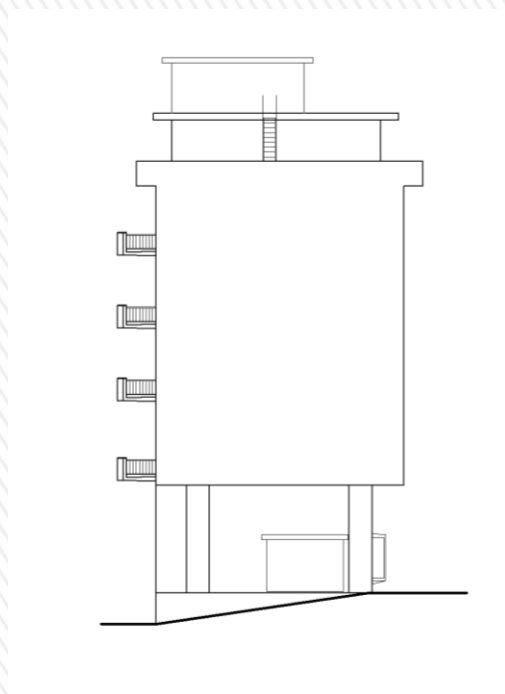
Južno pročelje



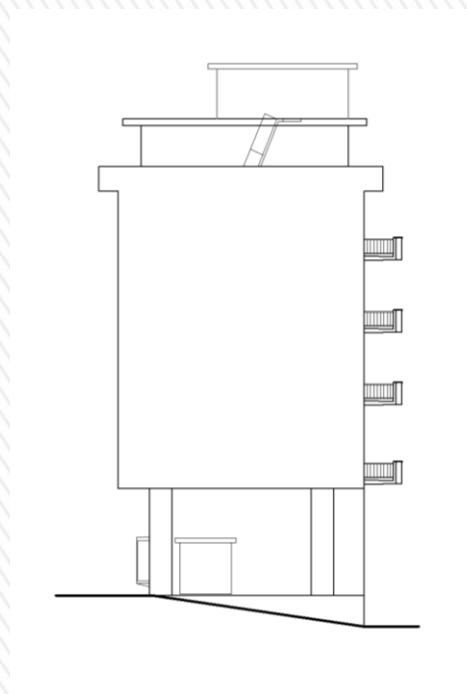
Sjeverno pročelje



PODRUČNI URED TRNJE, PROČELJA



Istočno pročelje



Zapadno pročelje



PROJEKTNI ZADATAK:

....

Sa projektiranim mjerama energetske obnove, zgrade moraju postići minimalno slijedeće uvjete:

- **Energetski razred B** prema Pravilniku o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada, NN 81/12 (za svaku zgradu pojedinačno);

Područni ured Trnje, Ulica grada Vukovara 56-60

Toplinska izolacija vanjske ovojnice:

- 1.1. Toplinska izolacija fasade
- 1.2. Zamjena stolarije
- 1.3. Toplinska izolacija krova

$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun 37,90
A+	≤15	B
A	≤25	
B	≤50	
C	≤100	
D	≤150	
E	≤200	
F	≤250	
G	>250	



PODRUČNI URED TRNJE, spomenik kulture

Prema GUP-u Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 08/09 i 07/13) objekt spada u zonu sklopa sustava zaštite B te su potrebni propisani konzervatorski uvjeti i ograničenja nadležnog tijela.

Cit. čl. 92.

"2.a. Graditeljski sklop

U ovu kategoriju nepokretnih kulturnih dobara uvršteni su i prema namjeni razvrstani građevinski ansamblu različitih namjena (javne namjene specifičnih funkcija i sadržaja, poslovne i stambene, industrijska postrojenja i sl.) uglavnom novijeg doba, a iskazani su na cijelom prostoru obuhvata ovog plana.

Potrebno je naglasiti da se u pravilu radi o kompleksima koji su građeni s naglašenom arhitektonskom pretenzijom i kvalitetom, odnosno o djelima vrsnih i uglednih stvaralaca.

U ovu kategoriju kulturnih dobara uvršteno je zaštićeno područje Maksimira. S obzirom na svoju funkciju i značenje za grad, graditeljski se sklopovi održavaju, uređuju ili prema potrebi i proširuju odnosno dograđuju, sukladno određenom sustavu zaštite.

Konzervatorskom podlogom utvrđene su prostorne međe zaštite graditeljskih sklopova unutar Povijesne urbane cjeline Grad Zagreb kao i izvan tog područja.

.....

gradnja i uređenje prostora unutar prostornih međa graditeljskih sklopova za koje je određen sustav zaštite "B" i "C", **moгуća je prema detaljnim konzervatorskim i urbanističkim propozicijama nadležnih tijela**, osim za sklopove za koje je obvezna izrada detaljnije urbanističke dokumentacije na temelju konzervatorske dokumentacije s propozicijama zaštite i očuvanja građevina te mogućih intervencija;"



PODRUČNI URED TRNJE, spomenik kulture

Prema GUP-u Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 08/09 i 07/13) objekt spada u zonu sklopa sustava zaštite B te su potrebni propisani konzervatorski uvjeti i ograničenja nadležnog tijela.

“Uredska zgrada , Ulica grada Vukovara 56-60 posjeduje svojstvo kulturnog dobra, utvrđeno rješenjem Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine Klasa: UP-I-612-08/12-06/0033 od 5.9.2012. godine, upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske pod Registarskim brojem Z-5767 (Narodne novine br. 120/12) te se za istu primjenjuje Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine 66/99, 151/03, 157/03-isp., 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13). Sukladno odredbama Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, svi zahvati na predmetnom kulturnom dobru mogu se poduzimati samo uz poštivanje posebnih uvjeta I temeljem rješenja o prethodnom odobrenju ovog Zavoda.

Uredska zgrada u kojoj je smješten i Područni ured Trnje izgrađena je prema projektu arhitekta Nevena Šegvića, 1947-48.godine. To je građevina izrazite arhitektonske, građevinske i tipološke (namjene) kvalitete te se predviđa očuvanje, sanacija i obnova svih građevinsko-oblikovnih elemenata. Potrebno je maksimalno očuvati izvorna obilježja u vanjštini i unutrašnjosti, uz mogućnost preinaka koje neće ugroziti izvorna oblikovna i graditeljska obilježja zgrade. Nije dopuštena ugradnja i zamjena građevinskih elemenata i materijala koji nisu primjereni povijesnom i spomeničkom karakteru zgrade. Sukladno navedenom potrebno je zadržati izvornu stolariju, pročelja i krov u svim elementima – oblikovanje, materijali završna obrada.

Eventualno je moguće preispitati intervencije na stolariji – mogućnost ugradnje IZO stakla uz uvjet da se ne mijenjaju dimenzije i detalji izvornih elemenata, osim u dubinu za debljinu IZO stakla kako se ne bi promjenile proporcije prozora i vrata u cjelini.”



PODRUČNI URED TRNJE, detalji stolarije



PROJEKтни ZADATAK:

....

Sa projektiranim mjerama energetske obnove, zgrade moraju postići minimalno slijedeće uvjete:

- ~~Energetski razred B~~ prema Pravilniku o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada, NN 81/12 (za svaku zgradu pojedinačno);



poštivanje posebnih uvjeta propisanih od strane GZZZSKP-a

- ✓ - **Energetski razred C** prema Pravilniku o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada, NN 81/12 (za svaku zgradu pojedinačno);

Područni ured Trnje, Ulica grada Vukovara 56-60

Toplinska izolacija vanjske ovojnice:

- ✓ -1.1. Toplinska izolacija fasade
- 1.2. Zamjena stolarije
- 1.3. Toplinska izolacija krova

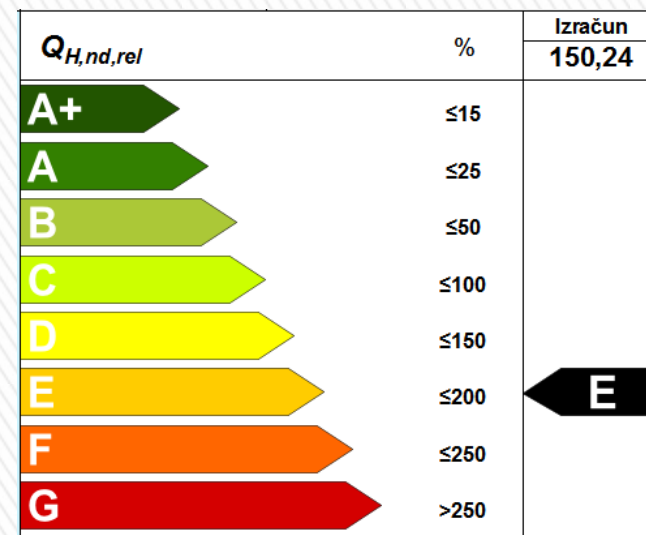
$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun 94,54
A+	≤15	
A	≤25	
B	≤50	
C	≤100	C
D	≤150	
E	≤200	
F	≤250	
G	>250	



PODRUČNI URED TRNJE, POSTOJEĆE STANJE

Tablica 1. Osnovni podaci o zgradi

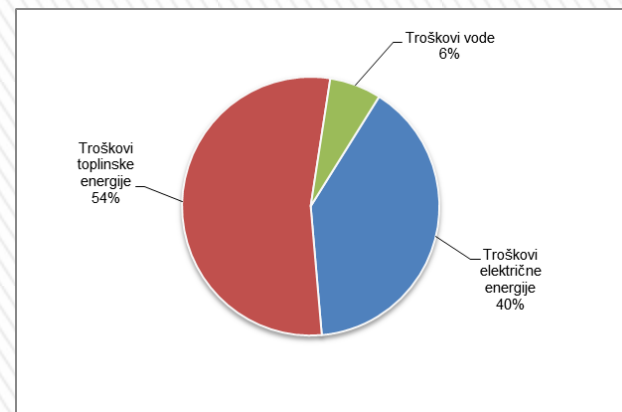
Bruto površina[m ²]:	10.872,79
Ploština bruto površine zgrade [m ²]:	1.467,69
Ploština korisne površine zgrade, Ak [m²]:	9.546,00
Oplošje grijanog dijela zgrade, A [m²]:	9.038,78
Obujam grijanog dijela zgrade, Ve [m³]:	28.445,00
Potrebna toplinska energija za grijanje Q_{H,nd} [kWh/a]	717.301,55
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Q' _{H,nd} [kWh/m ³ a] (za nestambene zgrade)	25,22
Najveća dopuštena godišnja specifična toplinska energija za grijanje Q' _{H,nd} [kWh/m ³ a]	18,36
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Q' _{C,nd} [W/(kWh/a)]	238.312,92
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja gijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	2,11
Najveći dopušteni transmisijski toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	0,77



Tablica 2. Potrošnja energenata u referentnoj godini

Energent	Potrošnja	Troškovi
Električna energija, kWh	336.688,00	404.025,60
Toplinska energija, kWh	976.677,00	546.939,12
Voda, m ³	2.096,84	65.631,09

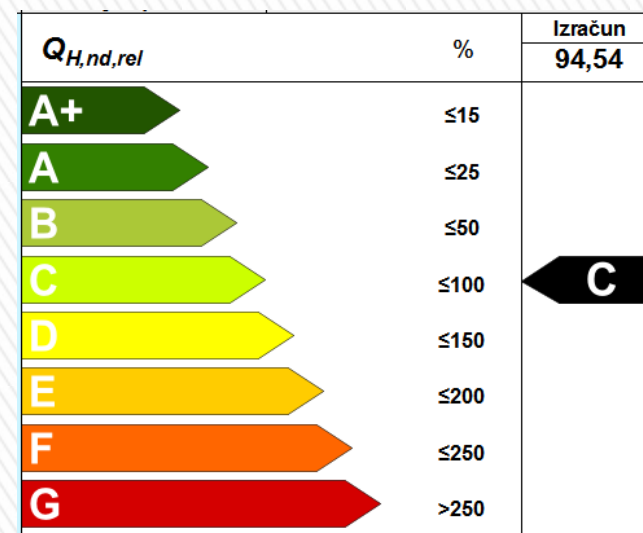
Slika 1. Odnos troškova za sve energente i vode u zgradi



PODRUČNI URED TRNJE, PROJEKTIRANO STANJE

Tablica 3. Osnovni podaci o zgradi

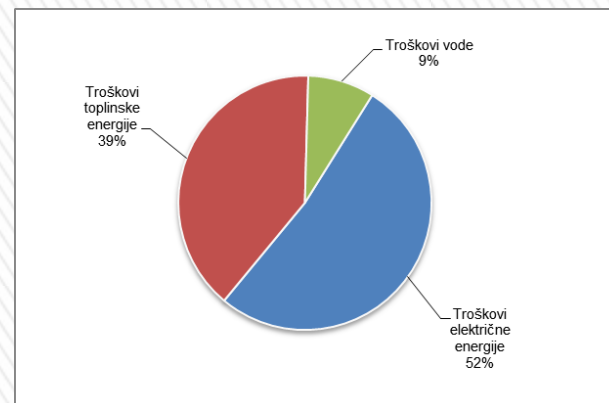
Bruto površina[m ²]:	10.872,79
Ploština bruto površine zgrade [m ²]:	1.467,69
Ploština korisne površine zgrade, Ak [m²]:	9.546,00
Oplošje grijanog dijela zgrade, A [m²]:	9.038,78
Obujam grijanog dijela zgrade, Ve [m³]:	28.445,00
Potrebna toplinska energija za grijanje Q_{H,nd} [kWh/a]	445.548,56
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Q' _{H,nd} [kWh/m ³ a] (za nestambene zgrade)	15,66
Najveća dopuštena godišnja specifična toplinska energija za grijanje Q' _{H,nd} [kWh/m ³ a]	18,36
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Q' _{C,nd} [W/(kWh/a)]	189.281,07
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	1,27
Najveći dopušteni transmisijski toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	0,77



Tablica 4. Procijenjena potrošnja energenta nakon provedene energetske obnove

Energent	Potrošnja	Troškovi
Električna energija, kWh	336.688,00	404.025,60
Toplinska energija, kWh	545.992,59	305.755,85
Voda, m ³	2.096,84	65.631,09

Slika 2. Odnos troškova za sve energente i vode u zgradi



PODRUČNI URED TRNJE, ANALIZA

PODRUČNI URED TRNJE

ULAZNI PODACI

OBJEKT: PU Trnje, ulica grada Vukovara 56-60, Zagreb

Ploština korisne površine zgrade Ak (m2)	9.546,00m2
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m3)	28.445,00m3
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m2)	9.095,39m2
Fasada (s prozorima do 3m2)	3.956,20m2
Prozori	2.791,05m2
Krov	1.297,00m2
<i>*količine iz troškovnika</i>	
Cijena toplana/vrelovod (sa PDV-om):	0,56kn/kwh
Cijena struje (sa PDV-om):	1,20kn/kwh

VARIJANTA 1:

FAZA 1 - IZOLACIJA FASADE	-	-kn/m2 (bez PDV-a)
FAZA 2 - STOLARIJA/ BRAVARIJA (Drveni profili; dvostruko ostakljenje, oba stakla sa Lowe-e premazom ispunjena kriptonom, U= 1,10 W/m2K)	4.760.468,10	1.705,6kn/m2 (bez PDV-a)
FAZA 3 - IZOLACIJA KROVA	-	-kn/m2 (bez PDV-a)
FAZA 4 - IZOLACIJA NEGRIJANIH PROSTORIJA	-	-

NAPOMENA: u gore navedene cijene ulaze i svi popratni radovi vezani za pojedinu cijelinu (skela, žljebovi, gromobran, bojanje metalnih elemenata.....)

Ukupna godišnja potrošnja za grijanje	976.677,00kwh
Ukupna godišnja potrošnja struje za PTV	14.256,00kwh
Ukupna godišnja potrošnja struje za rasvjetu	56.894,00kwh
Ukupna godišnja potrošnja struje za hlađenje	41.400,00kwh
Novčani godišnji novčani trošak za grijanje (sa PDV-om)	546.939,12kn
Novčani godišnji novčani trošak za PTV (sa PDV-om)	17.107,20kn
Novčani godišnji novčani trošak za rasvjetu (sa PDV-om)	68.272,80kn
Novčani godišnji novčani trošak za hlađenje (sa PDV-om)	49.680,00kn

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA OBJEKTA

Trenutno stanje izračunata Qhnd	717.301,55kwh
koeficijent razlike između dobivene Qhnd trenutno stanje i stvarne potrošnje	1,36puta

VARIJANTA 1 - (stolarija/bravarija) (ENERGETSKI RAZRED C)

Qhnd	445.548,56kwh
Stvarna očekivana godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje	606.658,43kwh
Stvarni očekivani novčani godišnji trošak za grijanje (sa PDV-om)	339.728,72kn
Stvarna očekivana godišnja potrošnja energije za hlađenje	32.882,13kwh
Stvarni očekivani novčani godišnji trošak za hlađenje (sa PDV-om)	39.458,56kn
Ukupna investicija (s PDV-om)	5.950.585,13kn



PODRUČNI URED TRNJE, ANALIZA

STROJARSKI ELEMENTI

UGRADNJA TERMOSTATSKIH VENTILA

Ukupna investicija (s PDV-om):	288.612,50 kn
Ukupna ušteda:	10 %
VARIJANTA 1 - stvarna očekivana godišnja potrošnja plina za grijanje s ventilima (sa PDV-om)	545.992,59 kwh
VARIJANTA 1 - stvarni očekivani godišnji trošak za grijanje s ventilima (sa PDV-om)	305.755,85 kn

ANALIZA

VARIJANTA 1

GRIJANJE

Trenutni godišnji novčani troškovi:	546.939,12 kn
Novi godišnji novčani troškovi:	305.755,85 kn
Ukupna godišnja ušteda	241.183,27 kn
Ukupne investicije:	6.239.197,63 kn
povratni period	25,9 god

HLADENJE

Trenutni godišnji novčani troškovi:	49.680,00 kn
Novi godišnji novčani troškovi:	39.458,56 kn
Ukupna godišnja ušteda	10.221,44 kn

NAPOMENA: Investicija su vanjske (rolo) i unutarnje (flos rolete) insolacijske zaštite koje su već računate u troškove investicije za grijanje (stolarija). Klime se neće mijenjati

UŠTEDA CO2

Trenutna emisija CO2 (t/god)	322,30 t/god
Stvarna očekivana emisija CO2 (nakon ugradnje termostatskih ventila)	180,18 t/god
Ušteda CO2 (t/god)	142,13 t/god

VARIJANTA 1 SVEUKUPNI POVRATNI PERIOD SVIH INVESTICIJA

24,8 god





GRAĐEVINA:

**ENERGETSKA OBNOVA
DJEČJIH VRTIĆA, DOMOVA
ZA STARIJE I NEMOĆNE
OSOBE GRADA ZAGREBA,
ZGRADE GRADSKE UPRAVE,
ZGRADE MJESNE
SAMOUPRAVE (5.faza)**

MS BREZOVICA

**na k.č.br. 2332/1, 2331/1 k.o. Brezovica
Brezovička cesta 100,
Brezovica**



SATELITSKI SNIMAK: k.č.br. 2332/1, 2331/1 k.o. Brezovica



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, OPĆENITO

MS Brezovica nalazi se u Brezovici, u Brezovičkoj ulici br. 100.

Objekt se sastoji od nekoliko cjelina. Prvo je izgrađena zgrada sadašnje pošte i mjesne samouprave 1947.g., zatim su dograđene prostorije nogometnog kluba 80-ih, DVD "Brezovica" 1999.g. Posljednja rekonstrukcija provedena je 2002.godine, a obuhvatila je uređenje i rekonstrukciju prostora mjesne samouprave, promjenu crijepa i fasade i stolarije.

Objekt ima dvije etaže. Ukupna korisna površina objekta je 994,88 m². U prizemnom dijelu nalazi se predvorje, ured, sanitarije, spremište, kuhinja, predprostor, dvorana za sastanke, kotlovnica, pošta, centala telekoma, dvorana DVD-a, garderobe, sanitarije, kuhinja, u prizemlju nogometnog kluba se nalazi dvorana za sastanke, svlačionica, hodnik, spremište, tajnik, garderobe, hrvачki klub te natkrivena terasa. Na katu se nalaze 4 ureda, arhiva, sanitarije, mala dvorana. Kat je unutarnjom površinom manji od prizemlja, a ostalu površinu iznad prizemlja zauzimaju kosi krovovi. Kat je također natkriven kosim krovom.

Radno vrijeme MS Brezovica je radnim danom od 8:00 – 16:00, slično se koristi objekt pošte, prostor "DVD Brezovica" i nogometnog kluba koristi se povremeno po nekoliko sati. U objektu prosječno boravi 13 zaposlenika.



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, eksterijer



PROJEKTNI ZADATAK:

....

Sa projektiranim mjerama energetske obnove, zgrade moraju postići minimalno slijedeće uvjete:

- **Energetski razred B** prema Pravilniku o energetske pregledima građevina i energetske certificiranju zgrada, NN 81/12 (za svaku zgradu pojedinačno);

Gradska četvrt Brezovica, MS Brezovica, Brezovička ulica 100

- Toplinska izolacija vanjske ovojnice:
 - 1.1. Toplinska izolacija fasade
 - 1.2. Zamjena stolarije
 - 1.3. Toplinska izolacija krova
- Uvođenje sustava daljinskog očitavanja potrošnje energije
- Modernizacija sustava GVKH:
 - 1.1. Usklađivanja sustava GVKH prema novim uvjetima fizike zgrade

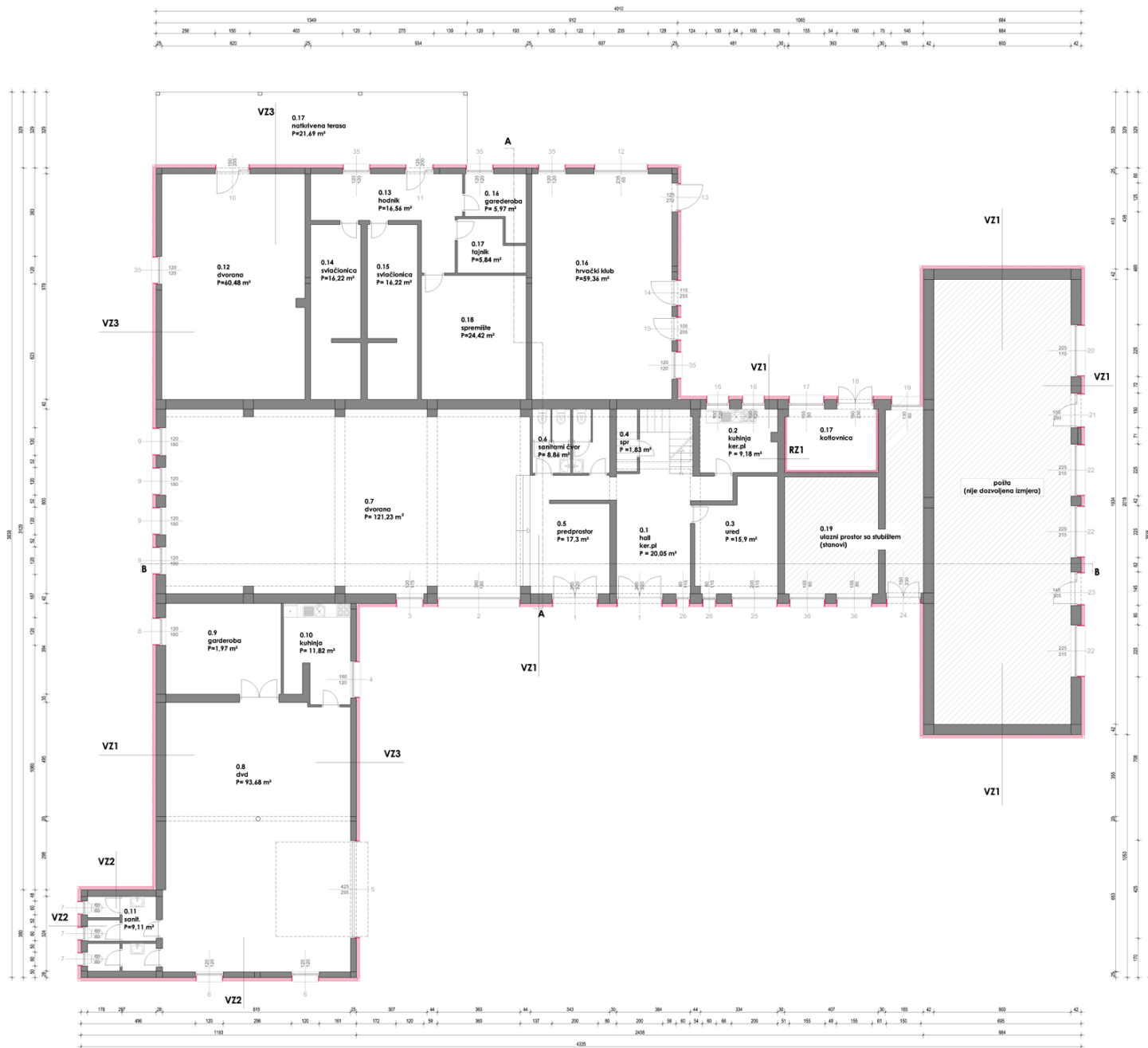


- ✓ - izolacija vanjskih zidova mineralnom vunom 15 cm – „ETICS” sustav
- ✓ - ugradnja nove stolarije – PVC profili sa min. pet komora, trostruko ostakljenje, low-E premaz, ispunjena argonom, $U=1,30$ W/m²K
- ✓ - rekonstrukcija kosog krova – izolacija vunom 20 cm
- ✓ - izolacija stropa prema negrijanom tavanskom prostoru vunom 20 cm

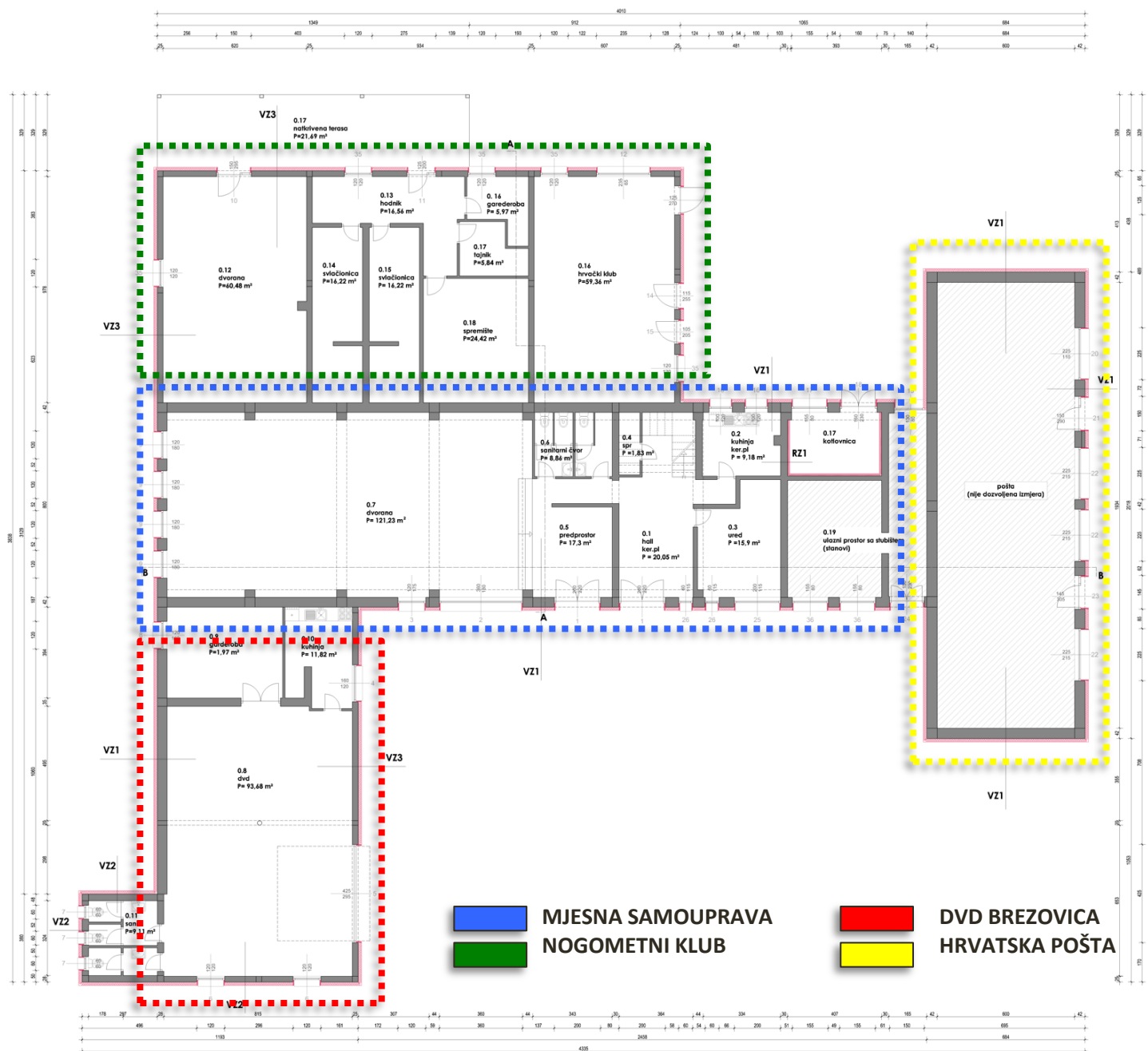
$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun 37,90
A+	≤15	B
A	≤25	
B	≤50	
C	≤100	
D	≤150	
E	≤200	
F	≤250	
G	>250	



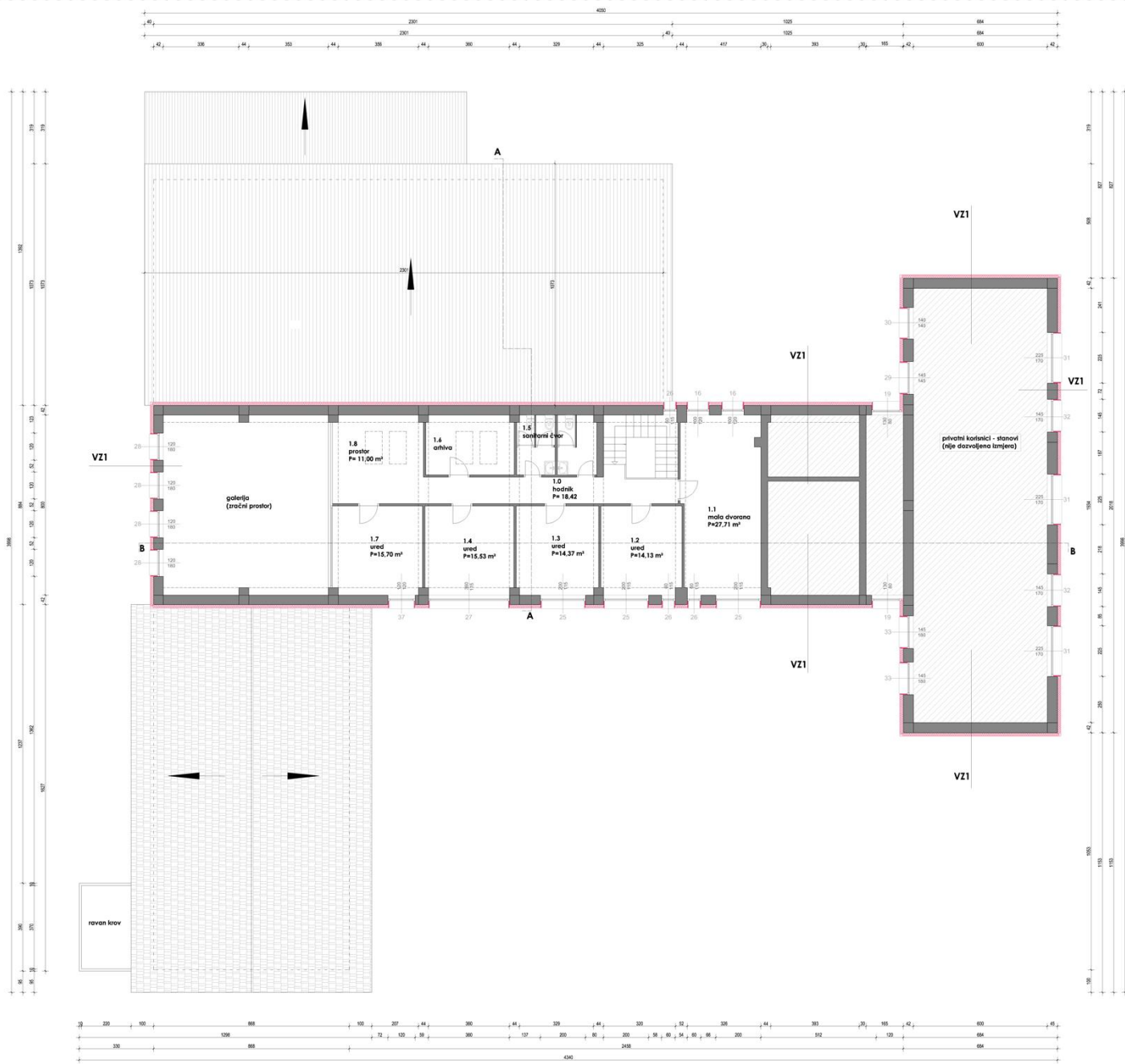
MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, TLOCRT PRIZEMLJA



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, TLOCRT PRIZEMLJA



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, TLOCRT KATA

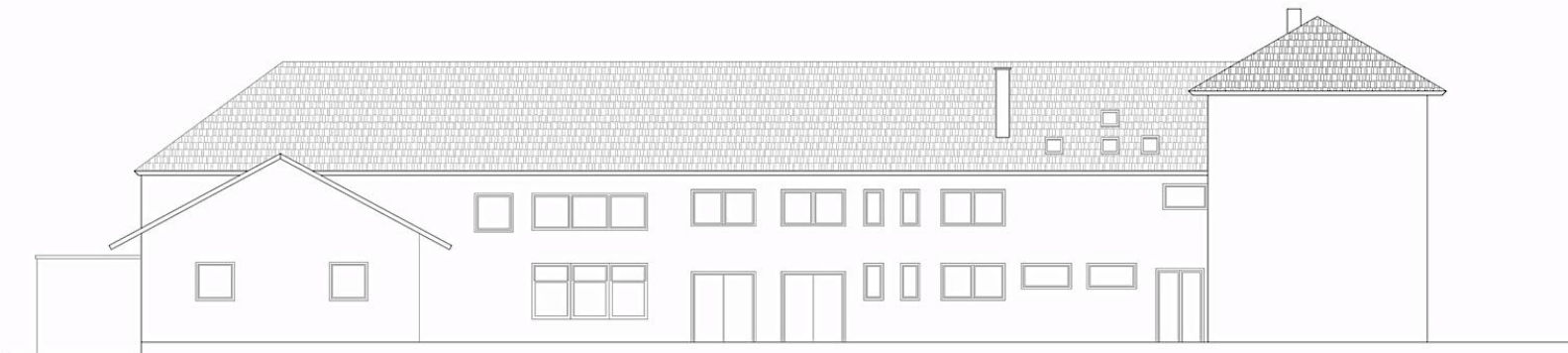


MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, TLOCRT KATA

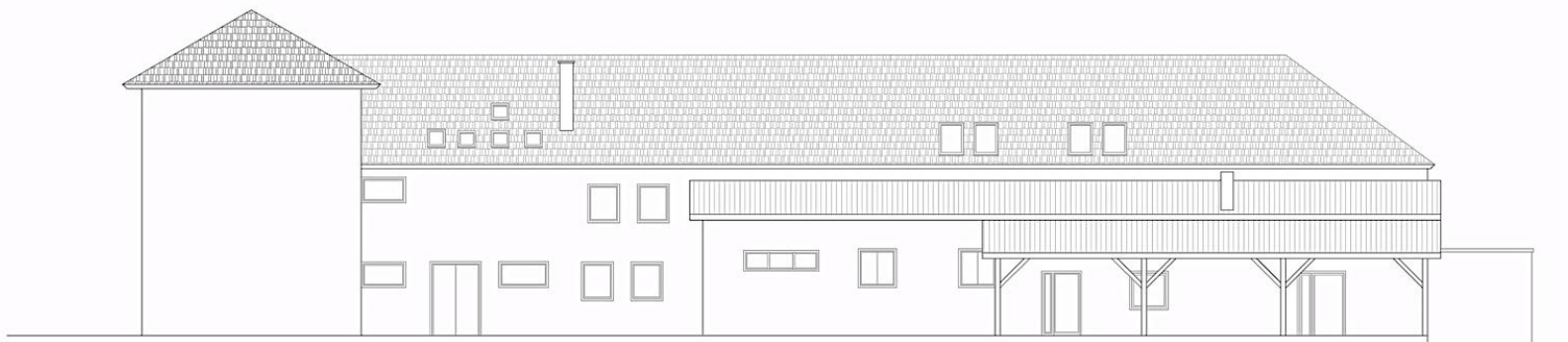


MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, PROČELJA

JUGOZAPADNO PROČELJE

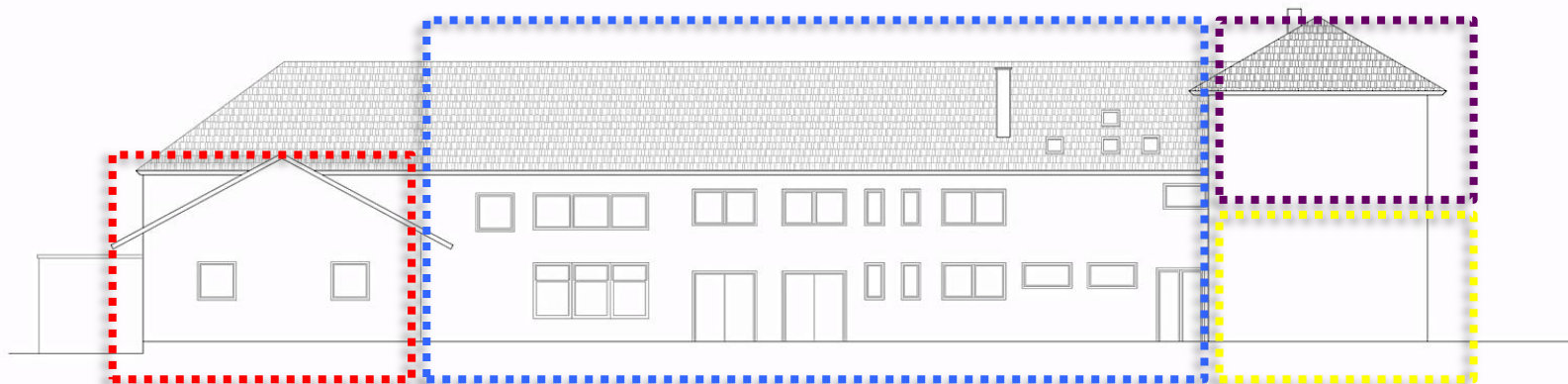


SJEVEROISTOČNO PROČELJE



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, PROČELJA

JUGOZAPADNO PROČELJE

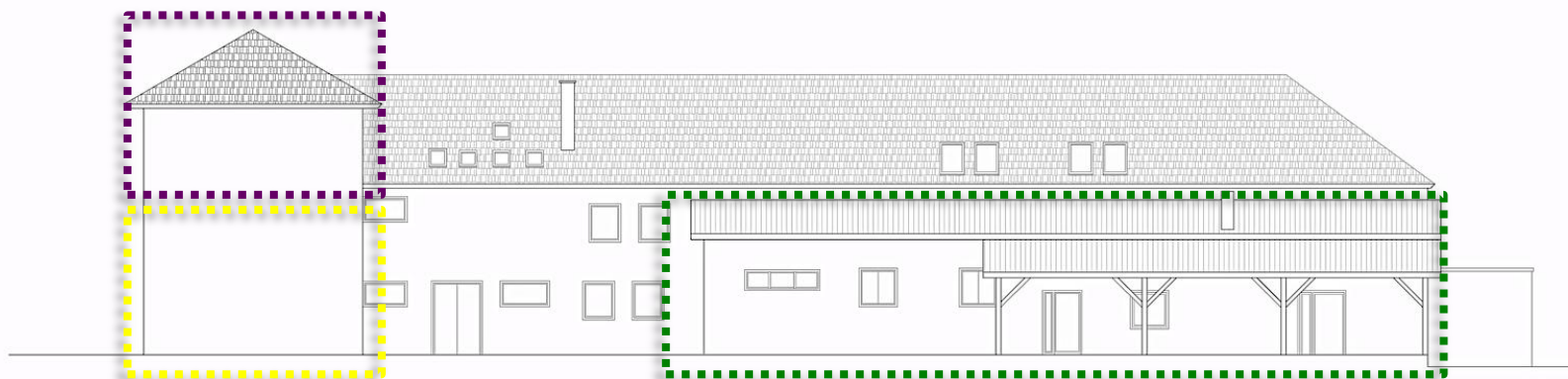


 MJESNA SAMOUPRAVA
 NOGOMETNI KLUB

 DVD BREZOVICA
 STAMBENI PROSTOR

 HRVATSKA POŠTA

SJEVEROISTOČNO PROČELJE

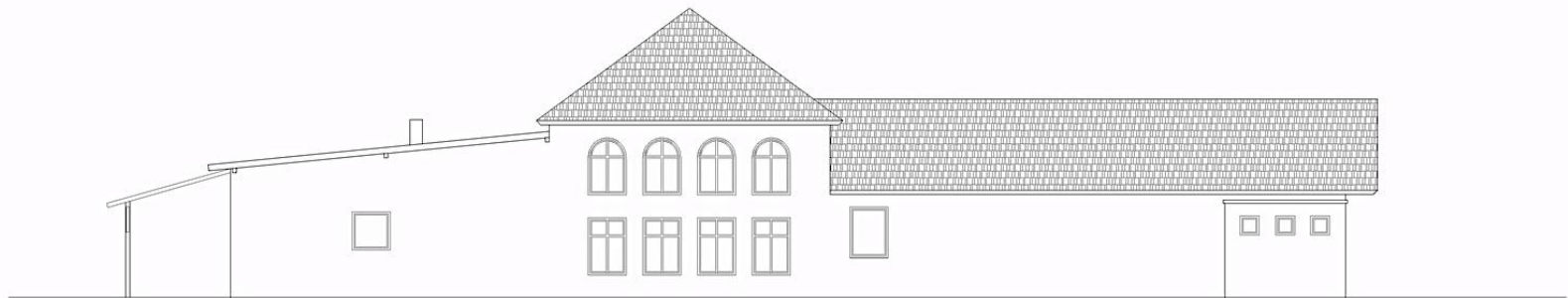


MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, PROČELJA

JUGOISTOČNO PROČELJE

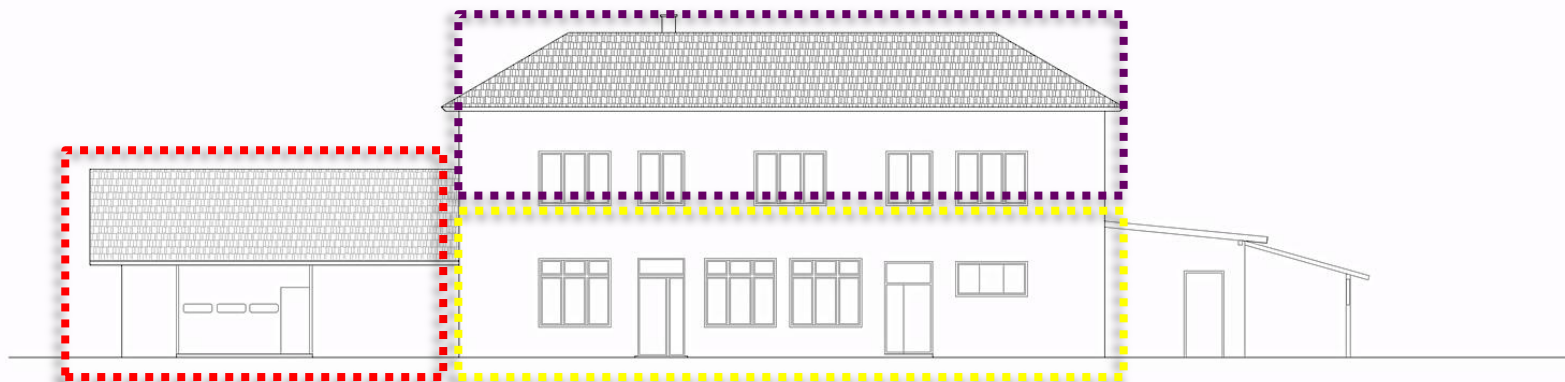


SJEVEROZAPADNO PROČELJE





MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, PROČELJA

JUGOISTOČNO PROČELJE

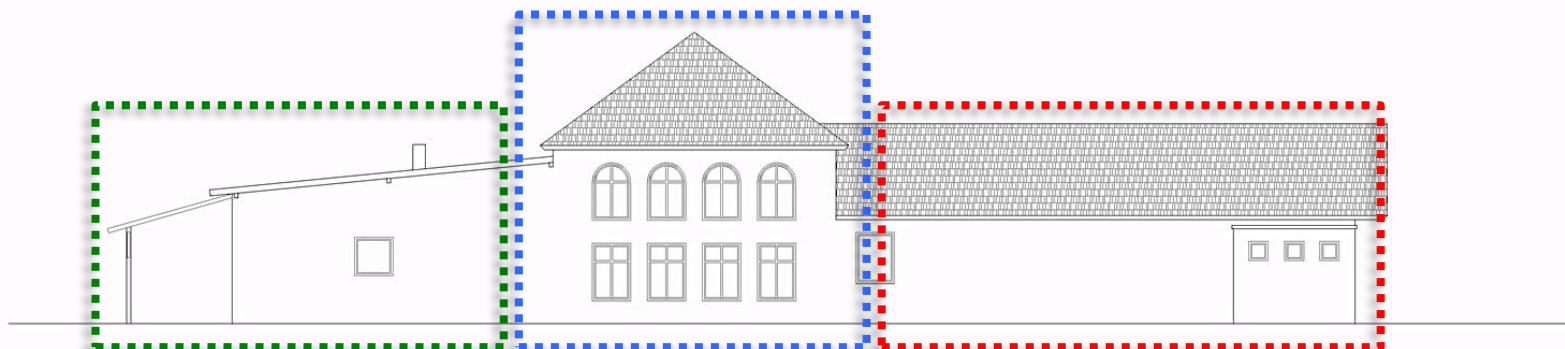


 MJESNA SAMOUPRAVA
 NOGOMETNI KLUB

 DVD BREZOVICA
 STAMBENI PROSTOR

 HRVATSKA POŠTA

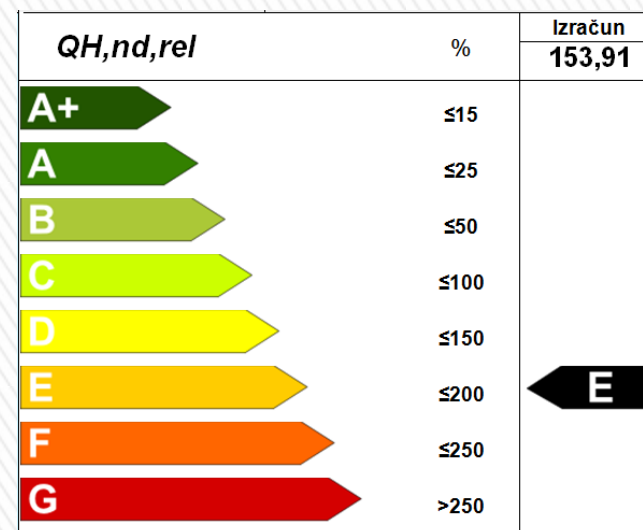
SJEVEROZAPADNO PROČELJE



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, POSTOJEĆE STANJE

Tablica 5. Osnovni podaci o zgradi

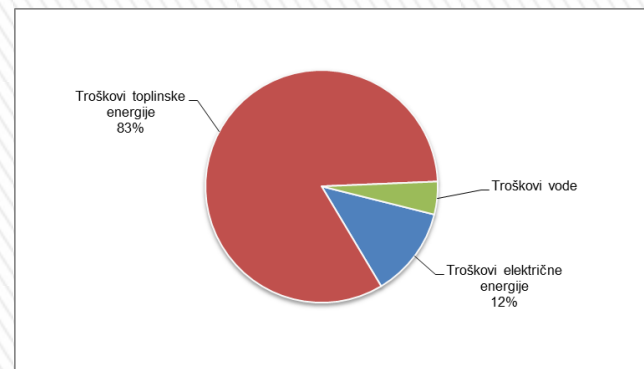
Bruto površina [m ²]:	1.244,52
Ploština bruto površine zgrade [m ²]:	811,97
Ploština korisne površine zgrade, Ak [m²]:	994,88
Oplošje grijanog dijela zgrade, A [m²]:	2.668,22
Obujam grijanog dijela zgrade, Ve [m³]:	4.133,70
Potrebna toplinska energija za grijanje QH,nd [kWh/a]	157.128,99
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/m ³ a] (za nestambene zgrade)	38,01
Najveća dopuštena godišnja specifična toplinska energija za grijanje Q'H,nd [kWh/m ³ a]	23,75
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Q'C,nd [W/(kWh/a)]	15.232,96
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja gijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	0,97
Najveći dopušteni transmisijski toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	0,53



Tablica 6. Potrošnja energenata u referentnoj godini

Energent	Potrošnja	Troškovi
Električna energija, kWh	10.147,00	9.639,65
Toplinska energija, kWh	74.967,68	63.722,53
Voda, m ³	-	-

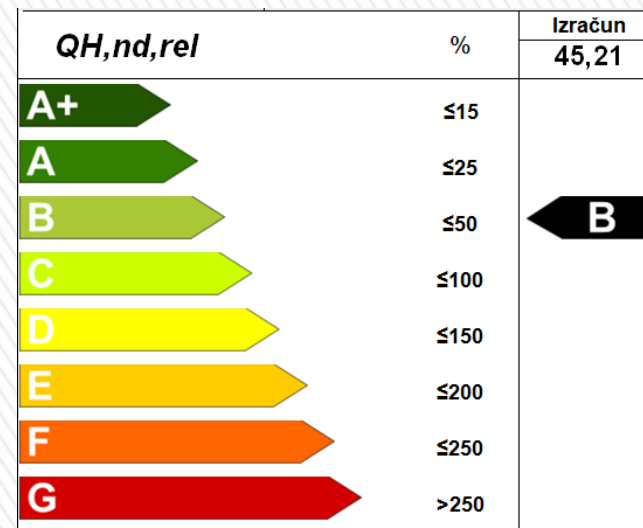
Slika 3. Odnos troškova za sve energente i vode u zgradi



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, PROJEKTIRANO STANJE

Tablica 7. Osnovni podaci o zgradi

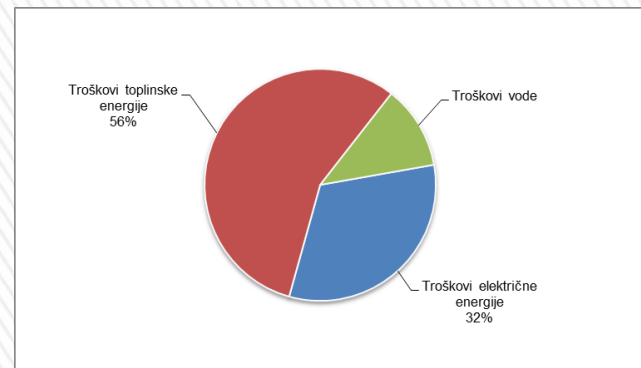
Bruto površina [m ²]:	1.244,52
Ploština bruto površine zgrade [m ²]:	811,97
Ploština korisne površine zgrade, Ak [m²]:	994,88
Oplošje grijanog dijela zgrade, A [m²]:	2.668,22
Obujam grijanog dijela zgrade, Ve [m³]:	4.133,70
Potrebna toplinska energija za grijanje QH,nd [kWh/a]	46.248,79
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Q'H,nd [kWh/m ³ a] (za nestambene zgrade)	11,19
Najveća dopuštena godišnja specifična toplinska energija za grijanje Q'H,nd [kWh/m ³ a]	18,36
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Q'C,nd [W/(kWh/a)]	15.232,96
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	0,33
Najveći dopušteni transmisijski toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade HT' [W/(m ² ·K)]	0,77



Tablica 8. Procijenjena potrošnja energenta nakon provedene energetske obnove

Energent	Potrošnja	Troškovi
Električna energija, kWh	10.147,00	9.639,65
Toplinska energija, kWh	19.859,15	16.880,28
Voda, m ³	-	-

Slika 4. Odnos troškova za sve energente i vode u zgradi



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, ANALIZA

MS BREZOVICA

ULAZNI PODACI

OBJEKT: MS Brezovica, Brezovačka cesta 100, Brezovica

Ploština korisne površine zgrade Ak (m2)	994,88 m2
Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m3)	4.133,70 m3
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m2)	2.688,20 m2
Fasada (s prozorima do 3m2)	986,00 m2
Prozori	176,38 m2
Krov	863,00 m2
Cijena lož ulja (sa PDV-om):	0,85 kn/kwh
Cijena struje (sa PDV-om):	0,95 kn/kwh

VARIJATNA 1:

FAZA 1 - FASADA (ploče kamene vune d=15 cm, sa završnim slojem od plemenite žbuke)	467.014,78 kn	473,6 kn/m2 (bez PDV-a)
FAZA 2 - STOLARIJA/ BRAVARIJA (PVC, troslojno staklo, lowe-e ispunjena argonom, U= 1,3 W/m2K)	377.175,00 kn	2.138,4 kn/m2 (bez PDV-a)
FAZA 3 - IZOLACIJA KROVA (Kosi krov - PE folija, kamena vuna d=20 cm, paropropusna i vodonepropusna folija. Stropovi prema tavanu - PE folija, kamena vuna d=20 cm, paropropusna i vodonepropusna folija, drvo ili OSB)	385.558,00 kn	446,8 kn/m2 (bez PDV-a)
FAZA 4 - IZOLACIJA NEGRUJANIH PROSTORA (gipskartonske ploče, kamena vuna d=20 cm, paropropusna i vodonepropusna folija, OSB)	12.082,00 kn	
FAZA 5 - DALJINSKO OČITAVANJE	21.080,00 kn	

NAPOMENA: u gore navedene cijene ulaze i svi popratni radovi vezani za pojedinu cijelinu (skela, žljebovi, gromobran, bojanje metalnih elemenata.....)

Ukupna godišnja potrošnja lož ulja za grijanje	74.967,68 kwh
Ukupna godišnja potrošnja struje za hlađenje	1.081,00 kwh
Novčani godišnji novčani trošak za grijanje (sa PDV-om)	63.722,53 kn
Novčani godišnji novčani trošak za hlađenje (sa PDV-om)	1.026,95 kn

NAPOMENA: Zamjena ostalih uređaja na struju za uređaje s manjom potrošnjom nije isplativa zbog pre velike investicije.

Postojeći uređaji na električnu struju će se mijenjati po principu kada se pojedini postojeći uređaj pokvari, isti se zamjeni s uređajem višeg razreda energetske potrošnje.

PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA OBJEKTA

Trenutno stanje izračunata Qhnd	157.128,99 kwh
koeficijent razlike između dobivene Qhnd trenutno stanje i stvarne potrošnje	0,48 puta

NAPOMENA: Razlog niskog koeficijenta K između trenutnog stanja i stvarne potrošnje je u smanjenom režimu korištenja objekta od strane korisnika.

VARIJANTA 1 - (fasada, stolarija i krov) (ENERGETSKI RAZRED B)

Qhnd	46.248,79 kwh
Stvarna očekivana godišnja potrošnja plina za grijanje	22.065,72 kwh
Stvarni očekivani novčani godišnji trošak za grijanje (sa PDV-om)	18.755,86 kn
Stvarna očekivana godišnja potrošnja energije za hlađenje	529,69 kwh
Stvarni očekivani novčani godišnji trošak za hlađenje (sa PDV-om)	503,21 kn
Ukupna investicija (s PDV-om)	1.578.637,23 kn



MJESNA SAMOUPRAVA BREZOVICA, ANALIZA

STROJARSKI ELEMENTI

UGRADNJA TERMOSTATSKIH VENTILA

Ukupna investicija (s PDV-om):	47.037,50 kn
Ukupna ušteda:	10%
VARIJANTA 1 - stvarna očekivana godišnja potrošnja plina za grijanje s ventilima (sa PDV-om)	19.859,15 kWh
VARIJANTA 1 - stvarni očekivani godišnji trošak za grijanje s ventilima (sa PDV-om)	16.880,28 kn

ANALIZA

VARIJANTA 1

GRIJANJE

Trenutni godišnji novčani troškovi:	63.722,53 kn
Novi godišnji novčani troškovi:	16.880,28 kn
Ukupna godišnja ušteda	46.842,25 kn
Ukupne investicije:	1.625.674,73 kn
povratni period	34,7 god

HLADENJE

Trenutni godišnji novčani troškovi:	1.081,00 kn
Novi godišnji novčani troškovi:	503,21 kn
Ukupna godišnja ušteda	577,79 kn

NAPOMENA: Investicija su grilje koje su već računate u troškove investicije za grijanje (stolarija). Klime se neće mijenjati

UŠTEDA CO₂

Trenutna emisija CO ₂ (t/god)	19,79 t/god
Stvarna očekivana emisija CO ₂ (nakon ugradnje termostatskih ventila)	4,46 t/god
Ušteda CO ₂ (t/god)	15,34 t/god

VARIJANTA 1 SVEUKUPNI POVRATNI PERIOD SVIH INVESTICIJA

34,3 god





Hvala na pažnji



**Izradili: Mario Bukovac, bacc.ing.aedif.
Danijel Vurić, mag.ing.aedif.
Maja Čadež, mag.ing.arh.i urb.
ARHINGTRADE d.o.o.**