

Gradićina :

**REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE  
JAVNE NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM**

Lokacija :

**k.č. 1186/3, k.o. Biškupec-II**

Investitor :

**OPĆINA SVETI ILIJA**

**Trg Josipa Godrijana 2, Sveti Ilijan**

HR-42214 Sveti Ilijan

OIB : 10443118219

Osoba za kontakt :

Hrvoje Višnjarić 095 826 3576

## **ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM**

**Broj mape:**

Mapa 5

**Oznaka elaborata:**

EA/3/2019

**Zajednička oznaka projekta:**

3/2019

**Izrađivač elaborata :**

Hrvoje Višnjarić, mag.ing.arch.



**Tvrtka:**

VD PROJEKT d.o.o.

Pušćine, Čakovečka 51

**Direktor:**

Vladimir Višnjarić, dipl.ing.građ.

**Datum:**

Listopad, 2019.



INVESTITOR: OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
VRSTA PROJEKTA: NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
LOKACIJA: ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.

## SADRŽAJ :

<b>A. IZVADAK IZ REGISTRA ZA VD PROJEKT D.O.O.</b>	<b>2</b>
<b>B. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA</b>	<b>5</b>
<b>C. TEHNIČKI OPIS</b>	<b>7</b>
OPĆENITO	7
NAMJERAVANI ZAHVAT	8
KONSTRUKCIJA I MATERIJALI	8
FIZIKALNI PARAMETRI ZGRADE I LOKACIJE	9
LOKACIJA	10
<b>D. METODOLOGIJA PRORAČUNA</b>	<b>12</b>
<b>E. KATALOG TIPSKIH RJEŠENJA</b>	<b>17</b>
<b>F. PRILOG</b>	<b>31</b>

INVESTITOR: OPĆINA SVETI ILJA, Trg Josipa Godrijana 2  
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
VRSTA PROJEKTA: NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
LOKACIJA: ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.

## A. IZVADAK IZ REGISTRA ZA VD PROJEKT d.o.o.

REPUBLICA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUJEKT UPISA

MBS: 070085056

OIB: 58149442236

TVRTKA/NAZIV:  
1 VD PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za građevinarstvo i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:  
1 VD PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE:  
1 Pušćine, Čakovečka 51

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

1 \* - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina  
1 \* - stručni nadzor nad gradnjom  
1 \* - kupnja i prodaja robe  
1 \* - obavljanje trgovackog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu  
1 \* - zastupanje inozemnih tvrtki  
1 \* - poljoprivredna djelatnost  
1 \* - turističke usluge u nautičkom turizmu  
1 \* - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude  
1 \* - ostale turističke usluge  
1 \* - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti  
1 \* - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane  
1 \* - pripremanje i usluživanje pića i napitaka  
1 \* - pružanje usluga smještaja  
1 \* - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznim sredstvima, na priredbama) i opskrba tom hranom (catering)  
1 \* - djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu  
1 \* - prijevoz za vlastite potrebe  
1 \* - poslovanje nekretninama  
1 \* - skladištenje robe  
1 \* - promidžba, reklama i propaganda  
1 \* - iznajmljivanje strojeva i opreme bez rukovatelja predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo  
1 \* - pružanje savjeta o računalnoj opremi (hardwareu)  
1 \* - projektiranje, realizacija, održavanje i prodaja programske opreme (softwarea)

D004, 2011-02-08 11:03:45 Stranica: 1 od 3

INVESTITOR:  
GRAĐEVINA:  
VRSTA PROJEKTA:  
LOKACIJA:

OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 \* - savjetovanje i pribavljanje programske opreme (softwarea)
- 1 \* - održavanje i popravak računalnih sustava
- 1 \* - izrada i upravljanje bazama podataka
- 1 \* - izrada i organizacija web stranica
- 1 \* - održavanje i upravljanje web stranicama
- 1 \* - prikupljanje i obrada podataka na temelju knjigovodstvenih isprava
- 1 \* - pripremanje i vođenje poslovnih knjiga
- 1 \* - priprema i sastavljanje godišnjih finansijskih izvještaja
- 1 \* - prikupljanje i obrada podataka u vezi pripreme i sastavljanja godišnjih izvješća te finansijskih podataka za statističke, porezne i druge potrebe
- 1 \* - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mijenja
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 \* - tajničke i prevoditeljske djelatnosti
- 1 \* - djelatnost organiziranja sajmova, izložaba i kongresa
- 1 \* - organiziranje i održavanje igara

ČLANOVI/OSNIVAČI:

- 2 Draženka Višnjić, OIB: 17058652976  
Pušćine, Čakovečka 51  
2 - član društva
- 2 Vladimir Višnjić, OIB: 47902729388  
Pušćine, Čakovečka 51  
2 - član društva

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

- 1 Vladimir Višnjić  
Pušćine, Čakovečka 51
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 460.000,00 kuna

PRAVNI ODNOŠI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva od 07.07.2008. g.

D004, 2011-02-08 11:03:45

Stranica: 2 od 3

INVESTITOR: OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
VRSTA PROJEKTA: NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
LOKACIJA: ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-08/1329-2	14.07.2008	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-10/1238-2	01.10.2010	Trgovački sud u Varaždinu

U Varaždinu, 08. veljače 2011. Ovlaštena osoba:



INVESTITOR: OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
VRSTA PROJEKTA: ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
LOKACIJA: k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.

## B. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-034-02/19-01/65

Urbroj: 505-04-19-02

Zagreb, 8. srpnja 2019.

Hrvatska komora arhitekata odlučujući o zahtjevu, Hrvoja Višnjića, mag.ing.arch., iz Nedelišća, Pušćine, Čakovečka ulica 51, OIB: 59485400963 u predmetu upisa u Imenik ovlaštenih arhitekata na temelju članka 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ( Narodne novine broj 78/15, 114/18 ), i članka 37. Statuta Hrvatske komore arhitekata (Narodne novine broj 140/15, 43/17), po zahtjevu stranke donosi

### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se Hrvoje Višnjić, mag.ing.arch., iz Nedelišća, Pušćine, Čakovečka ulica 51 u stručni smjer za: **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **4710**, s danom upisa **08.07.2019.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, Hrvoje Višnjić, mag.ing.arch., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 49., 53. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (Narodne novine broj 78/15, 118/18), i članka 49. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te pravo na pečat i iskaznicu ovlaštenog arhitekta.
3. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, Hrvoju Višnjiću, mag.ing.arch., Komora izdaje pečat i iskaznicu ovlaštenog arhitekta.
4. Upisnina u iznosu od 1.000.00, kuna uplaćena je na račun Hrvatske komore arhitekata.

### Obrazloženje

Hrvoje Višnjić, mag.ing.arch., iz Nedelišća, Pušćine, Čakovečka ulica 51 podnio je ovom javnopravnom tijelu zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata dana 07.06.2019. godine.

Hrvatska komora arhitekata provela je postupak razmatranja dostavljenog potpunog zahtjeva imenovanog sukladno članku 4. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore arhitekata, te je utvrđeno da je Hrvoje Višnjić:

- završio odgovarajući studij i stekao akademski naziv magistar inženjer arhitekture i urbanizma,
- da je stekao odgovarajuće stručno iskustvo u trajanju od dvije godine,
- da je položio stručni ispit za poslove sudionika i gradnji,
- da ima prebivalište na teritoriju Republike Hrvatske,
- da protiv njega nije pokrenuta istraga, odnosno da se ne vodi kazneni postupak zbog kaznenog djela koje se vodi po službenoj dužnosti,
- da je uplatio upisninu sukladno Odluci o visini upisnine i članarine Hrvatske komore arhitekata.

Temeljem ovako utvrđenog činjeničnog stanja ispunjeni su uvjeti propisani u članku 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i članku 4. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore arhitekata i zahtjev imenovanog je osnovan.

Hrvoje Višnjić, mag.ing.arch., upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata od dana 08.07.2019. godine stječe pravo na uporabu strukovnog naziva ovlašteni arhitekt, pravo na pečat i iskaznicu, te sva prava i obveze sukladno Zakonu o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Statutu Hrvatske komore arhitekata.

Slijedom ovako utvrđenog činjeničnog stanja zahtjevu je valjalo udovoljiti, te primjenom odredbi Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Statuta Hrvatske komore arhitekata rješiti kao u izreci.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kuna po Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama ( Narodne novine broj 115/16 ) je plaćena.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku od 15 dana od njegova prijema. Žalba se predaje neposredno ili putem pošte ovom tijelu, a može se izjaviti usmeno na zapisnik. Upravna pristojba na žalbu plaća se u državnim biljezima u iznosu od 35,00 kuna po Tar. br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama.



Predsjednica Hrvatske komore arhitekata  
Željka Jurković, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. Hrvoje Višnjić, 40305 Nedelišće, Pušćine, Čakovečka ulica 51,  
2. Pismohrana, ovdje.

## C. TEHNIČKI OPIS

### OPĆENITO

Prema važećem Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), projektant je dužan prije izrade glavnog projekta zgrade, kojim se ispunjavaju zahtjevi energetske učinkovitosti, izraditi Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom i predati ga investitoru. Elaborat se izrađuje na temelju Studije primjenjivosti Alternativnih sustava.

Za zgrade s ploštinom korisne površine 50 m<sup>2</sup> i veće, koje moraju ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti i koje se griju na unutarnju temperaturu >18 °C, izrađuje se elaborat tehničke, ekološke i gospodarske izvedivosti alternativnih sustava opskrbe energijom, i to, decentraliziranih sustava opskrbe energijom korištenjem obnovljivih izvora energije, kogeneracijskih sustava, daljinskog ili blokovskog grijanja ili hlađenja, sustava s dizalicama topline. Iznimno, elaborat se ne izrađuje ukoliko je u projektu zgrade primijenjeno neko od rješenja alternativnih sustava opskrbe energijom, ukoliko godišnja potreba za toplinskom energijom za grijanje zgrade po jedinici ploštine korisne površine zgrade u kojoj se održava kontrolirana temperatura ne prelazi  $Q''H_{nd} = 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ , ili ukoliko se najmanje 70 % potrebne toplinske energije za grijanje podmiruje iz obnovljivih izvora energije, te za zgradu kod koje se više od polovice toplinskih gubitaka nadoknađuje unutarnjim izvorima topline iz tehnološkog procesa. Elaborat se izrađuje na temelju podataka iz Studije primjenjivosti alternativnih sustava, a podaci iz elaborata služe za izradu glavnog projekta.

Zgrada kao objekt analize mora zadovoljiti svoju namjenu što se ostvaruje odgovarajućim arhitektonsko građevinskim svojstvima vanjske ovojnica i unutrašnjih prostora, a čime su ujedno definirani gubici odnosno dobici topline koje treba namiriti (dovesti ili odvesti), a kako bi se održalo potrebno mikroklimatsko stanje unutar objekta. Uz ovo, u bilancu ulaze i pojedini tehnološki procesi koji se odvijaju u zgradi.

Ostvarenje traženih mikroklimatskih uvjeta postiže se različitim složenim termotehničkim sustavima (STS) grijanja, klimatizacije, ventilacije i hlađenja i njihovim kombinacijama, te rasvjetom.

Za zgrade od 50m<sup>2</sup> do 1000 m<sup>2</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja izdao je Katalog tipskih rješenja za primjenu alternativnih sustava, koji sadrži katalog tipskih rješenja primjene alternativnih sustava u 8 tipova zgrada s ploštinom korisnih površina zgrada Ak.= 50 - 3000 m<sup>2</sup>, i to za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku.

Tipsko rješenje prema ovoj studiji je prema važećem Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskog zaštiti u zgradama (TPRUTZZ) potrebno priložiti zahtjevu za izdavanje građevinske dozvole za zgradu s Ak = 50 – 1000 m<sup>2</sup>, koja mora ispunjavati zahtjeve energetske učinkovitosti.

U katalogu dane tablice i dijagrami omogućuju projektantu brzo i jednostavno određivanje isporučene i primarne energije pojedinog analiziranog alternativnog sustava za proizvoljnu Ak te određivanje troškova investicije, energije i održavanja, odnosno odabir troškovno optimalnog projektnog rješenja.

Primjena kataloga moguća je i kod izrade Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom u slučaju zgrada s Ak >1000 m<sup>2</sup> za koje je prema TPRUTZZ potrebno izraditi takav Elaborat.

Obaveza izrade elaborata vrijedi za sve nove i postojeće zgrade, kod kojih je izvršena obnova dijelova ovojnica koji imaju značajan utjecaj na njene energetske značajke s ploštinom korisne površine 50 m<sup>2</sup> i veće, koje moraju ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti i koje se griju na unutarnju temperaturu > 18°C.

Iznimke od obaveze izrade elaborata su zgrade:

- imaju godišnju potrebu za toplinskom energijom za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade manju od  $Q''H_{nd} = 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ,
- kod kojih se se najmanje 70 % potrebne godišnje toplinske energije za grijanje podmiruje iz obnovljivih izvora energije koja se proizvodi u krugu zgrade ili u njezinoj blizini,
- kod kojih se više od polovice toplinskih gubitaka nadoknađuje unutarnjim izvorima topline iz tehnološkog procesa.

Prema TPRUTZZ, u slučaju zgrada s ploštinom korisne površine jednakom ili većom od 50 m<sup>2</sup> i manjom ili jednakom od 1000 m<sup>2</sup>, koje moraju ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti, umjesto elaborata potrebno je zahtjevu za izdavanje građevinske dozvole priložiti tipsko rješenje prema Studiji - katalogu tipskih rješenja za primjenu alternativnih sustava.

Prema *Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu 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, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji. Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za zgradu propisana Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

## NAMJERAVANI ZAHVAT

Predmet ove dokumentacije je REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐVINE JAVNE NAMJENE U TOMAŠEVČU BIŠKUPEČKOM, k.č. 1186/3, k.o. Biškupec-II. Investitor želi zatvoriti i dograditi postojeću nadstrešnicu kako bi se formirali prostori u funkciji sportsko rekoreacijskih događanja uz sportske terene, te lokalna društvena događanja.

Projektom se predviđa uklanjanje kontenjera, zatvaranje gabarita postojeće nadstrešnice te dogradnja novih prostorija za nove sanitarije i spremište. Uz zatvorene prostore doma dograditi će se natkrivena terasa, i natkriveni prilazi na glavnom ulazu u dom, te natkriveni prilaz na ulazu u spremište sa jugozapadne strane građevine.

## KONSTRUKCIJA I MATERIJALI

### Nosiva konstrukcija

Postojeća podna ploča, na dijelu novog zidanog ziđa, podbetoniravati će se prema projektu konstrukcije. Na dijelu nove dogradnje sanitarija i spremišta te terase, izvesti će se temeljne trake. Na mjestu stupova nadstrešnice terase, izvesti će se temelji samci. Postojeća betonska podna ploča, na višem dijelu, rušiti će se za 6 cm, radi izvedbe plivajućeg poda. Na dijelu dogradnje izvodi se nova ab podna ploča debljine 12 cm. Zatvaranje nadstrešnice i dogradnja novih prostorija izvodi se od opečnog, omeđenog ziđa debljine 25 cm sa armirano betonskim vertikalnim i horizontalnim serklažima.

### Krovište

Krovište se u cijelosti zadržava u postojećem stanju sa nagibom od 28°. Nadstrešnica nad terasom također se izvodi kao klasična drvena konstrukcija jednostranog nagiba od 5 %, sa završnim limenim pokrovom u materijalu i boji prema odabiru projektanta. Nad glavnim ulazom i ulazom u spremište izvesti će se čeliće nadstrešnice sa limenim pokrovom od alu panela debljine 6 cm.

### Pregradni zidovi

Novi pregradni zidovi biti će izvedeni od gipskartonskih ploča sistema kao „Knauf“, međuprostora ispunjenog mineralnom vunom. Na dijelu veće prisutnosti vode i pare u sanitrijama pregradni zidovi će se izvoditi u kombinaciji sa vlagootpornim vodoneupojnim gipskartonskim pločama koje također služe i kao podloga za postavu zidne keramike.

### Toplinska izolacija

Na svim vanjskim zidovima izvesti će se toplinska izolacija od mineralne vune debljine 18 i 15 cm, završno obrađena silikatnom žbukom. Sokl izolacij izvodi XPS izolacijom u debljini od 15 cm. Postojeća krovna konstrukcija će se izolirati mineralnom vunom i zatvoriti u pogledu gipskartonskim pločama. Potrebno posvetiti veću pažnju izvedbi detalja u postavi stropne parne brane kao i detalja oko otvora za provjetravanje zračnog međuprostora stropne konstrukcije iznad mineralne vune i kišne brane povrh nje, a u međuprostoru drvenih letvi i kontraletvi.

INVESTITOR: OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
VRSTA PROJEKTA: NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
LOKACIJA: ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.

## Podovi

Završni sloj podova svih prostorija biti će protuklizne keramičke pločice vrste i boje prema namjeni prostrije i izboru projektanta. Zidovi će se obojati poludisperzivnim bojama po izboru projektanta. Plivajući podovi biti će sa toplinskom izolacijom od EPS-a debljine 3 cm i XPS-a debljine 5 cm, ukupne debljine od 8 cm.

## Vrata i prozori

PVC prozori sa trostrukim ISO ostakljenjem, sa dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) i dva međusloja ispunjena argonom, maksimalnog ukupnog koeficijenta prolaska topline 1,10 W/m<sup>2</sup>k. Sva vanjska bravarija izvodi se sa RAL ugradnjom u varijanti odobrenoj od strane projektanta. Vanjska zaštita od osunčanja sa aluminijeksim roletama.

## Hidroizolacija

Podna ploča na tlu, temeljne trake i nadtemeljni zidovi izoliraju se horizontalnom i vertikalnom hidroizolacijom od bitumenske varene ljenke V4 uz prethodan hladan premaz (alternativno polimer cementnim premazom). Mokre prostore u zgradici kao i vanjske nenatkrivene i natkrivene dijelove preporučljivo je hidroizolirati dvokomponentnim elastičnim vodonepropusnim premazom prije postave keramike ili kamena.

## Završne obloge

Završna obloga podova zatvorenih dijelova su keramičke pločice. Završna obloga vanjskih ploha, terase, prolaza i ulaza je prirodni kamen ili protuklizne keramičke pločice. Na parkirnim mjestima se predviđa asfalt.

## FIZIKALNI PARAMETRI ZGRADE I LOKACIJE

### Gabariti zgrade

Nova građevina pravilnog je tlocrtnog oblika. Gabariti zatvorenog dijela građevine su 12,57 m x 10,13 m. Tlocrtni gabarit natkrivene terase pravokutnog oblika su 9,40 m x 6,42 m. Visina vijenca mjerena od najniže konačno uređenog terena uz građevinu je 3,49 m.

Relativna kota poda prizemlja ±0,00 odgovara apsolutnoj koti +197,34.

## ISKAZ POVRŠINA

Ukupna neto korisna površina 161,94 m<sup>2</sup>

Tlocrtna površina pod građvinom (TP) novog stanja 175,19 m<sup>2</sup>

Bruto građinska površina (GBP) novog stanja 108,10 m<sup>2</sup>

Obujam za obračun komunalnog i vodnog doprinosa jednak je razlici obujma novog stanja i obujma postojećeg stanja = 512,88 m<sup>3</sup> - 81,54 m<sup>3</sup> = 423,93 m<sup>3</sup>

Površina korisne površine grijanog dijela zgrade (Ak) prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama = 86,88 m<sup>2</sup>

Ukupan obujam zgrade (ili dijela zgrade zatvorenog sa svih strana) prema točki 5.2.2 norme HRN ISO 9836 = 438,11 m<sup>3</sup>

INVESTITOR: OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
 GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
 VRSTA PROJEKTA: NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
 LOKACIJA: ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
 k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
 Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
 Listopad, 2019.

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m <sup>2</sup> ]	381,38
Obujam grijanog dijela zgrade – V <sub>e</sub> [m <sup>3</sup> ]	436,14
Obujam grijanog zraka – V [m <sup>3</sup> ]	331,47
Faktor oblika zgrade - f <sub>0</sub> [m <sup>-1</sup> ]	0,87
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A <sub>k</sub> [m <sup>2</sup> ]	86,88
Ukupna ploština pročelja – A <sub>uk</sub> [m <sup>2</sup> ]	271,43
Ukupna ploština prozora – A <sub>wuk</sub> [m <sup>2</sup> ]	14,47

## LOKACIJA

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesечnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ .

Referentna postaja:

Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Temperature zraka (°C)</b>													
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka												
	$\leq 10^{\circ}\text{C}$												
	$\leq 12^{\circ}\text{C}$												
	$\leq 15^{\circ}\text{C}$												

Orij	[ ° ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevno zračenje (MJ/m <sup>2</sup> )												
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410

SE, SW	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
NE, NW	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

Izrađivač elaborata:



Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.

## D. METODOLOGIJA PRORAČUNA

### 2. METODOLOGIJA PRORAČUNA

#### 2.1 Energetski tokovi

Jedan od bitnih zahtjeva Direktiva EPBD I i II [1] je uspostava metodologije proračuna energetske učinkovitosti zgrada, što prvenstveno podrazumijeva proračun isporučene i primarne energije u tehničke sustave zgrada.

Ta je metodologija u zakonodavstvo R. Hrvatske implementirana putem Algoritama za izračun energetskih svojstava zgrade (u dalnjem tekstu Algoritmi) [2] koji su dio šire Metodologije za provođenje energetskih pregleda građevina [3]. Algoritmi se temelje na proračunskim postupcima danim u HRN EN normama [4-19] te omogućuju provedbu proračuna potrebne toplinske energije zgrade te isporučene i primarne energije u sustave grijanja, pripreme PTV-a, hlađenja, ventilacije, klimatizacije i rasvjete:

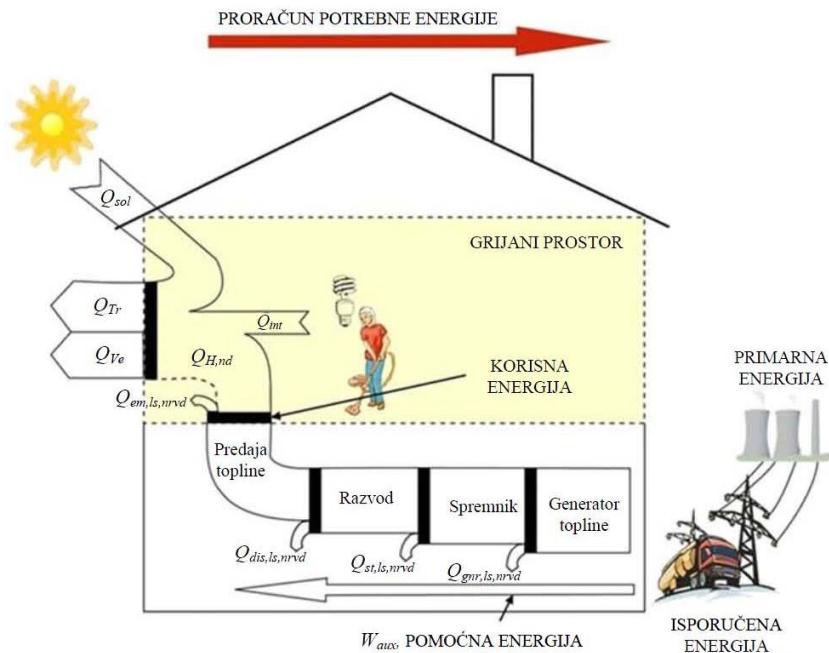
1. Algoritam za izračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora prema HRN EN ISO 13790 s Prilozima (primjeri proračuna koeficijenata prolaska topline za stambeno-poslovnu zgradu i godišnje potrebne energije za grijanje i hlađenje)
2. Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
3. Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
4. Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade
5. Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (energetski zahtjevi za rasvjetu)

Svi proračuni u ovoj Studiji su provedeni prema prethodno navedenim Algoritmima 1.-5., koji se između ostalog koriste i kod izrade Elaborata te za izradu energetskog certifikata stambenih i nestambenih zgrada.

Metodologija proračuna se temelji na određivanju o energetskih tokova u zgradi i to onih kroz ovojnicu zgrade i u termotehničkom sustavu, sve kako bi se izračunala isporučena i primarna energije zgrade za zadalu potrebnu (korisnu) toplinsku energiju koju je potrebno isporučiti zgradi, Slika 2.1.

Metoda proračuna energetskih tokova u termotehničkom sustavu se temelji na određivanju toplinskih gubitaka i energije za pogon pomoćnih uređaja u podsustavima na koje se dijeli termotehnički sustav:

- podsustav predaje toplinske energije u prostor (ogrjevna tijela)
- podsustav razvoda ogrjevnog medija i potrošne tople vode
- podsustav proizvodnje toplinske energije, uključujući spremnik i cjevovode primarne cirkulacije do generatora topline



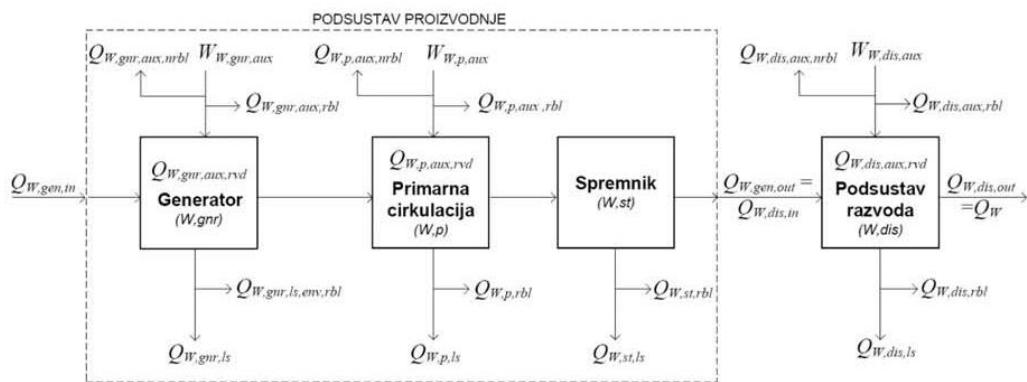
Slika 2.1 Energetski tokovi kroz ovojnicu zgrade s termotehničkim sustavom za grijanje

- $Q_{H,nd}$  – potrebna toplinska energija za grijanje prostora (kWh);  
 $Q_{Tr}$  – transmisijski toplinski gubici (kWh);  
 $Q_{Ve}$  – ventilacijski toplinski gubici (kWh);  
 $Q_{sol}$  – toplinski dobici od sunčevog zračenja (kWh);  
 $Q_{int}$  – toplinski dobici od unutrašnjih izvora (ljudi, uređaja, rasvjete) (kWh);  
 $Q_{em,ls,nrvd}$  – neiskorišteni toplinski gubici podsustava predaje toplinske energije u prostor (kWh);  
 $W_{aux}$  – pomoćna energija (kWh).

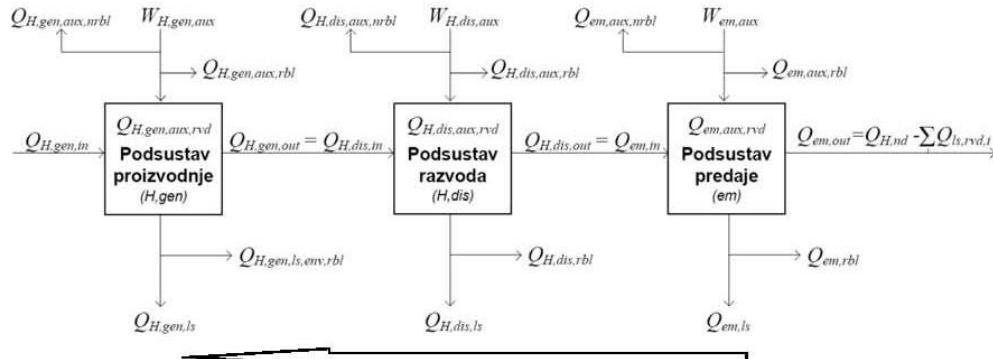
- $Q_{dis,ls,nrvd}$  – neiskorišteni toplinski gubici podsustava razvoda (kWh);
- $Q_{st,ls,nrvd}$  – neiskorišteni toplinski gubici spremnika (kWh);
- $Q_{gnr,ls,nrvd}$  – neiskorišteni toplinski gubici generatora topline (kWh);
- $W_{aux}$  – pomoćna električna energija za pogon pomoćnih uređaja (kWh).

Podjela termotehničkog sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode (PTV) na podsustave s prikazom energetskih tokova i pomoćne energije dana je Slici 2.2.

#### PRIPREMA PTV-a



#### GRIJANJE



Tijek proračuna

Slika 2.2 Shematski prikaz ulazno/izlaznih veličina u podsustave termotehničkog sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode (PTV)

Potrebna toplinska energija u promatranom vremenskom periodu (sat, mjesec, sezona) za grijanje računa se prema

$$Q_{H,nd} = (Q_{Tr} + Q_{Ve}) - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn} \text{ [kWh]} \quad (2.1)$$

$Q_{Tr}$  – transmisijski toplinski gubici (kWh);

$Q_{Ve}$  – ventilacijski toplinski gubici (kWh);

$Q_{H,gn}$  – toplinski dobici od ljudi, uređaja, rasvjete i sunčevog zračenja (kWh);

$\eta_{H,gn}$  – stupanj iskorištenja toplinskih dobitaka (-), prema HRN EN 13790.

Obzirom da se proračun provodi od podsustava predaje prema podsustavu proizvodnje, ulazna veličina u proračun je toplinska energija  $Q_{em,out}$  koju je podsustavom predaje tj. ogrjevnim tijelima potrebno predati u grijani prostor.  $Q_{em,out}$  se iterativno određuje prema

$$Q_{em,out} = Q_{H,nd} - \sum_i Q_{ls,rvd,i} \text{ [kWh]} \quad (2.2)$$

pri čemu se u prvom koraku iteracije uzima  $Q_{em,out} = Q_{H,nd}$ .

$\sum_i Q_{ls,rvd,i}$  - zbroj svih iskorištenih toplinskih gubitaka sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode (kWh);

$Q_{ls,rvd,i}$  je stvarno iskorišteni dio pojedinog iskoristivog gubitka  $Q_{rbl,i}$

$$Q_{ls,rvd,i} = \eta_{rvd} \cdot Q_{rbl,i} \text{ [kWh]} \quad (2.3)$$

uz stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka

$$\eta_{rvd} = 0,8 \cdot \eta_{H,gn} \text{ [kWh]} \quad (2.4)$$

Općeniti izraz za toplinsku energiju na ulazu u pojedini podsustav je

$$Q_{in} = Q_{out} - \sum_i Q_{aux,rvd,i} + Q_{ls} \quad [\text{kWh}] \quad (2.5)$$

$Q_{in}$  – toplinska energija na ulazu u podsustav (kWh);

$Q_{out}$  – toplinska energija na izlazu iz podsustava (kWh);

$Q_{aux,rvd,i}$  – vraćena pomoćna energija u podsustav (kWh);

$Q_{ls}$  – ukupni toplinski gubici podsustava (kWh).

Tijekom proračuna Jedn. (2.5) se primjenjuje na svaki podsustav, sve dok se ne izračuna potrebna toplinska energija koju je gorivom potrebno isporučiti u sustav grijanja  $Q_{H,gen,in}$  i u sustav pripreme PTV-a  $Q_{W,gen,in}$ . Tako u konačnici vrijedi

$$Q_{H,gen,in} = Q_{em,out} - Q_{H,aux,rvd} + Q_{H,ls} \quad [\text{kWh}] \quad (2.6)$$

$$Q_{W,gen,in} = Q_{W,dis,out} - \sum_i Q_{W,aux,rvd,i} + Q_{W,ls} \quad [\text{kWh}] \quad (2.7)$$

Koristeći te vrijednosti i one za ukupnu potrebnu pomoćnu električnu energiju  $W_{aux}$ , isporučena i primarna energija se određuje prema izrazima u nastavku.

## E. KATALOG TIPSKIH RJEŠENJA

### 4. KATALOG TIPSKIH RJEŠENJA - KONTINENTALNA HRVATSKA

#### Popis oznaka i opisa u tablicama i dijagramima

$A_k$	- ploština korisne površine zgrade ( $m^2$ );
$Q_N$	- nazivni učin generatora topline (kW);
'solarni kolektori'	- tip i neto (svjetla) površina solarnih kolektora ( $m^2$ );
'spremnik'	- zapremina spremnika tople vode sustava grijanja (l);
'spremnik PTV'	- zapremina spremnika potrošne tople vode (l);
$Q_{H,nd}$	- godišnja potrebna toplinska energija za grijanje prostora ( $kWh/m^2a$ );
$Q_W$	- godišnja potrebna toplinska energija za pripremu PTV-a ( $kWh/m^2a$ );
$E_{del,HW}$	- godišnja isporučena toplinska energija za grijanje i pripremu PTV-a ( $kWh/m^2a$ );
$E_{del,aux}$	- godišnja isporučena pomoćna električna energija ( $kWh/m^2a$ );
$E_{del}$	- ukupna godišnja isporučena energija zgrade ( $kWh/m^2a$ );
$E_{prim}$	- ukupna godišnja primarna energija zgrade ( $kWh/m^2a$ );
$e_{del}$	- koeficijent utroška isporučene energije (-);
$e_{prim}$	- koeficijent utroška primarne energije (-);
$CO_2$	- godišnja emisija CO <sub>2</sub> ( $kg/m^2a$ );
$E_{PV}$	- godišnja isporučena električna energija fotonaponskim sustavom ( $kWh/m^2a$ );
$E_{sol}$	- godišnja isporučena toplinska energija solarnim toplovodnim sustavom ( $kWh/m^2a$ );
$E_{HP,out}$	- godišnja isporučena toplinska energija dizalicom topline podsustavu razvoda ( $kWh/m^2a$ );
$E_{chp,el}$	- godišnja isporučena električna energija sustavom kogeneracije ( $kWh/m^2a$ );
'Grijanje i PTV'	- godišnja potrošnja $E_{del,HW}$ (kWh/a) i trošak isporučene energije za sustav grijanja i pripreme PTV-a (kn);
'Pomoćna el. en.'	- godišnja potrošnja $E_{del,aux}$ (kWh/a) i trošak isporučene energije za pogon pomoćnih uređaja (kn);
$T_{en,uk}$	- ukupni godišnji troškovi energije (kn/a);
$P_{el}$	- prihod od prodaje električne energije isporučene u električnu mrežu fotonaponskim ili sustavom kogeneracije (kn/a)
$T_{održav.}$	- godišnji troškovi održavanja (kn/a);
$I_{alt}$	- trošak investicije u alternativni sustav (kn).

#### Kratice

kondenz.	- kondenzacijski toplovodni kotao s ventilatorskim plamenikom;
na pelete	- toplovodni kotao na pelete;
plinski MUI,CHP	- plinski kogeneracijski modul s motorom s unutarnjim izgaranjem;
grij.prostor	- grijani prostor;
negrij.prostor	- negrijani prostor unutar zgrade;
monokristal.	- monokristalični fotonaponski panel;
kompakt.	- kompaktna toplinska podstanica daljinskog grijanja.

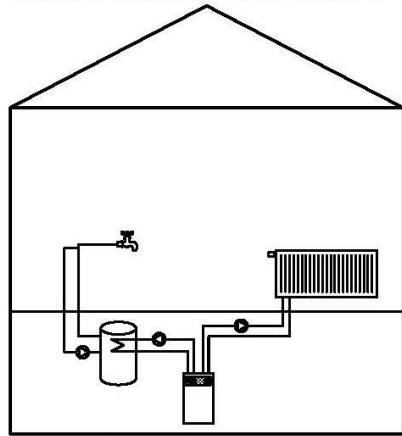
Napomena: U dijogramima je u izrazima za polinome  $x=A_k$  a  $y$  je ona veličina koja je opisana na ordinati odnosno u legendi (npr.  $y=E_{del,HW}$ ).

#### 4.1 Obiteljske kuće

##### Obiteljske kuće - kontinentalna Hrvatska

###### Kotao na pelete

Podaci o termotehničkom sustavu:



Podsustav proizvodnje

<b><i>A<sub>k</sub></i></b>	<b>kotao</b>	<b>spremnik PTV</b>		
<b>m<sup>2</sup></b>	<b>tip</b>	<b>Q<sub>N</sub>, kW</b>	<b>I</b>	<b>smještaj</b>
<b>50</b>	na pelete	<b>10</b>	<b>80</b>	grij.prostor
<b>100</b>	na pelete	<b>12</b>	<b>130</b>	grij.prostor
<b>200</b>	na pelete	<b>20</b>	<b>300</b>	grij.prostor
<b>500</b>	na pelete	<b>50</b>	<b>500</b>	grij.prostor
<b>1000</b>	na pelete	<b>90</b>	<b>1000</b>	grij.prostor

###### Podsustav predaje

ogrjevna tijela: radijatori

smještaj: vanjski zidovi

regulacija: preko referentne prostorije+termostatski ventili (1K)

###### Podsustav razvoda grijanja

temperatura: 70/55°C

smještaj: grijani prostor, unutarnji zidovi

regulacija: prema vanjskoj temperaturi, promjenjiva temperatura ogrjevnog medija

izolacija:  $\varphi = 0,2-0,3 \text{ W/mK}$

pumpa:neregulirana

###### Podsustav razvoda PTV-a

temperatura: 60°C, cirkulacijska petlja

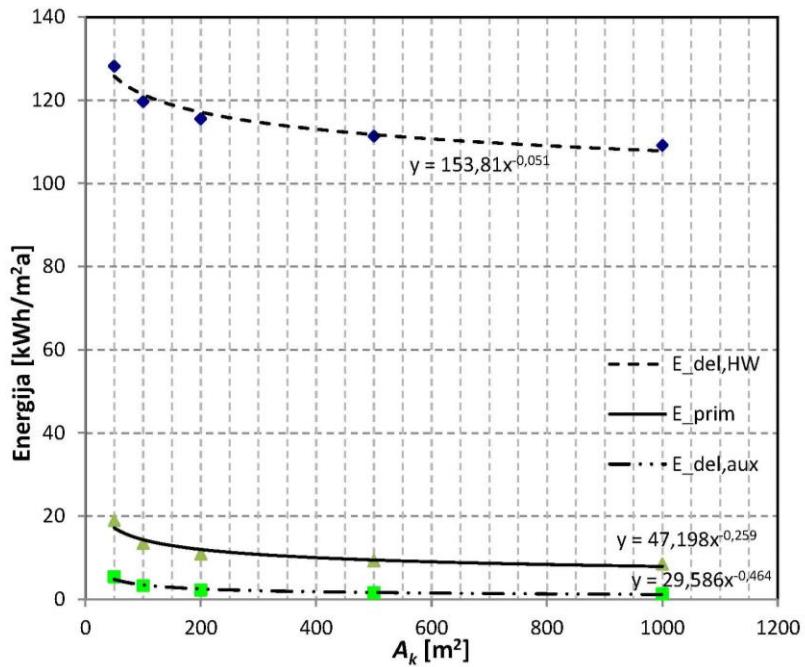
smještaj: grijani prostor, u unutarnjim zidovima

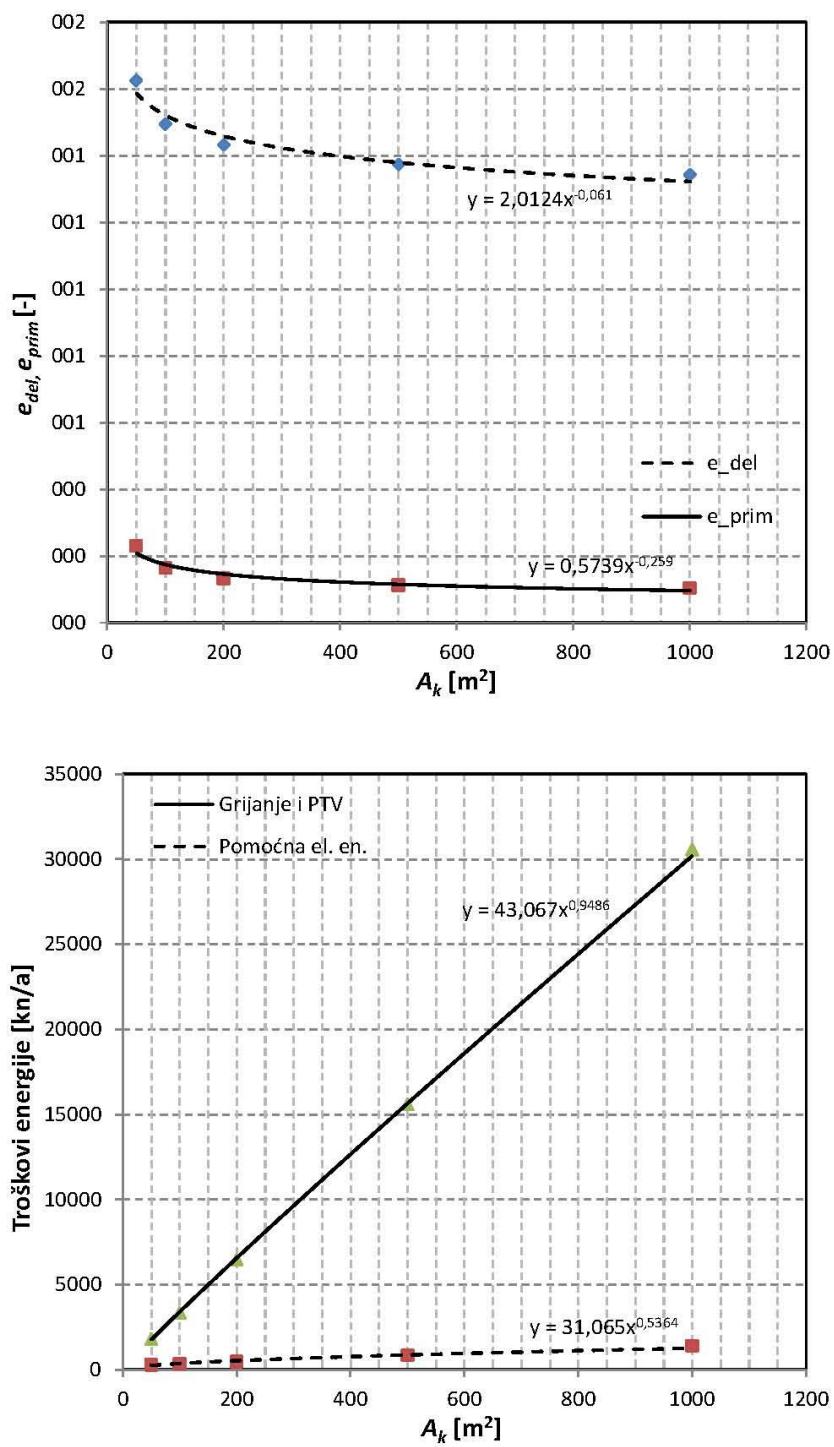
izolacija:  $\varphi = 0,2-0,3 \text{ W/mK}$

Napomena: investicija u alternativni sustav  $I_{alt}$  obuhvaća kotao, pelet set (spremnik, pelet transporter, plamenik), pripadajuću regulaciju i instalacijske radove.

$A_k$	$Q_{H,nd}$	$Q_W$	$E_{del,HW}$	$E_{del,aux}$	$E_{del}$	$E_{prim}$	$e_{del}$	$e_{prim}$	$CO_2$
$m^2$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	-	kg/m <sup>2</sup> a					
50	69,7	12,5	128,2	5,5	133,7	19,0	1,63	0,23	3,41
100	69,7	12,5	119,7	3,3	122,9	13,5	1,49	0,16	2,21
200	69,7	12,5	115,5	2,2	117,8	10,9	1,43	0,13	1,65
500	69,7	12,5	111,4	1,6	113,0	9,3	1,37	0,11	1,30
1000	69,7	12,5	109,2	1,3	110,5	8,5	1,34	0,10	1,14

$A_k$	Grijanje i PTV		Pomoćna el. en.		$T_{en,uk}$	$T_{održav.}$	$I_{olt}$
$m^2$	kWh/a	kn/a	kWh/a	kn/a	kn/a	kn/a	kn
50	6411	1795	273	287	2082	500	21106
100	11966	3350	327	344	3694	700	22829
200	23106	6470	450	472	6942	900	29030
500	55682	15591	803	843	16434	1200	43946
1000	109158	30564	1325	1391	31956	1600	58090

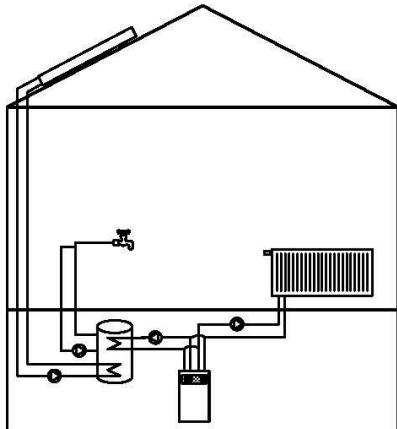




## Obiteljske kuće - kontinentalna Hrvatska

Solarni toplovodni sustav (PTV i grijanje)

Podaci o termotehničkom sustavu:



Podsustav proizvodnje

<b><math>A_k</math></b>	solarni kolektori		spremnik		kotao		
	m <sup>2</sup>	tip	m <sup>2</sup>	l	tip	$Q_{N,}$ kW	smještaj
50	pločasti	5,7	300		kondenz.	10	grij.prostor
100	pločasti	11,4	600		kondenz.	12	grij.prostor
200	pločasti	20,9	1200		kondenz.	20	grij.prostor
500	pločasti	49,4	2400		kondenz.	50	grij.prostor
1000	pločasti	95	4000		kondenz.	90	grij.prostor

Podsustav predaje

ogrjevna tijela: radijatori

smještaj: vanjski zidovi

regulacija: preko referentne prostorije+termostatski ventili (1K)

Podsustav razvoda grijanja

temperatura: 55/40°C

smještaj: grijani prostor, unutarnji zidovi

regulacija: prema vanjskoj temperaturi, promjenjiva temperatura ogrjevnog medija

izolacija:  $\varphi = 0,2\text{--}0,3 \text{ W/mK}$

pumpa: neregulirana

Podsustav razvoda PTV-a

temperatura: 60°C, cirkulacijska petlja

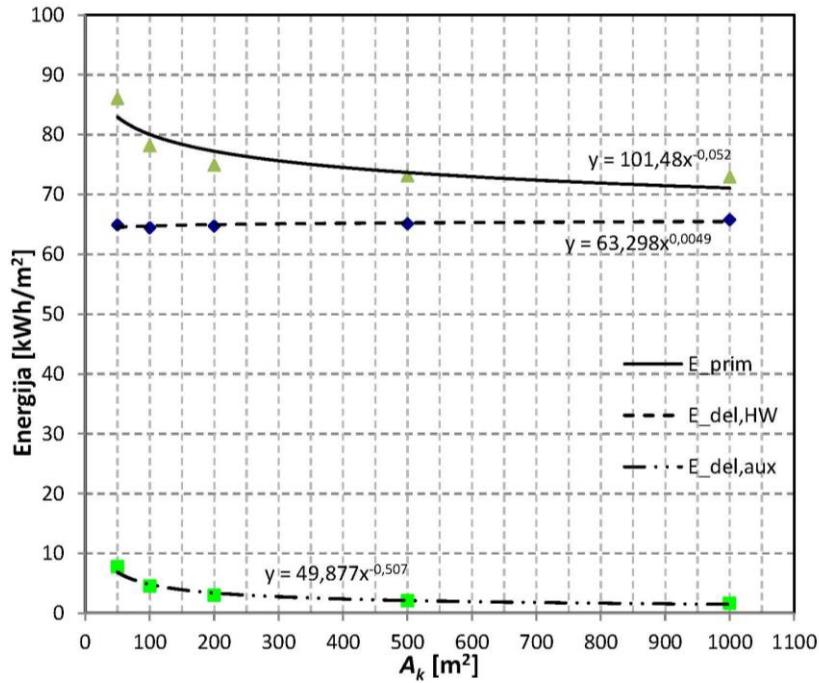
smještaj: grijani prostor, u unutarnjim zidovima

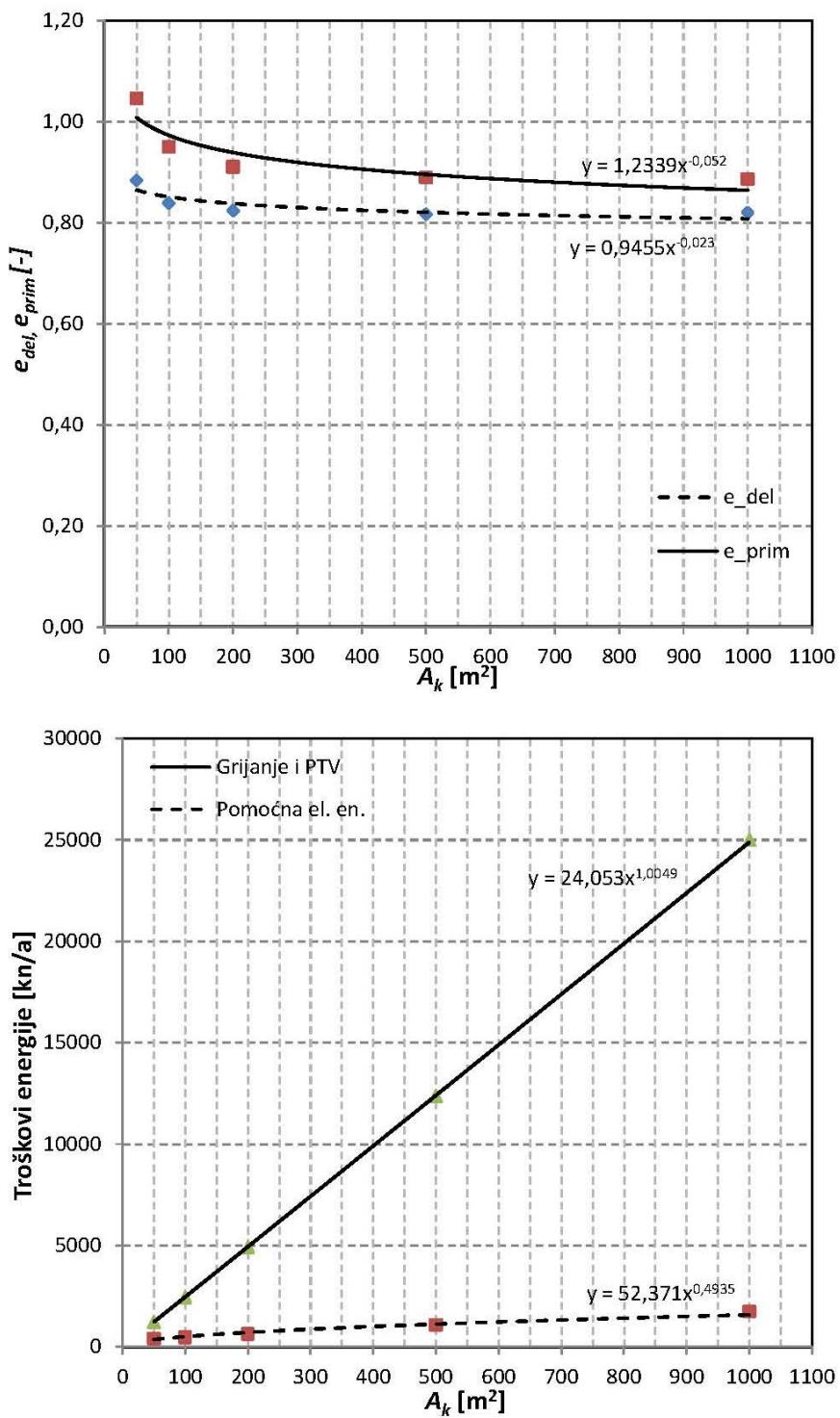
izolacija:  $\varphi = 0,2\text{--}0,3 \text{ W/mK}$

Napomena: investicija u alternativni sustav  $I_{alt}$  obuhvaća solarne kolektore, spremnik PTV-a, pripadajuću regulaciju, armaturu i instalacijske radove.

$A_k$	$Q_{H,nd}$	$Q_W$	$E_{del,HW}$	$E_{del,aux}$	$E_{del}$	$E_{prim}$	$e_{del}$	$e_{prim}$	$CO_2$	$Q_{sol}$
$m^2$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	-	kg/m <sup>2</sup> a	$m^2$					
50	69,7	12,5	64,9	7,8	72,7	86,1	0,88	1,05	17,11	28,4
100	69,7	12,5	64,4	4,5	69,0	78,1	0,84	0,95	15,30	28,7
200	69,7	12,5	64,7	3,0	67,7	74,9	0,82	0,91	14,54	27,6
500	69,7	12,5	65,1	2,1	67,2	73,1	0,82	0,89	14,12	26,0
1000	69,7	12,5	65,8	1,7	67,4	72,9	0,82	0,89	14,04	24,9

$A_k$	Grijanje i PTV		Pomoćna el. en.		$T_{en,uk}$	$T_{održav.}$	$I_{alt}$
$m^2$	kWh/a	kn/a	kWh/a	kn/a	kn/a	kn/a	kn
50	3246	1234	389	408	1642	800	30828
100	6444	2449	455	478	2927	800	48096
200	12947	4920	601	632	5551	1200	73339
500	32562	12374	1035	1087	13460	1500	147359
1000	65785	24998	1664	1747	26745	2000	260398

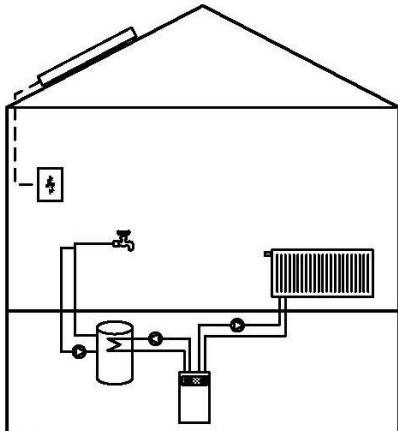




## Obiteljske kuće - kontinentalna Hrvatska

### Fotonaponski sustav

Podaci o termotehničkom sustavu:



### Podsustav proizvodnje

$A_k$	fotonaponski paneli	kotao	spremnik PTV			
m <sup>2</sup>	tip	m <sup>2</sup>	tip	$Q_N$ , kW	I	smještaj
50	monokristal.	6	kondenz.	10	80	grij.prostor
100	monokristal.	12	kondenz.	12	130	grij.prostor
200	monokristal.	24	kondenz.	20	300	grij.prostor
500	monokristal.	60	kondenz.	50	500	grij.prostor
1000	monokristal.	120	kondenz.	90	1000	grij.prostor

### Podsustav predaje

ogrjevna tijela: radijatori

smještaj: vanjski zidovi

regulacija: preko referentne prostorije+termostatski ventili (1K)

### Podsustav razvoda grijanja

temperatura: 55/40°C

smještaj: grijani prostor, unutarnji zidovi

regulacija: prema vanjskoj temperaturi, promjenjiva temperatura ogrjevnog medija

izolacija:  $\varphi = 0,2-0,3 \text{ W/mK}$

pumpa: neregulirana

### Podsustav razvoda PTV-a

temperatura: 60°C, cirkulacijska petlja

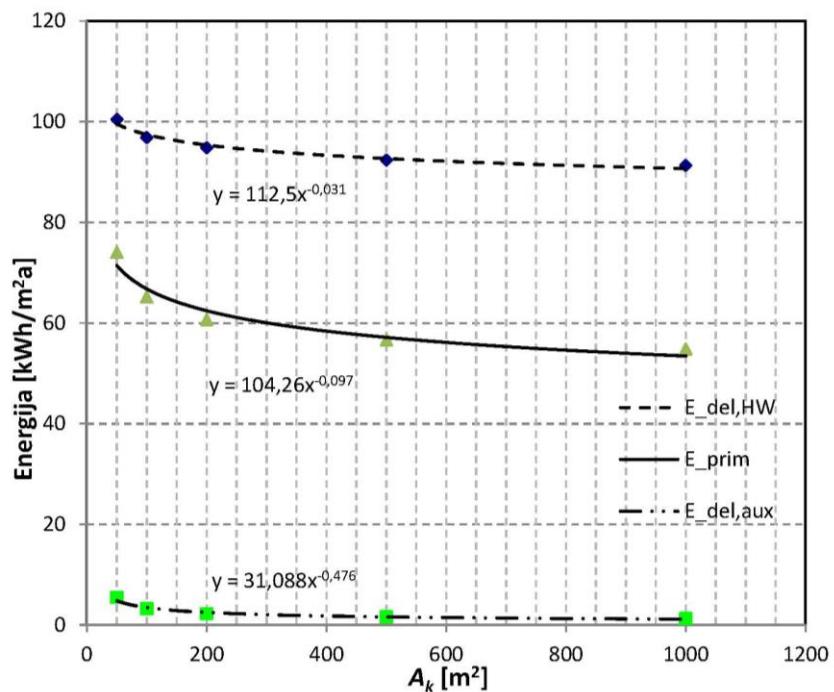
smještaj: grijani prostor, u unutarnjim zidovima

izolacija:  $\varphi = 0,2-0,3 \text{ W/mK}$

Napomena: investicija u alternativni sustav  $I_{alt}$  obuhvaća fotonaponske panele, akumulator, regulator, DC/AC pretvarač i instalacijske radove.

$A_k$	$Q_{H,nd}$	$Q_w$	$E_{del,HW}$	$E_{del,aux}$	$E_{PV}$	$E_{del}$	$E_{prim}$	$e_{del}$	$e_{prim}$	$CO_2$
$m^2$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	-	kg/m <sup>2</sup> a						
<b>50</b>	69,7	12,5	100,5	5,4	19	86,8	74,0	1,06	0,90	12,85
<b>100</b>	69,7	12,5	96,9	3,2	19	81,0	65,2	0,98	0,79	10,95
<b>200</b>	69,7	12,5	94,8	2,2	19	77,9	60,7	0,95	0,74	10,00
<b>500</b>	69,7	12,5	92,4	1,6	19	74,8	56,6	0,91	0,69	9,17
<b>1000</b>	69,7	12,5	91,3	1,3	19	73,5	54,8	0,89	0,67	8,80

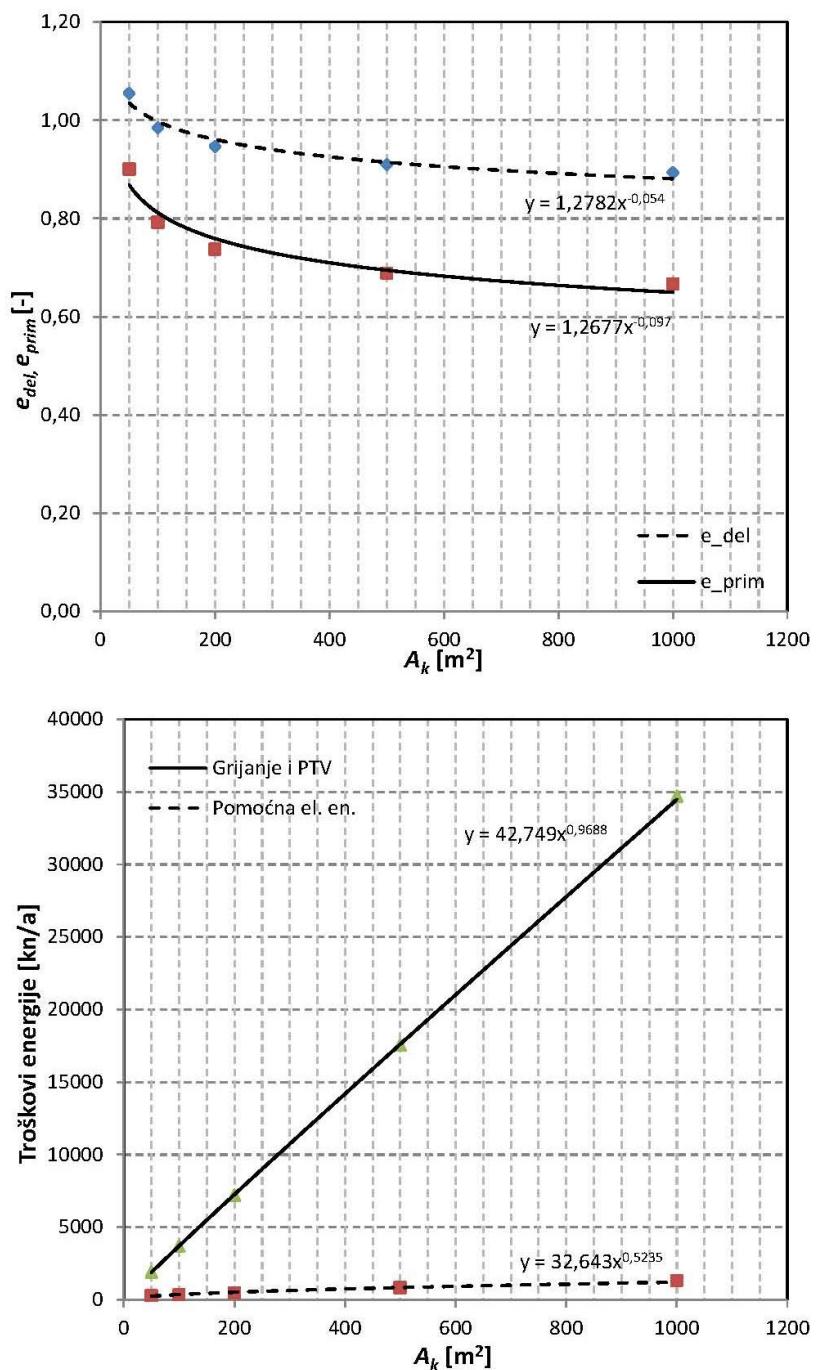
$A_k$	Grijanje i PTV		Pomoćna el.en.		$T_{en,uk}$	$P_{el}$	$T_{održav.}$	$I_{alt}$
$m^2$	kWh/a	kn/a	kWh/a	kn/a	kn/a	kn/a	kn/a	kn
<b>50</b>	5023	1909	272	286	2194	3249	100	13680
<b>100</b>	9685	3680	323	340	4020	5734	130	27360
<b>200</b>	18956	7203	443	465	7669	12998	200	49248
<b>500</b>	46179	17548	783	823	18371	20070	300	116280
<b>1000</b>	91321	34702	1266	1329	36031	40140	400	205200



INVESTITOR:  
GRAĐEVINA:  
VRSTA PROJEKTA:  
LOKACIJA:

OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

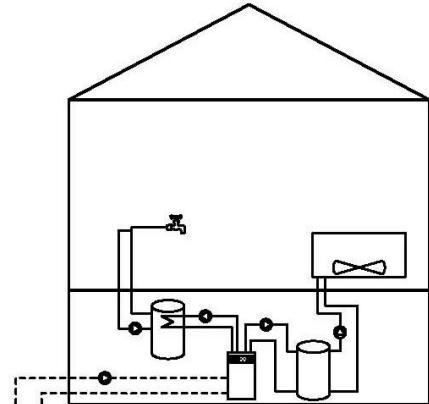
IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.



## Obiteljske kuće - kontinentalna Hrvatska

### Dizalica topline

Podaci o termotehničkom sustavu:



### Podsustav proizvodnje

$A_k$	dizalica topline	spremnik	spremnik PTV	
$m^2$	tip	$Q_N, kW$	I	I
50	tlo-voda	4,1	180	80
100	tlo-voda	7,8	200	130
200	tlo-voda	15,4	250	300
500	tlo-voda	40,4	500	500
1000	tlo-voda	77,3	800	1000

### Podsustav predaje

ogrjevna tijela: ventilokonvektori

smještaj: vanjski zidovi

regulacija: preko referentne prostorije

### Podsustav razvoda grijanja

temperatura: 45/40°C

smještaj: grijani prostor, unutarnji zidovi

regulacija: prema vanjskoj temperaturi, promjenjiva temperatura ogrjevnog medija

izolacija:  $\varphi = 0,2-0,3 \text{ W/mK}$

pumpa:neregulirana

### Podsustav razvoda PTV-a

temperatura: 60°C, cirkulacijska petlja

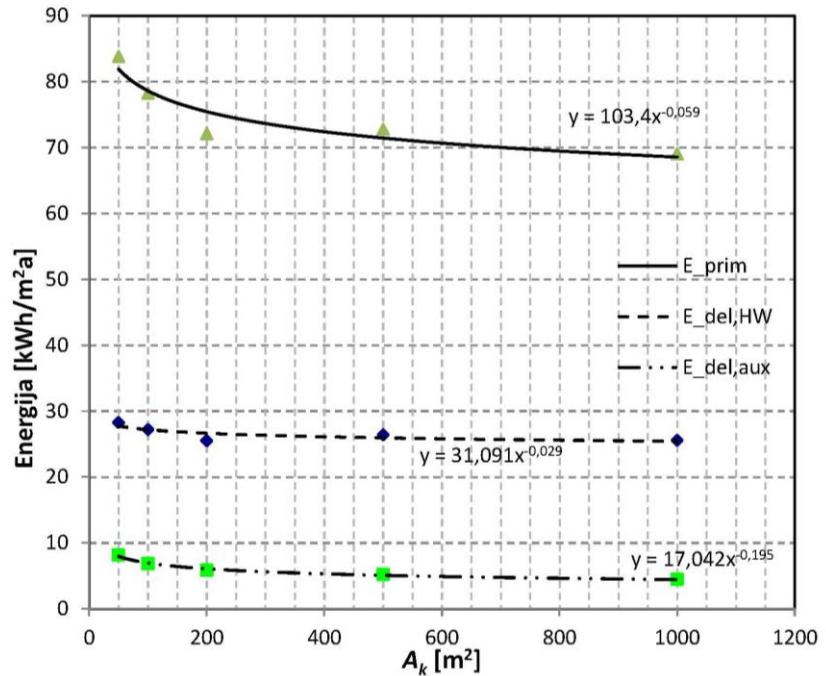
smještaj: grijani prostor, u unutarnjim zidovima

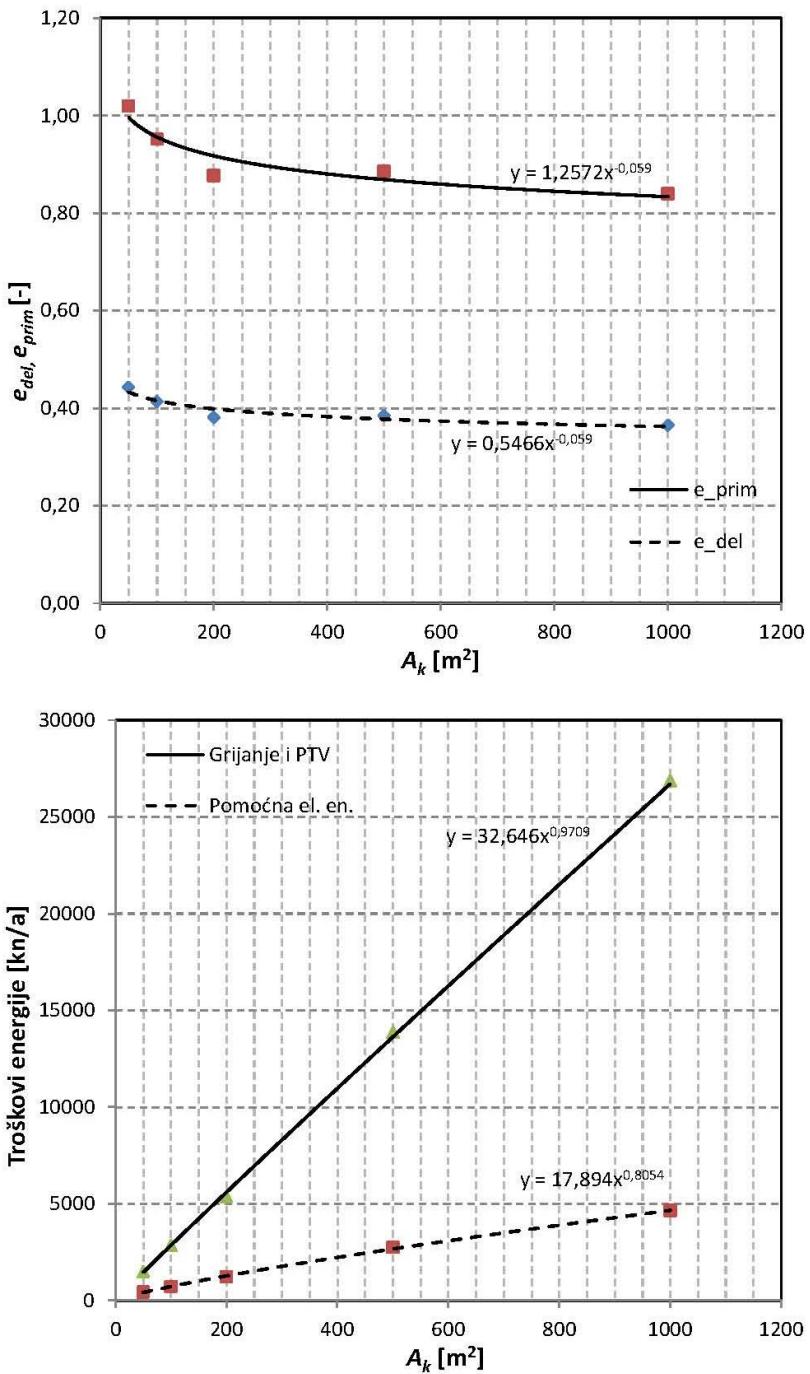
izolacija:  $\varphi = 0,2-0,3 \text{ W/mK}$

Napomena: investicija u alternativni sustav  $I_{alt}$  obuhvaća dizalicu topline, izmjenjivač topline tlo-voda, spremnik sustava grijanja, pripadajuću regulaciju, armaturu i instalacijske rade.

$A_k$	$Q_{H,nd}$	$Q_W$	$E_{del,HW}$	$E_{del,aux}$	$E_{HP,out}$	$E_{del}$	$E_{prim}$	$e_{del}$	$e_{prim}$	$CO_2$
$m^2$	kWh/m <sup>2</sup> a	-	-	kg/m <sup>2</sup> a						
<b>50</b>	69,7	12,5	28,3	8,2	104,5	36,5	83,9	0,44	1,02	19,33
<b>100</b>	69,7	12,5	27,2	6,8	100,7	34,0	78,3	0,41	0,95	18,04
<b>200</b>	69,7	12,5	25,5	5,8	98,1	31,4	72,1	0,38	0,88	16,62
<b>500</b>	69,7	12,5	26,4	5,2	96,0	31,7	72,8	0,38	0,89	16,78
<b>1000</b>	69,7	12,5	25,6	4,4	95,2	30,0	69,1	0,37	0,84	15,92

$A_k$	Grijanje i PTV		Pomoćna el. en.		$T_{en,uk}$	$T_{održav.}$	$I_{alt}$
$m^2$	kWh/a	kn/a	kWh/a	kn/a	kn/a	kn/a	kn
<b>50</b>	1414	1485	409	430	1914	400	77290
<b>100</b>	2720	2856	683	718	3573	400	116439
<b>200</b>	5103	5358	1168	1227	6585	500	182071
<b>500</b>	13206	13866	2619	2750	16617	600	381399
<b>1000</b>	25594	26874	4439	4661	31535	800	652669

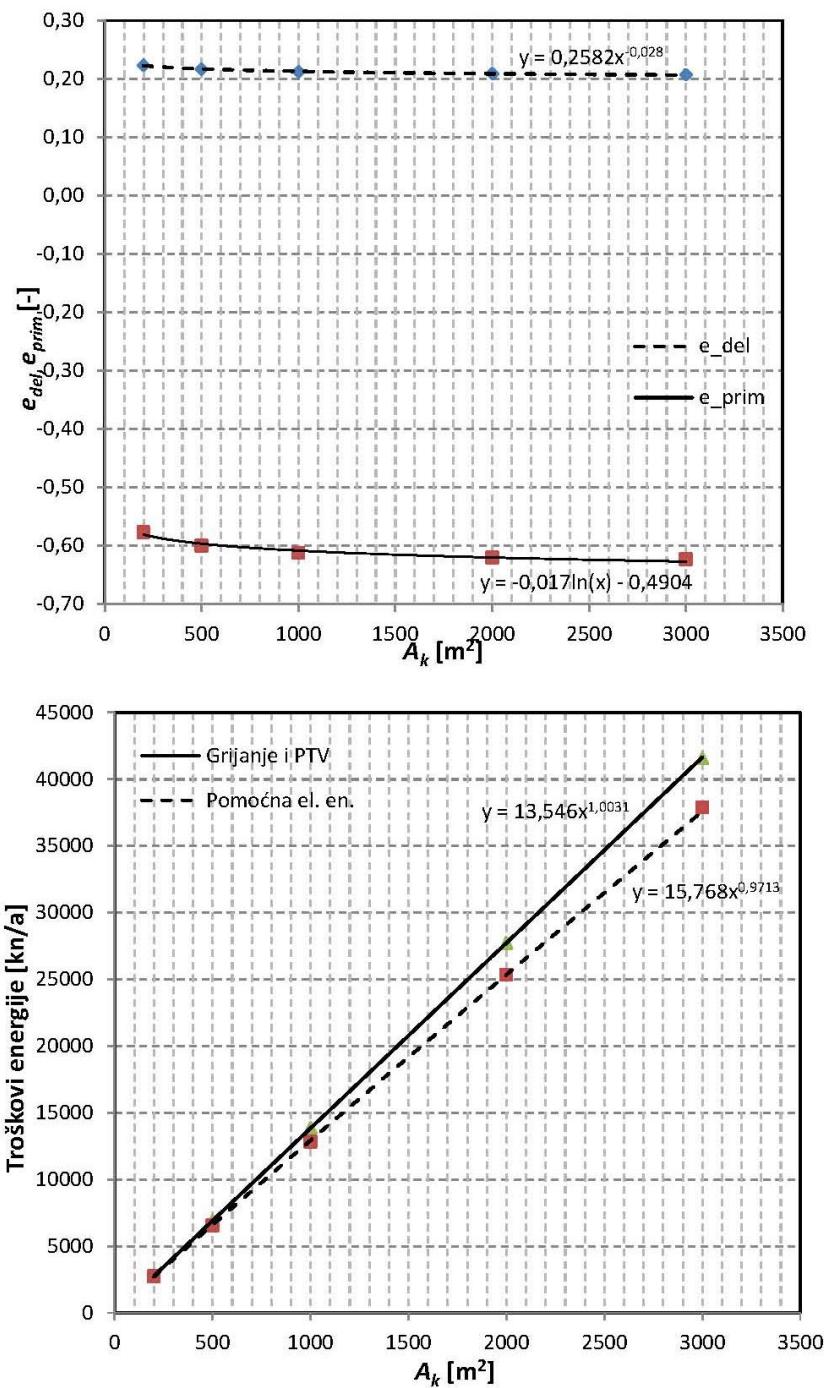




INVESTITOR:  
GRAĐEVINA:  
VRSTA PROJEKTA:  
LOKACIJA:

OPĆINA SVETI ILIJA, Trg Josipa Godrijana 2  
REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE JAVNE  
NAMJENE U TOMAŠEVCU BIŠKUPEČKOM  
ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM  
k.č. 1186/3; k.o. Biškupec - II

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.  
Listopad, 2019.



## F. PRILOG

Tablica P.1 Faktori primarne energije (prema EN 15603)

Izvor energije	Faktor primarne energije (neobnovljiva komponenta) $f_p [-]$
Zemni plin	1,05
Drveni peleti	0,05
Sunčeva energija	0
Električna energija	2,3
Daljinsko grijanje	1,3

Tablica P.2 Faktori emisije CO<sub>2</sub> po jedinici isporučene energije (prema EN 15603)

Izvor energije	Faktor emisije CO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> [kg/kWh]
Zemni plin	0,2
Drveni peleti	0,004
Sunčeva energija	0
Električna energija	0,53
Daljinsko grijanje	0,33

Tablica P.3 Uprosjecene tržišne cijene energetika po jedinici isporučene energije

Izvor energije	Cijena energenta [kn/kWh]
Zemni plin	0,38
Drveni peleti	0,28
Električna energija	1,05
Daljinsko grijanje:	
Kontinentalna Hrvatska	0,28
Primorska Hrvatska	0,75

Izrađivač elaborata:



Hrvoje Višnjić mag.ing.arch.