

TIPOLOGIJA STAMBENIH ZGRADA GRADA DERVENTA

Projekat INER

**Inteligentni energetski menadžment i promocija
obnovljivih izvora energije**



Projekat je sufinansiran sredstvima EFRR i IPA II fondova Evropske unije. Ova publikacija je sufinansirana sredstvima Evropske unije. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost LIR Evolucije i ni u kom slučaju ne predstavlja stanovišta Evropske unije.



PROJEKTNI DETALJI

Programski Prioritet	Zaštita okoliša i prirode, poboljšanje prevencije rizika i promovisanje održive energije i energetske učinkovitosti
Specifični cilj Prioriteta Programa	Promocija korištenja obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti
Projektni Akronim	INER
NAZIV PROJEKTA	INTELIGENTNI ENERGETSKI MENADŽMENT I PROMOCIJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE
Broj Projekta	413
Prefiks Projekta	
Naziv Vodećeg partnera	Grad Ilok
Organizacije/Izvorni jezik	
Naziv Vodećeg partnera	City of Ilok
Organizacije/Engleski jezik	
Trajanje projekta	30 mjeseci 0 days
Datum početka	01.07.2020
Datum završetka	31.12.2022



Projekat INER

Projekat INER – *Inteligentni energetski menadžment i promocija obnovljivih izvora energije* se realizuje u okviru INTERREG IPA prekograničnog Programa između Hrvatske, Bosne i Hercegovine i Crne Gore <https://www.interreg-hr-ba-me2014-2020.eu/>, prioritetna osa 2: Zaštita životne sredine i biološkog diverziteta, poboljšanje prevencije rizika i promocija održive energije i energetske efikasnosti. Projekat je sufinansiran sredstvima EFRR i IPA II fondova Europske unije.

Opšti cilj projekta je promovisati korištenje obnovljivih izvora energije, energetsku efikasnost i intelligentnu upotrebu energije u Programskom preko-graničnom području kroz jačanje znanja, povećanje svijesti, edukaciju i implementaciju demonstrativnih akcija na javnim objektima.

Partneri na projektu su Grad Ilok, EU Centar iz Hrvatske, LIR Evolucija i Opština Laktaši iz Bosne i Hercegovine, te Prijestonica Cetinje i Agencija za lokalnu demokratiju iz Crne Gore. Projektne aktivnosti uključuju izradu tipologija zgrada u ciljnim opštinama, izradu scenarija za unapređenje energetske efikasnosti, energetske preglede javnih objekata, organizaciju treninga iz oblasti upravljanja energijom i realizaciju demonstrativnih akcija za unapređenje energetike efikasnosti ili upotrebe obnovljivih izvora energije u svakoj od ciljnih opština. Očekivani rezultati projekta su: 6 demonstracija mjera energetske efikasnosti (EE) i obnovljivih izvora energije (OIE), 6 izrađenih tipologija lokalnih zgrada sa preporučenim mjerama energetske efikasnosti, 12 scenarija za poboljšanje energetske efikasnosti, 30 energetskih pregleda javnih zgrada, 6 treninga iz upravljanja energijom, 6 treninga za softver energetskog menadžmenta, 6 treninga profitabilnosti mjera energetske efikasnosti, nabavka 6 softvera za energetski menadžment, 6 treninga praktičnih mjera, 3 analize izvora finansiranja, promotivne kampanje, 1 projektni video, 6 promotivnih događanja i 3 prekogranične konferencije. LIR Evolucija će aktivnosti projekta realizovati na teritoriji Grada Derventa, gdje će izraditi tipologiju zgrada, obaviti 5 energetskih pregleda javnih objekata uz pripremu prijedloga mjera i scenarija za unapređenje energetske efikasnosti, izvršiti energetsку rehabilitaciju i unapređenje sistema grijanja u lokalnom javnom preduzeću i unapređenje sistema grijanja u lokalnoj školi i realizovati obuku za energetski menadžment uz korištenje modernih programskih rješenja za praćenje energetske potrošnje i identifikaciju mjera koje je potrebno realizovati.

Ukupna vrijednost projekta: 1.154.867,72 €

EU sufinanciranje projekta (85%): 981.637,54 €

Trajanje projekta: 30 mjeseci od 01.07.2020 do 31.12.2022.



Skraćenice

INER	Inteligentni energetski menadžment i promocija obnovljivih izvora energije
TABULA	Tipološki pristup stambenom fondu za procjenu energetske efikasnosti
SH	Slobodnostojeće kuće
TH	Kuće u nizu
MH	Manje stambene zgrade
AB1	Stambene zgrade u nizu
AB2	Veliki stambeni blokovi



Sadržaj

1.	Uvod.....	6
2.	Svrha tipologije stambenih zgrada Grada Derventa.....	7
3.	Metodologija za pripremu tipologije stambenih zgrada na području Grada Derventa	
	7	
4.	Specifičnosti Grada Derventa	8
5.	Lokalna tipologija stambenih zgrada na području Grada Derventa.....	9
5.1.	Periodizacija i klasifikacija stambenih zgrada i definicija reprezentativnih tipova objekata na osnovu individualnih statističkih vrijednosti karakterističnih za Grad Derventa	9
5.2	Analiza dostupnih podataka iz raspoloživih baza podataka i klaster analiza u cilju određivanja povezanih karakteristika pojedinih tipova stambenih zgrada	13
6.	Preporučene mjere za unapređenje energetske efikasnosti	14
6.1.	Mjere unapređenja elemenata termičkog omotača zgrade (arhitektonsko-građevinske mjere).....	15
6.2.	Mjere unapređenje sistema snabdijevanja toplotom (termotehničke mjere)....	15
6.3.	Mjere unapređenje sistema za pripremu tople sanitарne vode	16
6.4.	Mjere unapređenja sistema snabdijevanja električnom energijom	16
7.	Proračun energetskih performansi zgrada i scenariji unapređenja... ..	16
7.1.	Standardno unapređenje	17
7.2.	Poboljšano unapređenje	18
8.	Matrica stambenih zgrada na području grada Derventa	19
8.1.	Provodenje lokalnog popisa zgrada u okviru koga se definiše tip i svrha popisa, način formiranja uzorka, način prikupljanja i obrade podataka	19
8.2.	Termografski i digitalni snimci reprezentativnih zgrada.....	20
9.	Tipovi zgrada	23
9.1.	Zgrade građene prije 1945. godine.....	23
9.2.	Zgrade građene u periodu od 1946. do 1960. godine.....	35
9.3.	Zgrade građene u periodu od 1961. do 1970. godine	54
9.4.	Zgrade građene u periodu od 1971. do 1980. godine.....	66
9.5.	Zgrade građene u periodu od 1981. do 1991. godine.....	93
9.6.	Zgrade građene u periodu od 1992. do 2014. godine	124
9.7.	Zgrade građene u periodu od 2015. do 2020. godine	154
10.	Zaključci i preporuke	166



1. Uvod

Lokalna tipologija stambenih zgrada za Grad Derventu pripremljena je u okviru projekta INER (Intelijentni energetski menadžment i obnovljivi izvori energije). Projekt INER ima za cilj promociju korištenja obnovljivih izvora energije, energetske efikasnosti i intelijentne upotrebe energije (energetski menadžment) u Programskom preko-graničnom području Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Crne Gore kroz jačanje znanja, povećanje svijesti, edukaciju i implementaciju demonstrativnih akcija na javnim objektima.

Pojam energetske efikasnosti ima dva moguća značenja, gdje se jedno odnosi na tehničke uređaje, dok se drugo odnosi na određene mjere i ponašanja. Za uređaje kažemo da su energetski efikasni ako imaju visok stepen korisnog dejstva, tj. male gubitke prilikom rada. Krajnji cilj je svesti potrošnju energije na minimum, a da se pri tome ne naruši nivo komfora, tj. da se poveća nivo udobnosti korisnika. Efikasna upotreba energije direktno vodi ka povećanju kvaliteta života, konkurentnosti privrede i energetskoj bezbjednosti. Kao rezultat povećanje energetske efikasnosti proizilaze finansijske uštede, kao i direktni uticaj na očuvanje životne sredine.

INER projektom će se poboljšati energetska efikasnost (EE), povećati upotreba obnovljivih izvora energije i unaprijediti energetski menadžment na teritoriji Grada Derventa kroz promociju, podizanje svijesti, unapređenje znanja i vještina, te omogućavanje razmjene znanja i iskustava najboljih praksi između projektnih partnera. U okviru projektnih aktivnosti će se realizovati demonstracione akcije unapređenja EE i korištenja obnovljivih izvora, pripremiti lokalna tipologija stambenih zgrada sa preporučenim mjerama za unapređenje EE, pripremiti scenariji za unapređenje EE, izvršiti analize strateških dokumenata, pripremiti prijedlozi za unapređenje EE u zgradama, izvršiti 5 energetskih pregleda zgrada, organizovati treninzi za energetski menadžment (EM) i za unapređenje profitabilnosti, nabaviti EM računarska aplikacija i organizovati obuku za upotrebu, izvršiti analiza izvora finansiranja za EE projekte, pripremiti priručnik za realizaciju javnih nabavki uz očuvanje životne sredine, organizovati regionalne i međunarodne konferencije.

U okviru radnog paketa T.1 projekta pripremiće se Lokalna tipologije stambenih zgrada na području Grada Derventa. Metodologija i Lokalna tipologija stambenih zgrada za grad Derventa pripremljeni su u skladu sa Metodološkim smjernicma, lokalnim stanjem i karakteristikama stambenog fonda Grada Derventa. Lokalna tipologija bazirana je na popisu zgrada, provedenoj statističkoj analizi i izboru matrice tipova stambenih zgrada za područje Grada Dervente. Dva glavna kriterija u definisanju tipova stambenih zgrada su vrijeme izgradnje i lokacija. Na osnovu izbora tipova i analize građevinskih karakteristika stambenih zgrada pripremljeni su scenariji poboljšanja energetske efikasnosti po tipovima zgrada. Na osnovu pripremljene lokalne tipologije zgrada i predloženih scenarija unapređenja, pripremljena je lista preporučenih mera poboljšanja energetske efikasnosti za svaki od tipova stambenih zgrada.



Lokalna tipologija stambenih zgrada pruža univerzalnost i jednostavnost tretmana stambenog fonda na području Grada Derventa sa odgovarajućom klasifikacijom i karakterizacijom koja se može koristiti za poboljšanja energetske efikasnosti.

2. Svrha tipologije stambenih zgrada Grada Derventa

Osnovna svrha lokalne tipologije je ocjena energetskih karakteristika stambenih zgrada na području Grada Derventa. Lokalnom tipologijom su definisani tipični elementi termičkog omotača sa izračunatim koeficijentima prolaza toplote za svaki tip zgrade. Takođe su određene karakteristike sistema grijanja i pripreme tople vode. Kao važan aspekt lokalne tipologije je i određivanje broja zgrada pojedinih tipova na području grada Derventa kao i utvrđivanje tipskih mogućnosti unapređenja energetske efikasnosti sa ciljem smanjenja potrošnje energije za dva scenarija: standardni i poboljšani scenario.

Nadalje, dugoročno gledano, svrha lokalne tipologije zgrada može biti i razvoj strategije unapređenja energetske efikasnosti stambenih zgrada i smanjenje emisija gasova staklene bašte na području Grada Derventa. Ovo može uzeti u obzir definisanje potreba za specifičnim građevinskim materijalima i opremom koja je neophodna u energetskoj rekonstrukciji stambenih objekata.

3. Metodologija za pripremu tipologije stambenih zgrada na području Grada Derventa

Metodologija izrade lokalne tipologije zgrada je pripremljena u okviru projekta INER (Intelijentni energetski menadžment i obnovljivi izvori energije). Projekt INER ima za cilj promociju korištenja obnovljivih izvora energije, energetske efikasnosti i intelijentne upotrebe energije (energetski menadžment) u Programskom preko-graničnom području Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Crne Gore kroz jačanje znanja, povećanje svijesti, edukaciju i implementaciju demonstrativnih akcija na javnim objektima.

INER projektom će se povećati energetska efikasnost (EE), upotreba obnovljivih izvora energije i unaprijediti energetski menadžment na ciljnoj teritoriji kroz promociju, podizanje svijesti, unapređenje znanja i vještina, te omogućavanje razmjene znanja i iskustava najboljih praksi između projektnih partnera. U okviru projektnih aktivnosti će se realizovati 6 demonstrativnih akcija unapređenja EE i korištenja obnovljivih izvora, pripremiti 6 lokalnih tipologija zgrada sa preporučenim mjerama za unapređenje EE, pripremiti 12 scenarija za unapređenje EE, izvršiti 3 analize strateških dokumenata, pripremiti 6 projektnih prijedloga za unapređenje EE, izvršiti 6 energetskih pregleda zgrada, organizovati 6 treninga za energetski menadžment (EM) i 6 za unapređenje profitabilnosti, nabaviti 6 EM računarskih aplikacija i organizovati obuke za njihovu upotrebu, izvršiti analizu izvora finansiranja za EE projekte, pripremiti priručnik za



realizaciju javnih nabavki uz očuvanje životne sredine, organizovati 6 regionalnih i 3 međunarodne konferencije.

U okviru radnog paketa T.1 projekta pripremiće se Lokalna tipologija stambenih zgrada na području Grada Derventa. Metodologija i Lokalna tipologija stambenih zgrada za Grad Derventa pripremiće se u skladu sa lokalnim stanjem i karakteristikama. Lokalna tipologija treba biti bazirana na popisu zgrada, provedenoj statističkoj analizi i izboru matrice tipova stambenih zgrada za područje Grada Dervente. Dva glavna kriterija u definisanju tipova stambenih zgrada treba da bude vrijeme izgradnje i lokacija. Na osnovu izbora tipova i analize građevinskih karakteristika stambenih zgrada pripremiće se scenariji poboljšanja energetske efikasnosti po tipovima zgrada. Na osnovu pripremljene lokalne tipologije zgrada i predloženih scenarija unapređenja, pripremiće se lista preporučenih mjera poboljšanja energetske efikasnosti za svaki od tipova stambenih zgrada.

Lokalna tipologija stambenih zgrada pruža univerzalnost i jednostavnost tretmana stambenog fonda na području Grada Derventa sa odgovarajućom klasifikacijom i karakterizacijom koja se može koristiti za poboljšanja energetske efikasnosti.

4. Specifičnosti Grada Derventa

11.02.2021. godine Narodna skupština Republike Srpske usvojila je Zakon o gradu Derventa, koji je 03.03.2021. godine stupio na snagu, tako da je Opština Derventa dobila status Grada Derventa.

Derventa se nalazi na sjeveru Bosne i Hercegovine i po regionalizaciji Republike Srpske ima karakter subregionalnog centra. Grad Derventa prostire se na površini od 517 km². Prema popisu iz 2013. godine čine ga 27.404 stanovnika i 13.748 stambenih jedinica.

Sjevernu granicu čini Ivanjsko polje, rijeka Sava i planine Vučijak na sjeveroistoku i Motajica na sjeverozapadu, južnu granicu predstavlja planina Krnjin, dok sa zapadne strane granicu čini rijeka Ukrina. Administrativno graniči sa opštinama Brod, Modriča, Prnjavor, Srbac i Stanari, te sa gradom Dobojskom, dok rijekom Savom graniči sa Republikom Hrvatskom. Područje Grada Derventa čini 57 naseljenih mjesta, administrativno podijeljenih u 42 mjesnih zajednica.

Grad Derventa ima veoma povoljan geosaobraćajni položaj, pošto zauzima centralni položaj prostora sjeverne Bosne i predstavlja tranzitno područje, koje se ogleda kroz čvoriste magistralnih puteva „Brod-Derventa-Doboj-Sarajevo-Ploče“ i „Bijeljina-Derventa-Banja Luka“ čime je direktno povezana sa administrativnim centrima Banja Lukom i Sarajevom. Takođe, predstavlja i čvoriste regionalnih puteva „Derventa-Srbac-Gradiška“ i „Derventa-Podnoblje-Modriča“ čime je dobro povezan sa susjednim gradovima i opštinama. Blizina Slavonskog Broda omogućava uključivanje na Evropski koridor 10 (Salzburg-Grac-Ljubljana-Zagreb-Beograd-Niš-Skopje-Solun) i željezničku magistarlu Jasenice-Đevđelija, kao i mogućnost korišćenja riječnog saobraćaja na rijeci Savi. Dobru



saobraćajnu poziciju određuje i blizina autoputa „9. januar“, kao i blizina aerodroma u Banjoj Luci i Tuzli.

Klima je umjerenokontinentalna, pri čemu je najtoplji mjesec juli sa prosječnom temperaturom od 20,5°C, a najhladniji mjesec je januar sa prosječnom temperaturom od -3,3°C. Prosječna godišnja temperatura iznosi oko 10°C. Prosječna količina padavina godišnje iznosi 865 mm, dok je prosječna mjesечna količina padavina na 72 mm po m². Najveće padavine su u junu i septembru, a najmanje u oktobru. Vjetrovi na području grada Derventa su slabog intenziteta. Prosječna relativna vlažnost vazduha kreće se od 75-80%. Insolacija je umjerena i iznosi 1800-1900 časova godišnje. Najveća insolacija je u julu i avgustu, a najmanja u decembru. Na osnovu meteoroloških i klimatskih pokazatelja, možemo zaključiti da područje Grada Derventa ima veoma povoljne klimatske uslove.

5. Lokalna tipologija stambenih zgrada na području Grada Derventa

5.1. Periodizacija i klasifikacija stambenih zgrada i definicija reprezentativnih tipova objekata na osnovu individualnih statističkih vrijednosti karakterističnih za Grad Derventa

Klasifikacija objekata izvršena je uporednom analizom metodološkog okvira TABULA i specifičnosti graditeljskog nasljeđa. Osnovni kriterij za definisanje tipologije stambenih objekata uzet je vremenski period izgradnje i arhitektonsko-urbanistička obilježja objekata.

U cilju izrade hronološkog prikaza razvoja tipologije stambenih objekata definisani su karakteristični vremenski periodi izgradnje koji su uslovjeni društveno-istorijskim kontekstom, tehnologijom građenja i primijenjenim materijalima, te regulativom koja uređuje oblast topotne zaštite zgrada. Izbor periodizacije stambenih zgrada preuzet je iz nacionalne tipologije zgrada¹.

Urbanističko-arhitektonski parametri na osnovu kojih je izvršena klasifikacija stambenih objekata proizašli su iz metodologije TABULA, uz uvođenje dodatne kategorije stambenih objekata „stambene zgrade u gradskom bloku“.

S obzirom na zanemarivo mali broj stambenih objekata izgrađenih prije 1945. godine oni nisu uzeti u razmatranje. Na osnovu analize istorijskog aspekta najbitnijih arhitektonsko-urbanističkih karakteristika, a u skladu sa zakonskom regulativom u određenom periodu, stambene zgrade u Gradu Derventa podijeljene su u sljedeća vremenska razdoblja:

- **Period od 1945. do 1960. godine**

Ovo je period poslije II svjetskog rata, koji je oblikovan velikim migracijama stanovništva iz ruralnih dijelova ka urbanim sredinama. Iako je rat uzrokovao velika razaranja ovaj

¹ Tipologija stambenih zgrada u Bosni i Hercegovini

Email: office@lir.ba | Phone: +387 (0) 51 329 750 |

The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.



period ne karakteriše masovna izgradnja stambenih objekata iz ekonomskih razloga u kojem se društvo tada nalazilo. Objekte koji su građeni u ovom periodu karakteriše upotreba masivnih konstrukcija od opeke i armiranog betona, bez toplotne izolacije vanjskih zidova.

- **Period od 1961. do 1970. godine**

U ovoj dekadi kreće izgradnja značajnijeg broja stambenih objekata prouzrokovanih industrijalizacijom što je zahtjevalo veliku radnu snagu, a samim tim i izgradnju stambenih naselja. Ovo je period u kojem nije postojala zakonska regulativa u oblasti toplotne zaštite, te je odlika ovih objekata da nemaju toplotnu izolaciju što uzrokuje velike toplotne gubitke.

- **Period od 1971. do 1980. godine**

Početkom ovog perioda donesen je Pravilnik o tehničkim mjerama i uslovima za toplotnu zaštitu zgrada. Ovaj pravilnik definiše najveće dozvoljene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote za pojedine građevinske elemente u odnosu na određenu klimatsku zonu. Stambene zgrade građene u ovom periodu imaju loše termoizolacione karakteristike uzrokovane primjenom tankih slojeva izolacionih materijala, lošeg kvaliteta prozora, te velikim brojem toplotnih mostova na spojevima različitih materijala i elemenata konstrukcije. Toplotni mostovi uslijed kondenzacije vodene pare iz vazduha uzrokuju pojavu vlage i pljesni, tako da je najveći broj stambenih objekata iz ovog perioda danas u lošem građevinskom stanju.

- **Period od 1981. do 1991. godine**

Ovo je period kada gradnja stambenih objekata kolektivnog stanovanja u Derventi doživljava svoj vrhunac, sve do 1992. godine i početka ratnih dejstava. U ovom intervalu gradnje donosi se novi pravilnik sa pratećim standardima koji pooštrava kriterije za toplotnu zaštitu objekata, tako što smanjuje vrijednosti dozvoljenih koeficijenata prolaza toplote za oko 30%, određuje minimalnu toplotnu izolaciju građevinskih elemenata i ograničava toplotne gubitke u zgradama.

- **Period od 1992. do 2014. godine**

Početne godine ovog perioda obilježila su ratna razaranja. Stambeni fond u gradu Derventu doživio je katastrofu, kada je uslijed ratnih dejstava uništeno ili oštećeno oko 14.500 stambenih jedinica. U prvim posljерatnim godinama dolazi do djelimične obnove uglavnom objekata kolektivnog stanovanja, dok poslije 2000. godine dolazi od obnove velikog broja stambenih objekata. Po popisu iz 2013. godine u Derventi je u upotrebi 13.748 stambenih jedinica.

- **Period od 2015. do 2020. godine**

Ovaj period je obilježen donesenim zakonskim i podzakonskim aktima iz oblasti energetske efikasnosti objekata, kojima su propisane obaveze prilikom projektovanja i izvođenja da novi objekati ne smiju biti ispod "C" energetskog razreda.



Klasifikacija objekata izvršena je na osnovu sljedećih kriterija: položaj objekta na parceli, veza objekta sa susjednim objektima, broj etaže, broj kućnih brojeva i broj stambenih jedinica. Dodatna klasifikacija određena je na osnovu karakteristika objekata i to: individualno stanovanje (jedno-porodični objekti) i kolektivno stanovanje (više-porodični objekti).

Klasifikacija stambenih zgrada u skladu sa metodologijom TABULA je:

- individualno stanovanje:
 - slobodnostojeće kuće,
 - kuće u nizu,
- kolektivno stanovanje
 - stambene zgrade,
 - stambene zgrade u nizu, i
 - stambeni blokovi.

U narednom tekstu ukratko su opisane navedeni tipovi zgrada po navedenoj klasifikaciji:

➤ **Individualno stanovanje - slobodnostojeće kuće**

Slobodnostojeća kuća je objekat individualnog stanovanja s najviše tri etaže i najviše tri stambene jedinice, koji se nalazi na zasebnoj parceli i ne graniči se sa susjednim objektima.

➤ **Individualno stanovanje - kuće u nizu**

Kuća u nizu je objekat individualnog stanovanja s najviše tri etaže i najviše tri stambene jedinice, koji se nalazi na zasebnoj parceli u okviru niza objekata i graniči se sa susjednim objektima.

➤ **Kolektivno stanovanje - manje stambene zgrade**

Manja stambena zgrada je slobodnostojeći objekat kolektivnog stanovanja s više od tri etaže, više od tri stambene jedinice i s najviše dva kućna broja, koji se nalazi na zasebnoj parceli i ne graniči sa sa susjednim objektima.

➤ **Kolektivno stanovanje - stambene zgrade u nizu**

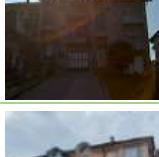
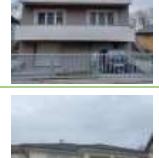
Stambena zgrada u nizu je objekat sa više od tri etaže, više od tri stambene jedinice, koji se graniči sa susjednim objektima.

➤ **Kolektivno stanovanje - stambeni blokovi**

Stambeni blok ili stambena lamela je višespratni objekat velike površine osnove, sa tri i više kućnih brojeva.



Periodizacija i klasifikacija stambenih zgrada

	INDIVIDUALNO STANOVANJE		KOLEKTIVNO STANOVANJE		
	SLOBODNO STOJEĆE KUĆE	KUĆE U NIZU	MANJE STAMBENE ZGRADE	STAMBENE ZGRADE U NIZU	VELIKI STAMBENI BLOKOVI
	SH 1	TH 2	MH 3	AB1 4	AB2 5
<1945					
1946-1960					
1961-1970					
1971-1980					
1981-1991					
1992-2014					
2015-2020					



Osnovna karakteristika postojećih izgrađenih objekata kako u Bosni i Hercegovini, tako i u Derventi je neracionalna velika potrošnja svih oblika energije, prvenstveno energije za grijanje, ali u novije vrijeme sve više i za hlađenje zgrada. Energetska potrošnja namijenjena za grijanje, pripremu tople vode i kondicioniranje vazduha predstavlja najznačajniji dio energetske potrošnje u zgradama.

Razdoblje izgradnje mnogo govori o karakteristikama izgradnje, tipovima konstrukcije, postojanju toplotne izolacije zgrada i dr. Uzimajući u obzir starost i način gradnje, a u skladu sa zakonskom regulativom u određenom periodu, zgrade u gradu Derventa podijeljene su u sljedeća vremenska razdoblja:

- zgrade građene prije 1945. godine,
- zgrade građene u periodu od 1946. do 1960. godine,
- zgrade građene u periodu od 1961. do 1970. godine,
- zgrade građene u periodu od 1971. do 1980. godine,
- zgrade građene u periodu od 1981. do 1991. godine,
- zgrade građene u periodu od 1992. do 2014. godine,
- zgrade građene u periodu od 2015. do 2020. godine.

Period između 1971. i 1990. godine je predstavljao zamah u građevinskom sektoru u smislu izgradnje svih vrsta stambenih objekata. Većina slobodnostojećih kuća i kuća u nizu sagrađena je poslije 1945. godine, sa vrhuncem izgradnje između 1961. i 1992. godine, kada zbog ratnih dejstava prestaje ekspanzija izgradnje. Od 1960. godine kreće masovnija izgradnja objekata kolektivnog stanovanja sa ciljem rješavanja socijalne i stambene krize uzrokovane migracijama stanovništva sa sela u grad i ona svoj vrhunac dostiže u periodu od 1980. do 1992. godine, tj. do početka ratnih dejstava.

Derventa 1992. godine doživljava katastrofu, kada je uslijed ratnih dejstava uništeno ili oštećeno oko 14.500 stambenih jedinica. U prvim posleratnim godinama dolazi do djelimične obnove uglavnom objekata kolektivnog stanovanja, dok posle 2000. godine dolazi od obnove velikog broja stambenih objekata. Po popisu iz 2013. godine u Derventi je u upotrebi 13.748 stambenih jedinica.

5.2. Analiza dostupnih podataka iz raspoloživih baza podataka i klaster analiza u cilju određivanja povezanih karakteristika pojedinih tipova stambenih zgrada

U okviru ove analize prikupljeni su dostupni podaci o gradnji objekata, posebno o arhitektonsko-građevinskim karakteristikama pojedinačnih tipova zgrada. Ova aktivnost se provodila paralelno sa definisanjem matrice zgrada. Podaci su prikupljeni uz pomoć lokalnog arhiva i pregledom dostupne projektne građevinske dokumentacije.

Ulagani parametri za klaster analizu podataka dobijenih iz raspoloživih baza podataka i statističkog popisa objekata su prevashodno uključivali geometrijske karakteristike



stambenih objekata kao što su površina osnove, broj spratova, broj stanova, ali i specifična arhitektonska obilježja kao što su karakter krova, starost prozorskih otvora, namjena prizemne etaže itd. Klaster analiza podrazumijeva grupisanje objekata u relativno homogene grupe sa sličnim karakteristikama, na osnovu čega se izvedu prosječne vrijednosti za svaku pojedinačnu kategoriju objekata. Uporednom analizom karakteristika popisanih objekata i prosječnih vrijednosti tipičnih objekata dobijenih klaster analizom identifikovani su stvarni predstavnici objekata svake pojedinačne tipološke kategorije. U matrici tipologije stambenih objekata izostavljeni su objekti u pojedinim vremenskim periodima, jer su veoma male zastupljenosti u ukupnom broju objekata.

Statističkim popisom objekata dobijeni su podaci geometrijskih karakteristika stambenih objekata (površina osnove objekta, broj etaža, broj stambenih jedinica), kao i karakteristični arhitektonski podaci (vrsta prozora, podaci o krovu, vanjskim zidovima...). U matrici tipologije stambenih objekata izostavljeni su neki tipični objekti u pojedinim vremenskim intervalima iz razloga njihove male zastupljenosti u odnosu na ukupan broj objekata. Klaster analizom stambene zgrade na području grada Derventa svrstane su u pet grupa. Ratna dešavanja uzrokovala su uništenje i nestanak velikog broja tehničke dokumentacije, tako da se ekspertska tim osloonio uglavnom na terenski princip rada, tj. obilazak stambenih zgrada vršenje detaljnog pregleda predmetnih objekata, kao i vršenje razgovora sa vlasnicima. Prilikom terenskog rada vršeno je i termografsko snimanje elemenata omotača zgrade termovizijskom kamerom. Termografsko snimanje omogućava uvid elemente konstrukcije na kojima je došlo do prodora vlage, loše izolovana mjesta, topotne gubitke na fasadnim otvorima, spojeve različitih materijala itd.

6. Preporučene mjere za unapređenje energetske efikasnosti

Energetski efikasne mjere podrazumijevaju ponašanje koje se primjenjuje u cilju smanjenja potrošnje energije. Bez obzira da li je riječ o tehničkim ili ne tehničkim mjerama, ili o promjenama u ponašanju, sve mjere podrazumijevaju u najmanje isti, a najčešće viši stepen ostvarenog komfora i standard života.

Preporučene mjere za unapređenje energetske efikasnosti za standarni i poboljšani scenarij unapređenja dijele se na:

- Mjere unapređenja elemenata termičkog omotača zgrade (arhitektonsko-građevinske mjere),
- Mjere unapređenje sistema snabdijevanja toplotom (termotehničke mjere),
- Mjere unapređenje sistema za pripremu tople vode i
- Mjere unapređenja sistema snabdijevanja električnom energijom.



6.1. Mjere unapređenja elemenata termičkog omotača zgrade (arhitektonsko-građevinske mjere)

- ❖ Poboljšanje održavanja objekata
- ❖ Poboljšanje toplotne izolacije
- ❖ Toplotna izolacija kosog krova
- ❖ Zamjena prozora i spoljnih vrata
- ❖ Unapređenje sistema snabdijevanja toplotom

6.2. Mjere unapređenje sistema snabdijevanja toplotom (termotehničke mjere)

Usljed ratnih dejstava uništen je sistem daljinskog grijanja, prema tome u gradu Derventa individualni sistem je jedini način grijanja prostora. Unapređenje energetskih karakteristika zgrada sadržava i mjere unapređenja sistema grijanja. Kod individualnih sistema razmatrana je promjena energenta odnosno modernizacija sistema grijanja (za standardno unapređenje) i upotreba najsavremenije opreme dostupne na tržištu za specifičan slučaj u zavisnosti od raspoloživosti energenta. Kod sistema koji koriste individualne peći na čvrsto gorivo (drvno, ugalj), električnu energiju, unapređenja se ogledaju u prelasku na centralni sistem grijanja sa adekvatnim kotлом (npr. pirolitički kotao na drvnu biomasu, kotlovi na pelet) i akumulatorom toplote. U poboljšanom unapređenju moguće je koristiti unapređenje sistema grijanja sa kondenzacionim kotlom, toplotnom pumpom, korištenje solarne energije i druga efikasna rješenja. Mjere za unapređenje snabdijevanja toplotom su:

- ❖ Modernizacija kotlarnica i toplotno predajnih stanica
- ❖ Zamjena kotlova na fosilno gorivo ili kotlova sa niskim stepenom korisnosti nisko temperturnim ili kondenzacionim kotlovima ili modernim kotlovima na biomasu sa visokim stepenom korisnosti
- ❖ Zamjena gorionika
- ❖ Frekventna regulacija pumpi
- ❖ Izolacija cjevovoda
- ❖ Regulacija proizvodnje i odavanja toplote
- ❖ Ugradnja mjerača toplotne energije
- ❖ Korištenje obnovljivih izvora energije
 - energija sunca
 - geotermalna energija i toplotne pumpe
 - biomasa
 - energija vjetra



6.3. Mjere unapređenje sistema za pripremu tople sanitарne vode

Za pripremu sanitарne tople vode u svim kategorijama objekata dominantno se koristi električna energija tj. individualni električni bojleri. Kao jedna mjera unapređenja predviđa se centralna priprema sanitарne tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema), a druga mjera je prelazak na akumulacioni bojler u kojem se voda zagrijava putem solarnih toplovodnih kolektora odnosno vodom iz sistema centralnog grijanja kada vodu nije moguće zagrijati solarnim sistemom odnosno električnom energijom (kada to nije moguće ostavariti putem centralnog grijanja ili solarnog sistema).

6.4. Mjere unapređenja sistema snabdijevanja električnom energijom

Najveći dio električne energije u stambenim objektima troši se na zagrijavanje prostora, pripremu sanitарne tople vode, a u poslednje vrijeme i na klimatizaciju. Prelaskom na sistem topotnih pumpi potrošnja električne energije može se smanjiti za dva do četiri puta. Veliki udio potrošnje električne energije nose kućanski uređaji (veš mašine, sušilice veša, mašine za pranje suđa, frižideri, pećnice itd.). Ova vrsta potrošnje rješava se pravilnom upotrebom uređaja i zamjenom starih uređaja novim, energetski efikasnijim klasama.

Značajan dio električne energije koristi se rasvjetu stambenih objekata. Prema vrsti procesa kojim se vrši transformacija električne energije u svjetlost postoje izvori svjetlosti sa užarenom niti, izvori svjetlosti sa električnim pražnjnjem, te izvori svjetlosti sa poluprovodničkim diodama (LED). Troškovi povećanje energetske efikasnosti zgrada njihovom automatizacijom iznose od 1% do 1,5% od troškova izgradnje objekta. Automatizacija zgrade smanjuje troškove funkcionisanja zgrade sa oko 10%. Principi automatskog upravljanja rasvjetom obezbjeđuju gdje i kada je potrebno osvjetljenje, kao i adekvatnu količinu osvjetljenja.

7. Proračun energetskih performansi zgrada i scenariji unapređenja

Na osnovu važećih pravilnika u Republici Srpskoj i standarda BAS EN ISO 13790 energetske potrebe objekata se računaju i izražavaju prema godišnjoj potrebnoj energiji za grijanje. Klasifikacija objekata u energetske razrede se vrši prema vrijednosti specifične godišnje energije za grijanje izražene preko korisne, grijane površine. Za potrebe proračuna može se pretpostavljeno je da se grije kompletan površina objekta koja se koristi za potrebe stanovanja.

Osnovne karakteristike proračuna energetskih potreba koje se koriste pri proračunu su: korištenje jedinstvenih klimatskih podataka, arhitektonsko-građevinske karakteristike objekata svedene na projektne vrijednosti, standardizovane vrijednosti koje uzimaju u

obzir ponašanje korisnika kao što su broj sati grijanja i unutrašnji prilivi toplote, te je prepostavljena projektna temperatura u grijanom prostoru od 20°C. Nadalje, u proračun su uključeni transmisioni i ventilacioni gubici, te dobici toplote (unutrašnji i solarni dobici). Kod računanja solarnih dobitaka toplote uzeta je u obzir orijentaciju elementa omotača. Takođe, je izvršen detaljni proračun transmisionog toplotnog gubitka kroz negrijane prostore.

Proračun godišnje potrebne energije za grijanje rađen je za kontinuirani rad i rad s prekidima sa standardizovanim brojem sati grijanja (17h dnevno, 7 dana u sedmici) za sve razmatrane objekte. Broj izmjena vazduha je standardizovan i iznosi minimalno 0,5 h⁻¹ za sve kategorije objekata iz perioda 1992-2014. do maksimalne vrijednosti 1,2 h⁻¹ za zgrade kolektivnog stanovanja izgrađene prije 1970. godine. Mjere unapređenja rađene su po sličnom principu kao i u TABULA metodologiji. Ovo podrazumijeva unapređenje elemenata termičkog omotača zgrada po tipiziranim mjerama u dvije varijante – scenarija:

- ❖ Standardno unapređenje
- ❖ Poboljšano unapređenje

7.1. Standardno unapređenje

Standardno unapređenje minimalno zadovoljava zahtjeve postojeće regulative i sastavljeno je od uobičajenih mjera energetske efikasnosti primjenjivanih u praksi. Ove mjere se uobičajeno primjenjuju prilikom sanacija zgrada na karakterističnom cilnjom području (npr. poboljšanje termičkih karakteristika zidova i tavanica objekata tehnički uobičajenim postupcima, zamjena postojećih prozora novim, boljih karakteristika).

U sljedećoj tabeli je dat primjer mjera poboljšanja energetske efikasnosti za standardno poboljšano (građevinske mjere):

Pozicija (tip konstrukcije)	Debljina termoizolacije ($\lambda=0,041 \text{ W/mK}$)
	Standardno unapređenje
vanjski zid	10 cm
međuspratna konstrukcija iznad otvorenog prostora	10 cm
međuspratna konstrukcija prema negrijanom prostoru (tavanu)	10 cm
tavanica prema negrijanom podrumu	10 cm
ravan krov ili terasa iznad grijanog prostora	15 cm
kosi krov	20 cm
prozori	1,6 W/m ² K



7.2. Poboljšano unapređenje

Poboljšano unapređenje predstavljaju ambiciozne i nestandardne mjere koje značajno unapređuju energetsku klasu/razred zgrade, obuhvataju kompletan termički omotač, a rijetko se primjenjuju zbog visoke cijene koštanja. Ove mjere predstavljaju najviše realne mogućnosti unapređenja imajući u vidu aktuelnu praksu, ponudu materijala i proizvoda na tržištu i obučenost građevinske operative.

Sve mjere koje mogu dovesti do efikasnijeg korištenja energije u stambenim zgradama mogu se svrstati u tri grupe:

- mjere unapređenja elemenata termičkog omotača zgrade (arhitektonsko-građevinske mjere);
- mjere unapređenja sistema grijanja prostora (termotehničke mjere);
- mjere unapređenja sistema za pripremu tople sanitарне vode.

Predložene mjere unapređenja nemaju za cilj da objekat dostigne određeni energetski razred, već isključivo cilj da se smanji potrošnja energije. Predložene mjere su tipične mjere koje je moguće provesti s ciljem da se smanji potrošnja energije, ali se za svaku zgradu mora detaljno razmotriti koje će mjere biti provedene, imajući u vidu karakteristike zgrade, kao i ekonomске i tehničke preduslove za njihovo provođenje.

U sljedećoj tabeli je dat primjer mjera poboljšanja energetske efikasnosti poboljšano unapređenje (građevinske mjere):

Pozicija (tip konstrukcije)	Debljina termoizolacije ($\lambda=0,040 \text{ W/mK}$)
	Poboljšano unapređenje
vanjski zid	20 cm
međuspratna konstrukcija iznad otvorenog prostora	20 cm
unutrašnji zid između grijanog i negrijanog prostora	5 cm
međuspratna konstrukcija prema negrijanom prostoru (tavanu)	20 cm
tavanica prema negrijanom podrumu	20 cm
ravan krov ili terasa iznad grijanog prostora	30 cm
kosi krov	30 cm
pod na tlu	10 cm
prozori	1,0 W/m ² K



8. Matrica stambenih zgrada na području grada Derventa

8.1. Provođenje lokalnog popisa zgrada u okviru koga se definiše tip i svrha popisa, način formiranja uzorka, način prikupljanja i obrade podataka

Pored prikupljenih statističkih i arhivskih podataka o stambenim zgradama proveden je i dodatni popis stambenih objekata baziran na analizi ciljanih uzoraka. U okviru ovog popisa definisana je veličina uzorka te provedeno snimanje, intervju sa vlasnicima/korisnicima i prikupljeni podaci o gradnji. U slučaju gdje nije postojala tehnička dokumentacija i gdje vlasnici/korisnici nisu mogli da daju tražene podatke vršena je procjena eksperata o načinu i tehnologiji građenja, koji je konstruktivni sistem primijenjen i koji su materijali korišteni. Prikupljeni podaci su objedinjeni u analizi tipova zgrada i njihovih karakteristika. U cilju ostvarivanja statističke relevantnosti, a u vezi sa veličinom grada Derventa, određena je veličina uzorka od 5 stambenih objekata po tipu objekta.

Nakon klasifikacije i odabira tipičnih objekata, treba provesti i terensko istraživanje koje se okvirno sastoji od identifikacije reprezentativnih objekata po tipovima, snimanje digitalnom i termografskom kamerom i razgovori sa vlasnicima (korisnicima) objekata. Terenski rad podrazumijeva tehnički pregled i evidentiranje arhitektonskih i energetskih karakteristika odabranog objekta, te analizu konstrukcije, korištenih materijala za izgradnju i sistem grijanja. U slučaju nemogućnosti pronalaska originalne tehničke dokumentacije, posebno kod objekata kolektivnog stanovanja, terenski rad može zahtijevati potrebu detaljnog uvida u način i tehnologiju građenja, primjenjene konstruktivne sisteme i materijale. Ovo podrazumijeva pored mjerjenja i grafički prikaz objekata i razgovore s vlasnicima, odnosno predstavnicima zajednica etažnih vlasnika stambenih objekata, čije poznavanje objekata predstavlja dodatni izvor relevantnih informacija.

Lokalna matrica stambenih zgrada

	INDIVIDUALNO STANOVANJE		KOLEKTIVNO STANOVANJE		
	SLOBODNO STOJEĆE KUĆE	KUĆE U NIZU	MANJE STAMBENE ZGRADE	STAMBENE ZGRADE U NIZU	VELIKI STAMBENI BLOKOVI
<1945	SH 1	TH 2	MH 3	AB1 4	AB2 5
					



1946-1960					
1961-1970					
1971-1980					
1981-1991					
1992-2014					
2015-2020					

8.2. Termografski i digitalni snimci reprezentativnih zgrada

U svrhu prikaza energetskih karakteristika reprezentativnih zgrada korišćena je i tehnika termovizijskog snimanja kao jedne od najdirektnijih vizuelnih metoda kojom se mogu praktično ilustrovati performanse omotača zgrada kao i stanje pojedinih elemenata.

Provedeno je termografsko snimanje tipičnih zgrada. Termografsko snimanje, kao bezkontaktna metoda, uključuje snimanje elemenata omotača zgrade termovizijskom kamerom. Termografskim snimanjem objekta mogu se generisati kvantitativni i kvalitativni snimci elemenata omotača koji omogućavaju detekciju elemenata različite gradnje, loše izolovanih i dijelova s oštećenom izolacijom, elemenata konstrukcije na kojim je došlo do prodora vlage u elemente konstrukcije itd.

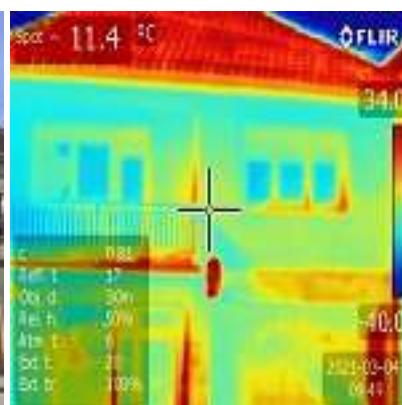
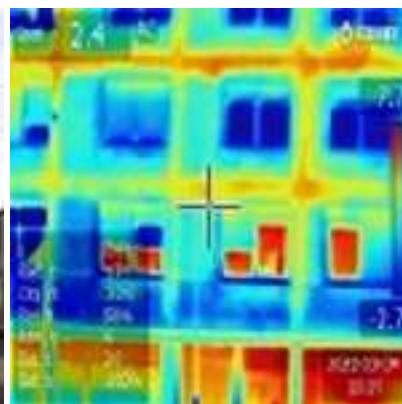
Termografska slika prikazuje zračenje koje dolazi iz pravca posmatranog objekta koje je pretvoreno u vizuelni prikaz sa temperaturnim vrijednostima prikazanim na skali kao i spektar boja površina sa različitim temperaturama. Na termografskim snimcima se jasno mogu uočiti izolovani i neizolovani dijelovi kao i mesta potencijalnih gubitaka topote.



Interreg - IPA CBC
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
ERDF

LIR
evolution

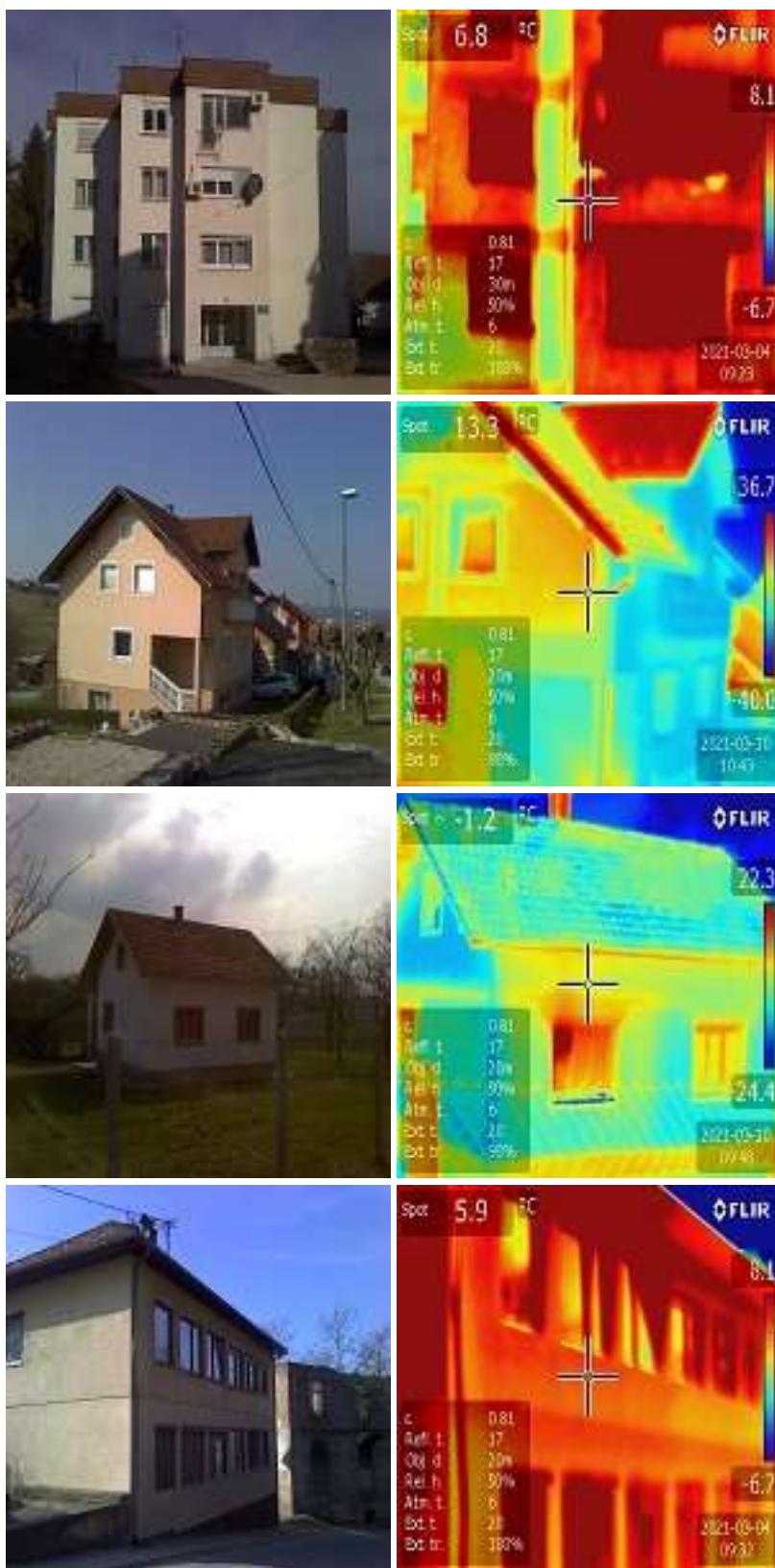
Primjeri digitalnih i termografskih snimaka reprezentativnih stambenih zgrada na području Dervente:





Interreg - IPA CBC
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
BNEC

LIR
evolution



Email: office@lir.ba | Phone: +387 (0) 51 329 750 |

The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.



9. Tipovi zgrada

9.1. Zgrade građene prije 1945. godine

SLOBODNOSTOJEĆA KUĆA (<1945)



Kategorija	Individualno stanovanje-slobodnostojeće kuće
Godina izgradnje	prije 1945 godine
Broj etaža	2 (Pr+1)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	96,00
Neto površina grijanog prostora (m ²)	76,80
Zapremina grijanog prostora (m ³)	168,96
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	188,00
Faktor oblika (m ⁻¹)	1,40
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	222,06
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	128,16

Slobodnostojeća kuća pravougaone osnove i spratnosti Pr+1. Fasadni otvori smješteni su na južnoj fasadi objekta. Prozori i vrata izrađeni su od drvenog rama. Prozori su dvostruki sa razmaknutim krilima i jednostrukim staklom. Prizemlje je uvučeno u odnosu na spratnu etažu. Krov je četvorovodni sa crijeppom kao pokrivačem, te tavanskim prostorom koji se ne koristi za boravak. Vanjski zidovi izvedeni su od pune opeke debljine 25 cm. Na fasadnim zidovima nema termoizolacije, već je završna obrada u vidu maltera. Međuspratna konstrukcija je drvena sa ispunom od zemlje i plafonom od trstike i maltera.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE

Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.



POBOLJŠANO UNAPREĐENJE

Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm.

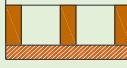
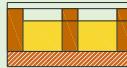
	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotлом na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplove i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri.	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplothe energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm $U=1,664 \text{ W/m}^2\text{K}$	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm $U=0,321 \text{ W/m}^2\text{K}$	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm $U=0,178 \text{ W/m}^2\text{K}$
POD NA TLU			
	parket 2,2 cm, daske 2 cm, potpatosnice u sloju pijeska 5 cm,	nema izmjena	parket 2,2 cm, cementna košljica (estrih) 5 cm, PVC folija 0,02 cm,



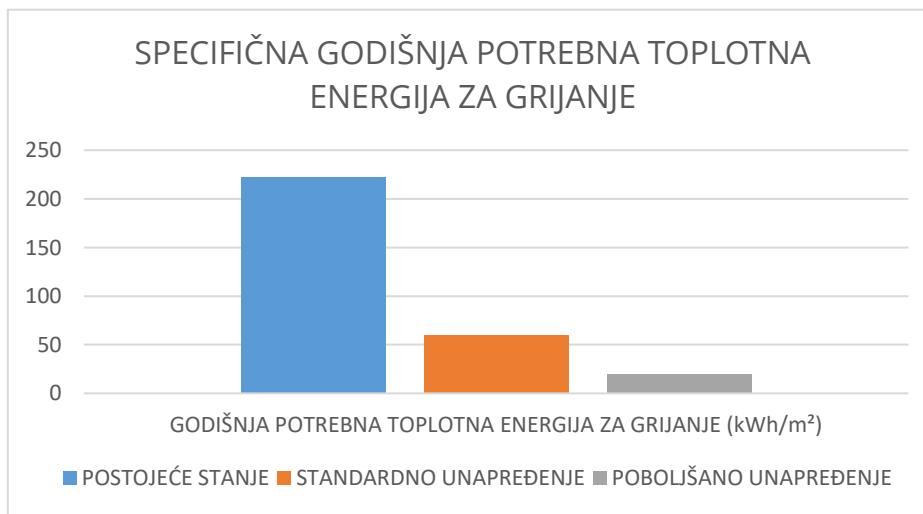
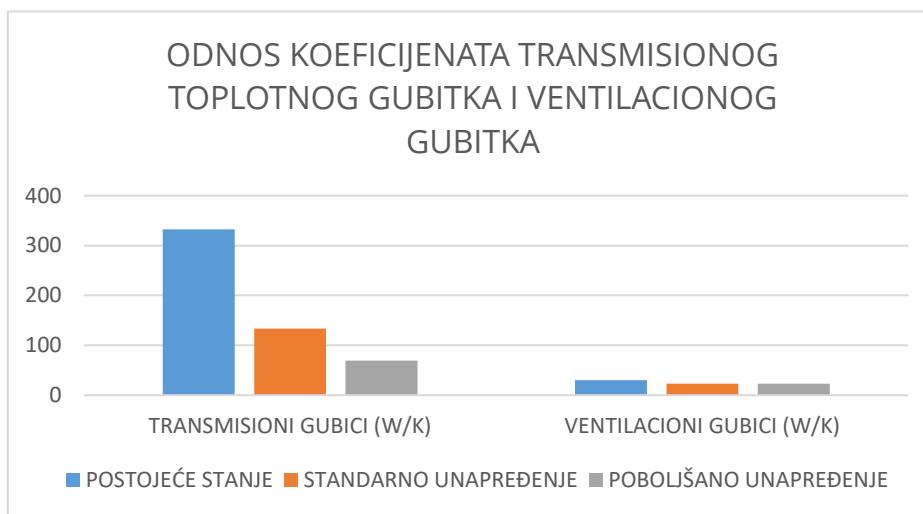
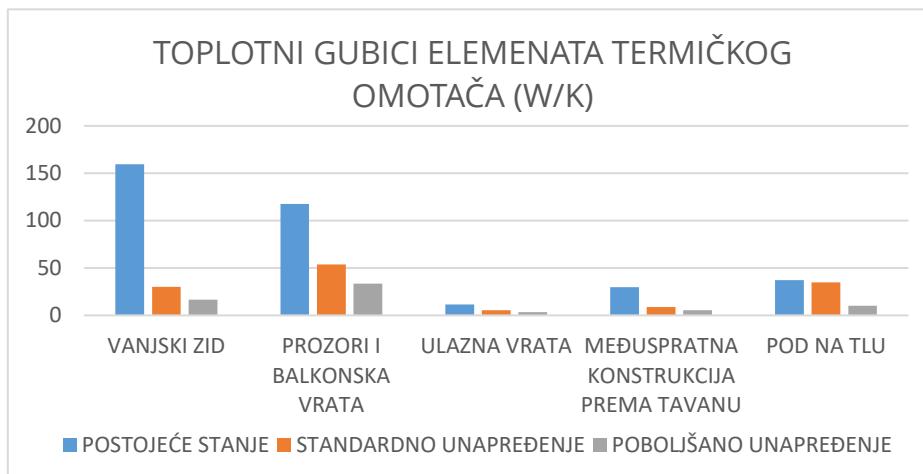
Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
ENE

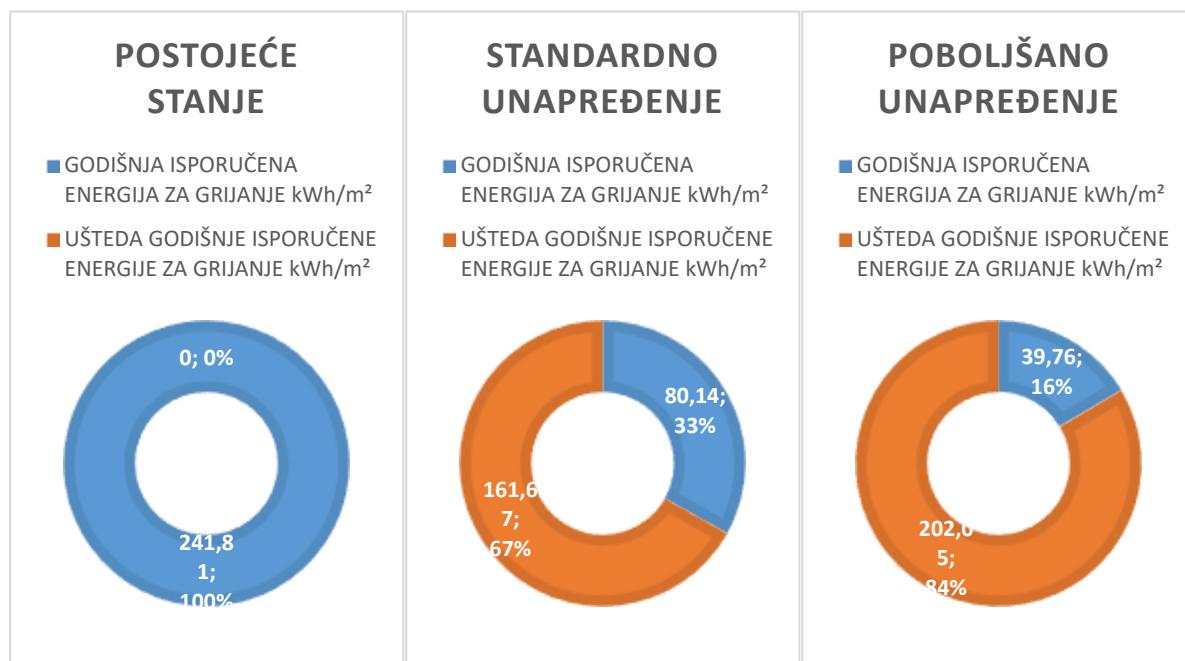
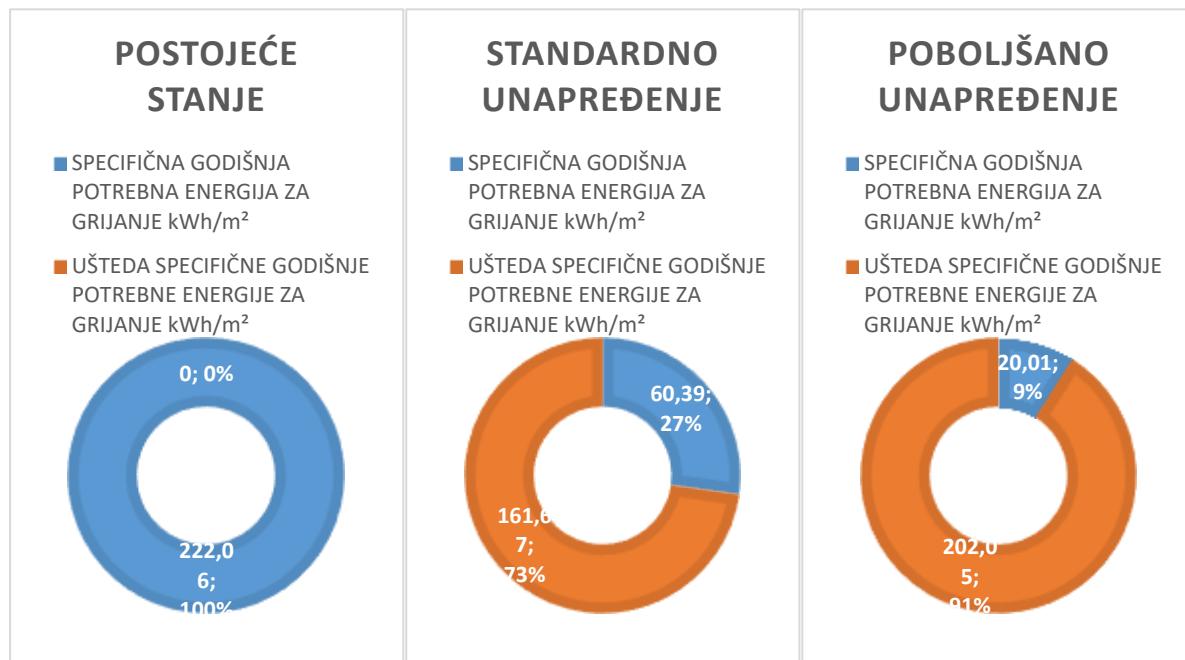
LIR
evolution

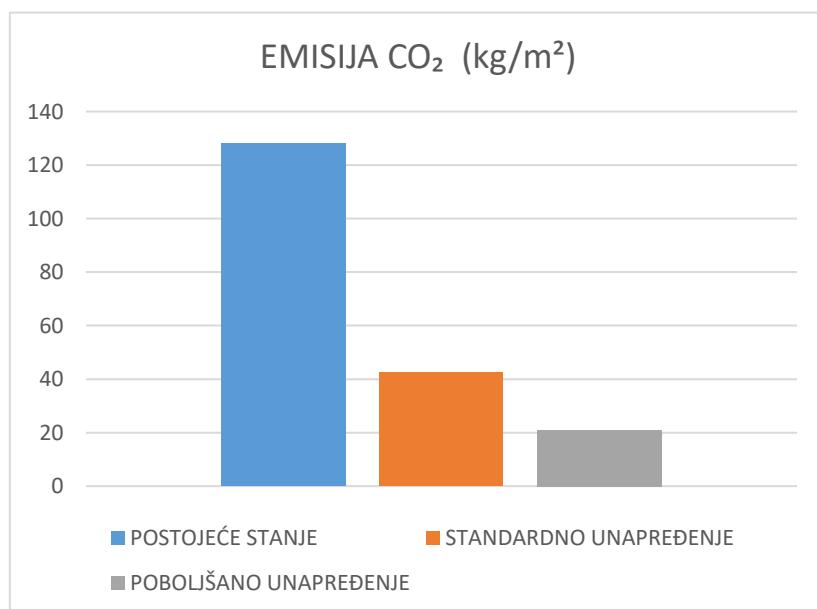
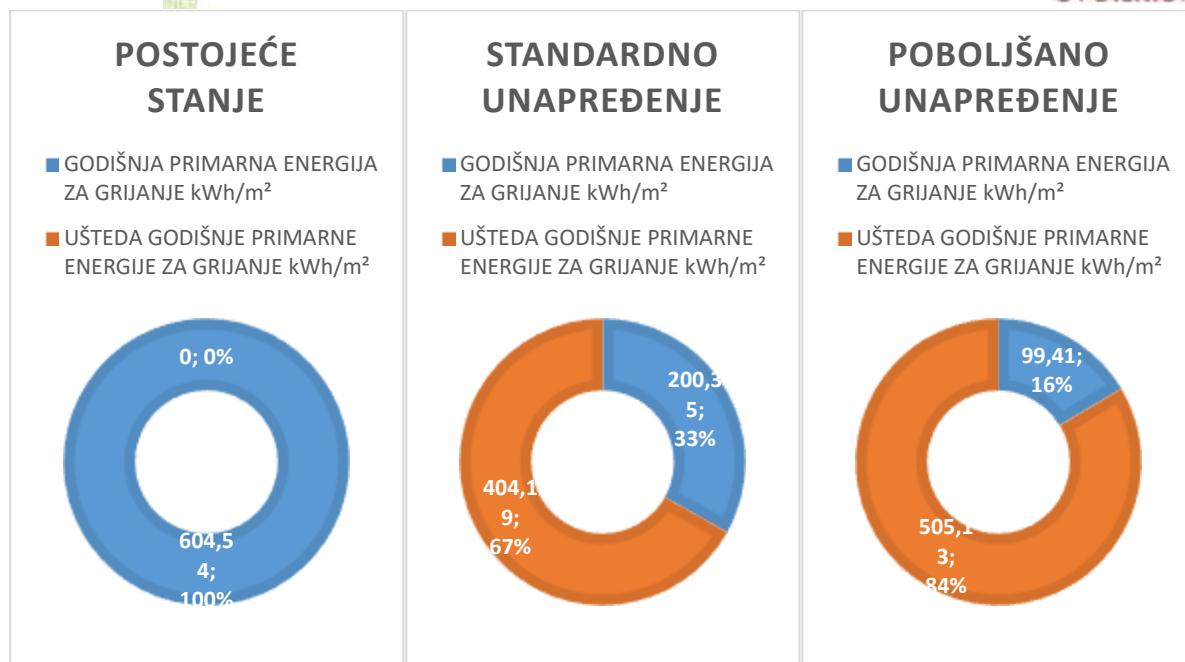
U (W/m²K)	nabijena zemlja 20 cm U=1,669 W/m ² K	U=1,669 W/m ² K	termoizolacija 10 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 10 cm, šljunak 10cm U=0,271 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	daske 2 cm, drvene tavanjače 12/14 cm, vazduh 14 cm, trščani plafon 5 cm U=0,64 W/m ² K	daske 2 cm, drvene tavanjače 12/14 cm, termoizolacija 10 cm, trščani plafon 5 cm U=0,249 W/m ² K	daske 2 cm, drvene tavanjače 12/14 cm, termoizolacija 20 cm, trščani plafon 5 cm U=0,153 W/m ² K
PROZOR	 drveni ram, dvostruki sa razmaknutim krilima i jednostrukim stakлом	 drveni ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K
U (W/m²K)	U=3,5 W/m ² K		



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
INEG

LIR
evolution

KUĆE U NIZU (<1945)



Kategorija		individualno stanovanje-kuće u nizu
Godina izgradnje	prije 1945 godine	
Broj etaža	2 (Pr+1)	
Broj stanova	2	
Bruto površina osnove objekta (m ²)	239,15	
Neto površina grijanog prostora (m ²)	191,32	
Zapremina grijanog prostora (m ³)	717,45	
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	439,93	
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,95	
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	115,40	
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	94,73	

Kuća u nizu pravougaone osnove i spratnosti Pr+1. Prozori i vrata su zamijenjeni savremenim od PVC profila, dok se orginalni karakterišu izrazitim topotnim gubicima. Prizemlje se koristi u poslovne svrhe i u istom je nivou sa spratnom etažom. Krov je dvovodni sa crijeppom kao pokrivačem, te tavanskim prostorom koji se ne koristi za boravak. Vanjski zidovi su masivni izvedeni su od pune opeke debljine 38 cm. Na fasadnim zidovima nema termoizolacije, već je završna obrada u vidu maltera. Međuspratna konstrukcija je drvena sa ispunom od zemlje i plafonom od trstike i maltera.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje

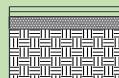
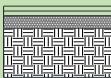
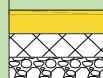
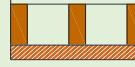
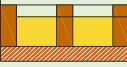


tavanice rolnama kamene vune debjine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm.

	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj)	Sistem centralnog grijanje sa kotлом na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарne tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije.

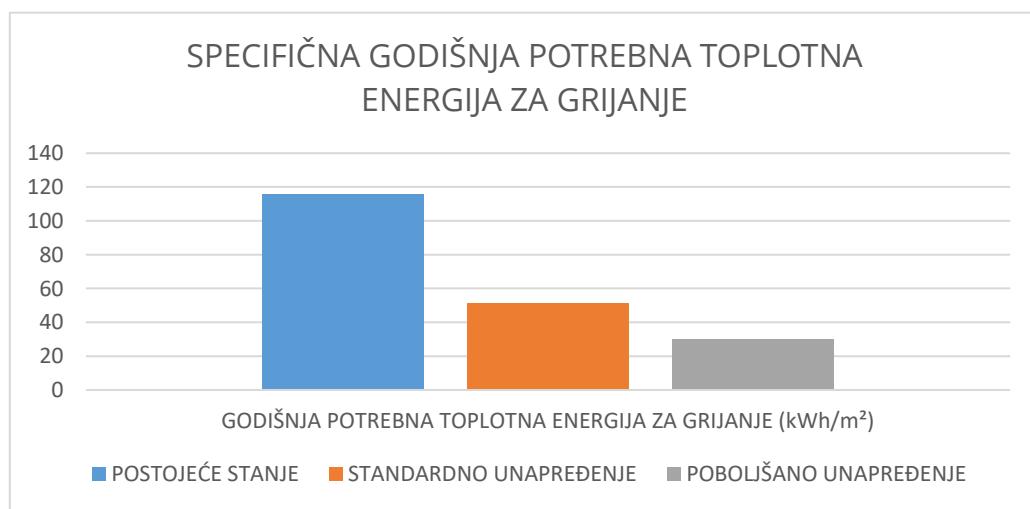
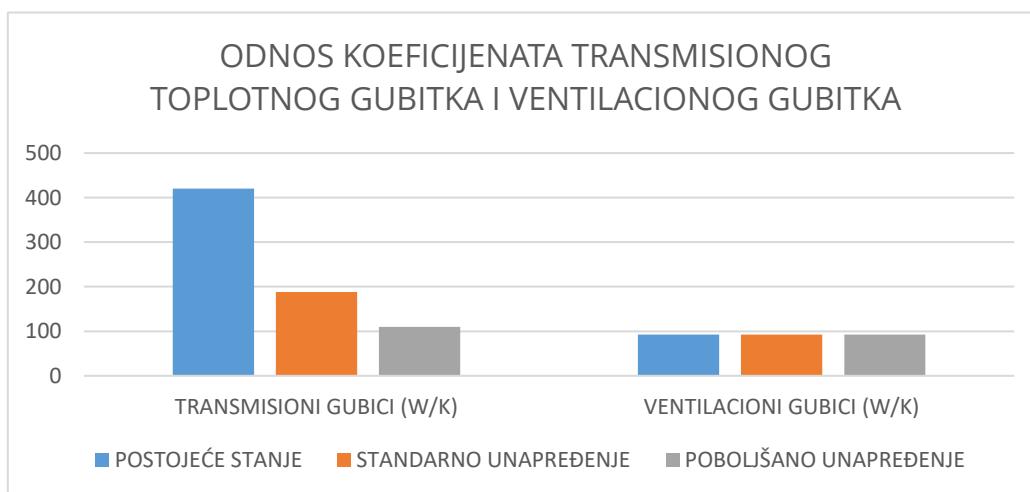
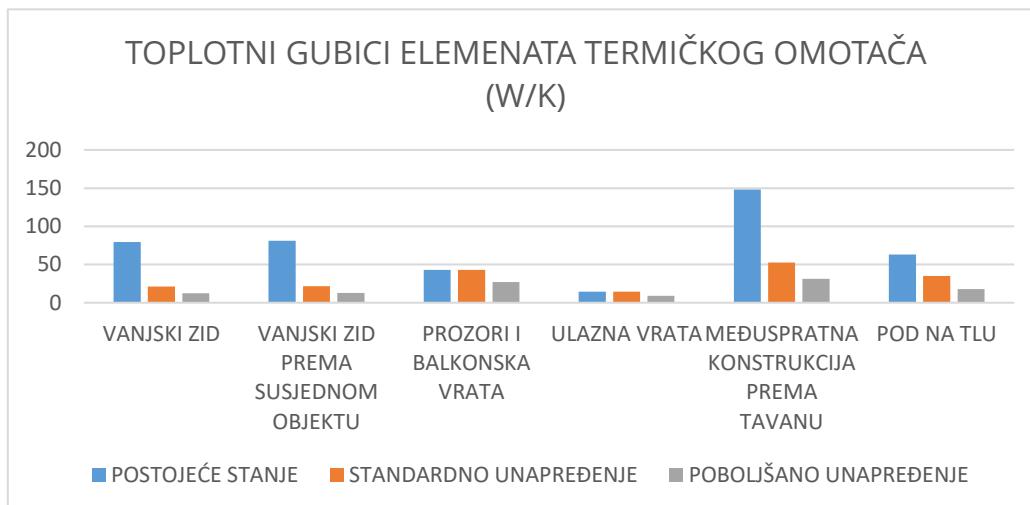
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	malter 2 cm, puna opeka 38 cm, malter 2 cm	malter 2 cm, puna opeka 38 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm	malter 2 cm, puna opeka 38 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm
	$U=1,114 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U=0,293 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U=0,169 \text{ W/m}^2\text{K}$



POD NA TLU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, daske 2 cm, potpatosnice u sloju pijeska 5 cm, nabijena zemlja 20 cm U=1,669 W/m ² K	nema izmjena U=1,669 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košljica (estrih) 5 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 10 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 10 cm, šljunak 10cm U=0,271 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	daske 2 cm, drvne tavanjače 12/14 cm, vazduh 14 cm, trščani plafon 5 cm U=0,64 W/m ² K	daske 2 cm, drvne tavanjače 12/14 cm, termoizolacija 10 cm, trščani plafon 5 cm U=0,249 W/m ² K	daske 2 cm, drvne tavanjače 12/14 cm, termoizolacija 20 cm, trščani plafon 5 cm U=0,153 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	drvni ram, dvostruki sa razmaknutim krilima i jednostrukim stakлом U=3,0 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim stakлом U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K

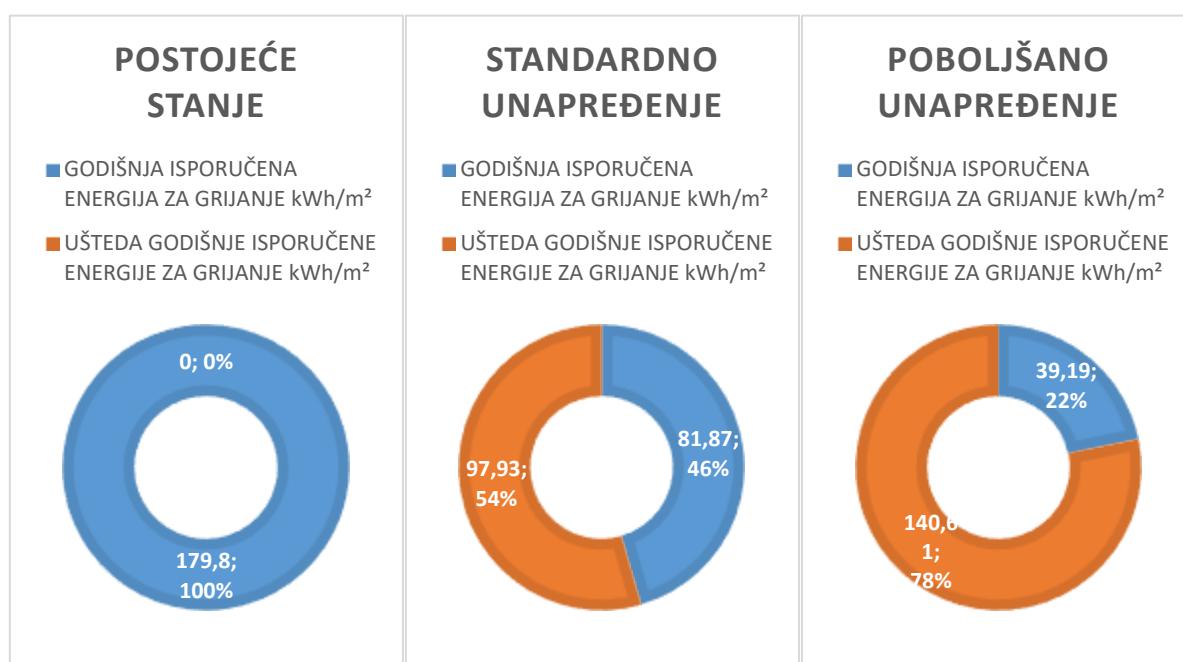
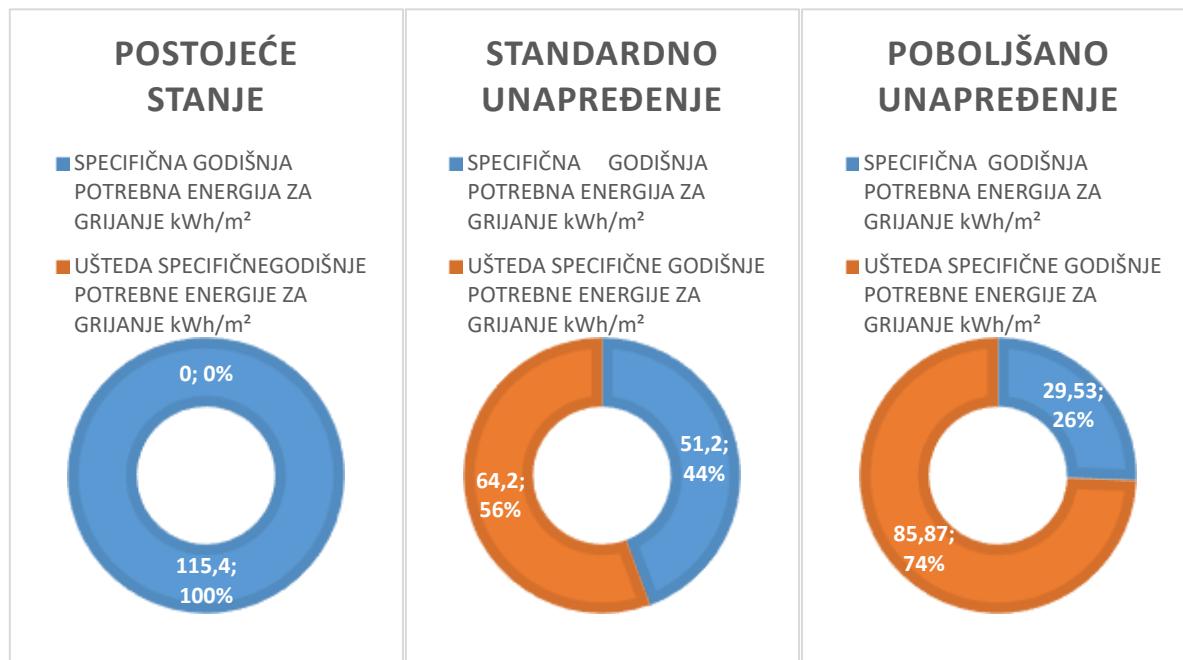


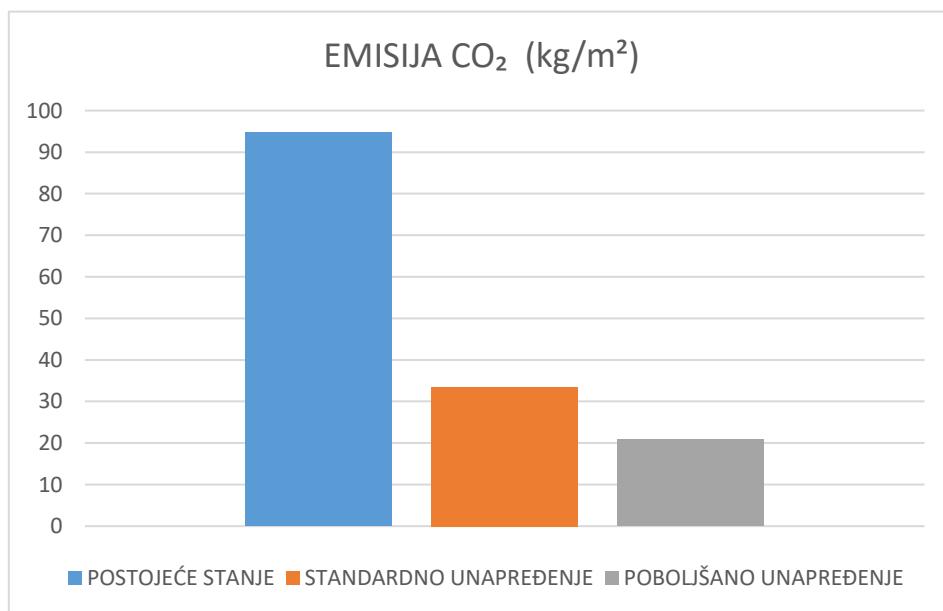
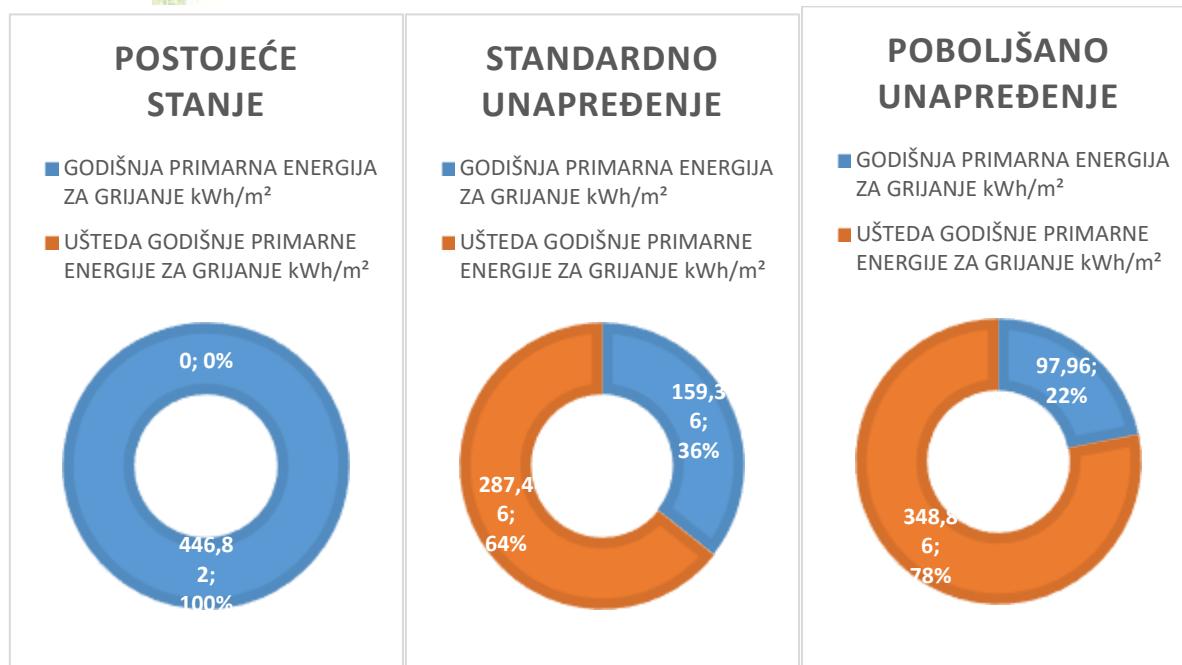
STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS



Email: office@lir.ba | Phone: +387 (0) 51 329 750 |

The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.







9.2. Zgrade građene u periodu od 1946. do 1960. godine

SLOBODNOSTOJEĆA KUĆA (1946 – 1960)



Kategorija	Individualno stanovanje-slobodnostojeća kuća
Godina izgradnje	1946-1960. godine
Broj etaža	3 (Po+Su+Pk)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	237,60
Neto površina grijanog prostora (m ²)	119,68
Zapremina grijanog prostora (m ³)	448,80
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	352,00
Faktor oblika (m ⁻¹)	1,0
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	221,64
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	159,99

Slobodnostojeća kuća pravougaone osnove i spratnosti Po+Su+Pk. Prozori suterena zamijenjeni su savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika, dok se originalni (potkrovje) karakterišu izrazitim toplotnim gubicima. Krov je dvovodni sa crijevom kao pokrivačem, te potkrovljem koje se koristi za boravak. Vanjski zidovi izvedeni su od pune opeke debljine 25 cm. Na fasadnim zidovima nema termoizolacije, već je završna obrada u vidu maltera. Međuspratna konstrukcija je drvena sa ispunom od zemlje i plafonom od trstike i maltera.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje krova rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena starih (potkrovje) prozora novim sa koeficijentom U=1,6 W/m ² K. Izolovanje tavanice kamenom vunom debljine 10 cm prema negrijanom podrumu.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine



	20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje krova rolnama kamene vune debljine 30 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje tavanice kamenom vunom debljine 20 cm prema negrijanom podrumu.
--	---

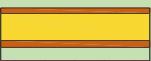
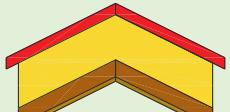
	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj)	Sistem centralnog grijanje sa kotлом na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарne tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm $U=0,321 \text{ W/m}^2\text{K}$	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm $U=0,178 \text{ W/m}^2\text{K}$

Email: office@lir.ba | Phone: +387 (0) 51 329 750 |

The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.



	U=1,664 W/m ² K		
TAVANICA PREMA NEGRIJANOM PODRUMU	 <p>parket 2,2 cm, daščani slijepi pod 2,5 cm, potpatosnice u sloju pjeska 5 cm, svod od pune opeke 14 cm</p>	 <p>parket 2,2 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 10 cm, daščani slijepi pod 2,5 cm, potpatosnice u sloju pjeska 5 cm, svod od pune opeke 14 cm,</p>	 <p>parket 2,2 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 20 cm, daščani slijepi pod 2,5 cm, potpatosnice u sloju pjeska 5 cm, svod od pune opeke 14 cm,</p>
U (W/m²K)	<p>U=1,253 W/m²K</p>	<p>U=0,255 W/m²K</p>	<p>U=0,142 W/m²K</p>
KOSI KROV	 <p>crijep, letva, kontraletva, ter papir, daska 2,4 cm, rog 15/13 cm, lamperija</p>	 <p>crijep, letva, kontraletva, ter papir, termoizolacija 20 cm, daska 2,4 cm, rog 15/13 cm, PE folija, gipskartonske ploče 1,25 cm</p>	 <p>crijep, letva, kontraletva, ter papir, daska 2,4 cm, rog 15/13 cm, termoizolacija 30 cm, PE folija, gipskartonske ploče 1,25 cm</p>
U (W/m²K)	<p>U=0,887 W/m²K</p>	<p>U=0,143 W/m²K</p>	<p>U=0,10 W/m²K</p>
PROZOR	 <p>PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim stakлом (suteren) i</p>	 <p>PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом,</p>	 <p>PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом,</p>

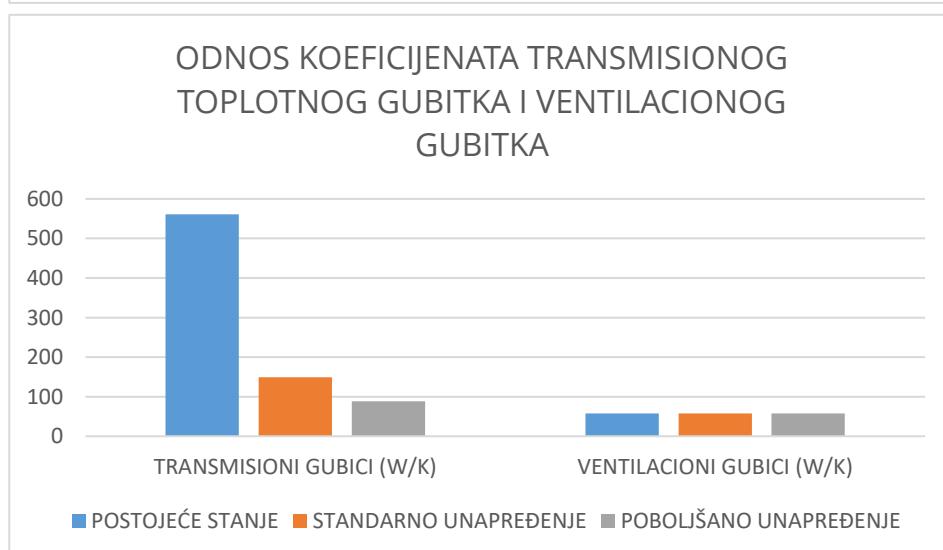
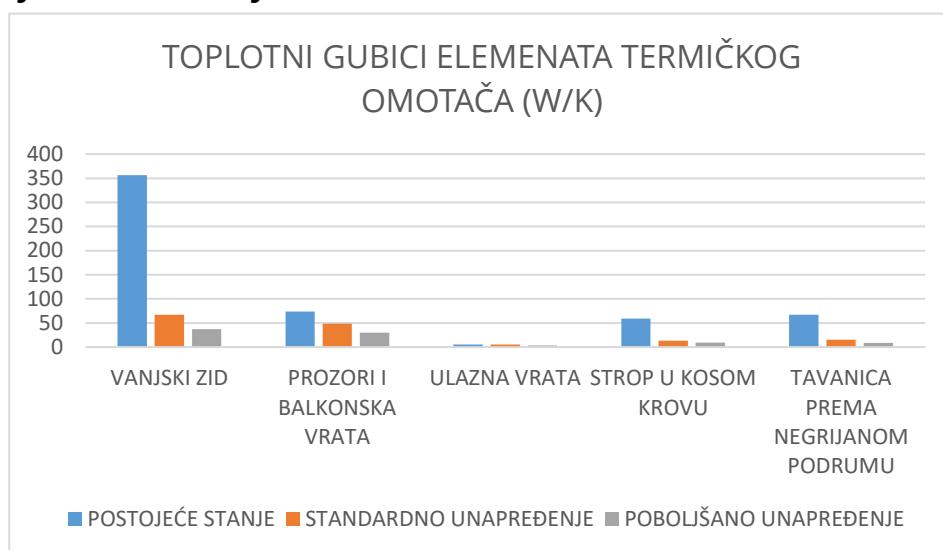


Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
INEO

LIR
evolution

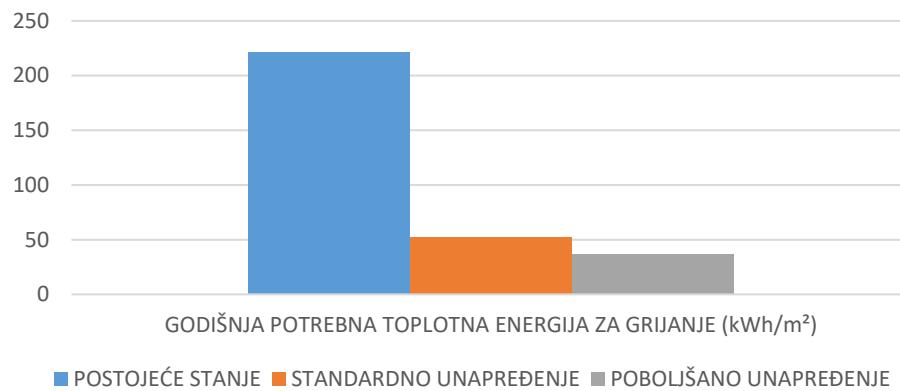
U (W/m²K)	drveni ram dvostruki sa razmaknutim krilima i jednostrukim stakлом (potkrovље) U=1,6 W/m ² K, U=3,5 W/m ² K	prostor između stakla ispunjen inertnim gasom (potkrovље) U=1,6 W/m ² K	prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K
-----------------------------	---	---	---

STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS



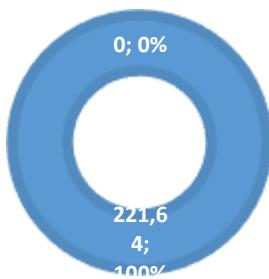


SPECIFIČNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE



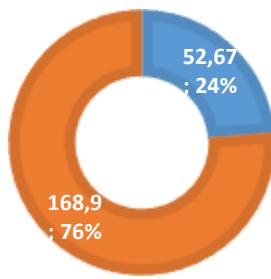
POSTOJEĆE STANJE

- SPECIFIČNA GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE kWh/m²
- UŠTEDA SPECIFIČNE GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA GRIJANJE kWh/m²



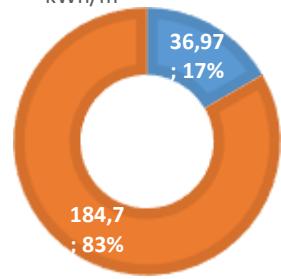
STANDARDNO UNAPREĐENJE

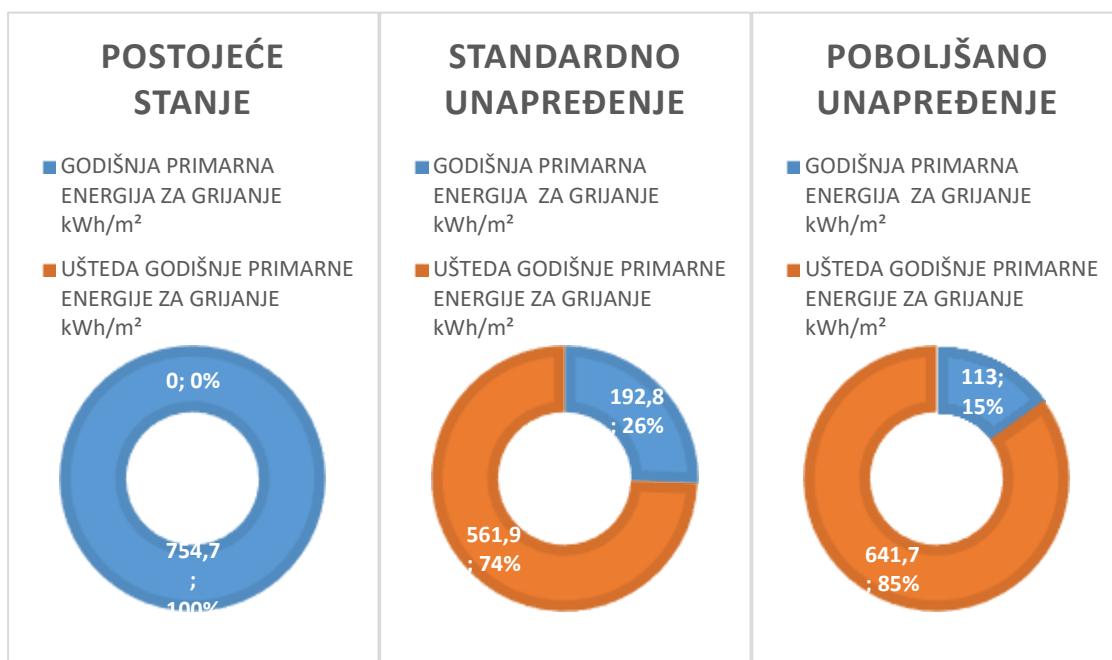
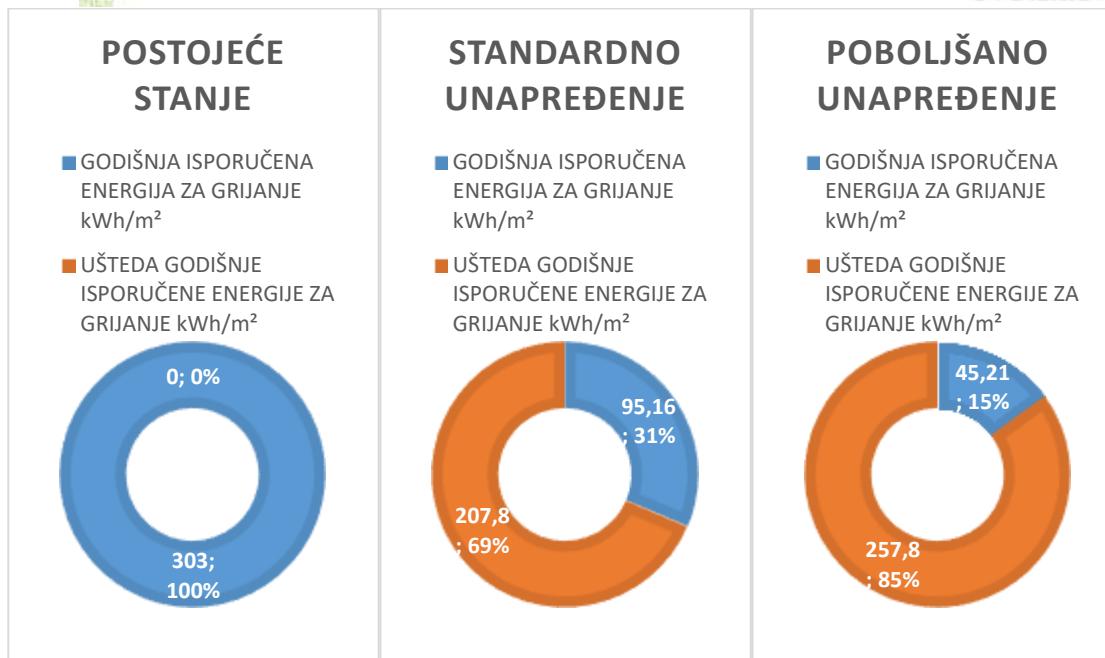
- SPECIFIČNA GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE kWh/m²
- UŠTEDA SPECIFIČNE GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA GRIJANJE kWh/m²

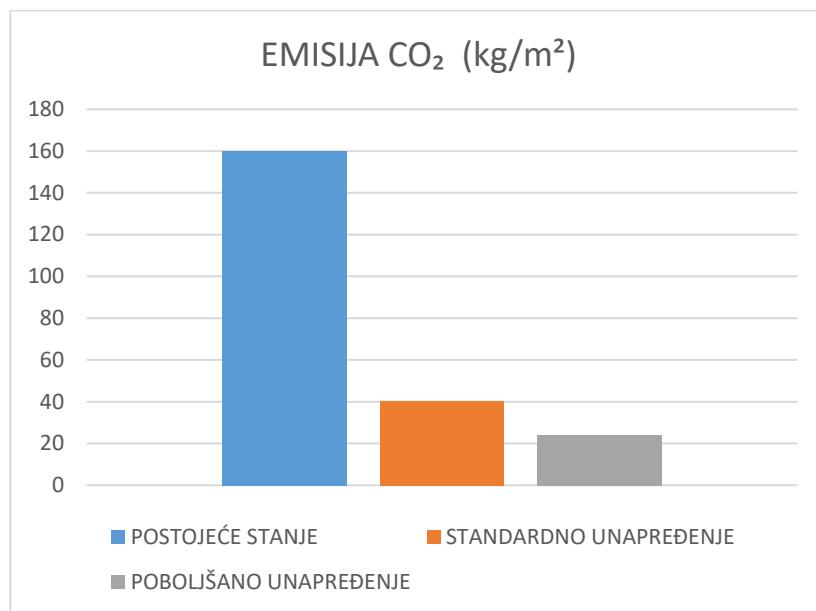


POBOLJŠANO UNAPREĐENJE

- SPECIFIČNA GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GRIJANJE kWh/m²
- UŠTEDA SPECIFIČNE GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA GRIJANJE kWh/m²







MANJE STAMBENE ZGRADE (1946 – 1960)



Kategorija	kolektivno stanovanje-manje stambene zgrade
Godina izgradnje	1946-1960. godine
Broj etaža	3 (Pr+2)
Broj stanova	12
Bruto površina osnove objekta (m ²)	1.488,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.190,40
Zapremina grijanog prostora (m ³)	3.868,20
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	1.533,04
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,52
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	99,71
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	84,09



Stambena zgrada kompaktne osnove, sa plitkim kosim krovom. Zidovi su masivni zidani punom opekom standardnog formata, bez termoizolacije. Originalni prozori su dvostruki sa razmaknutim krilima i jednostrukim staklom, mada na većem broju stanova su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Međuspratne konstrukcije su sitnorebraste armirano-betonske. Tavanski prostor se ne koristi za stanovanje.

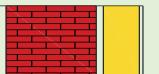
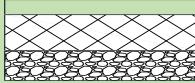
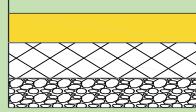
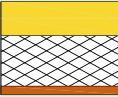
Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.

	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška toplotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.	
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarne tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije



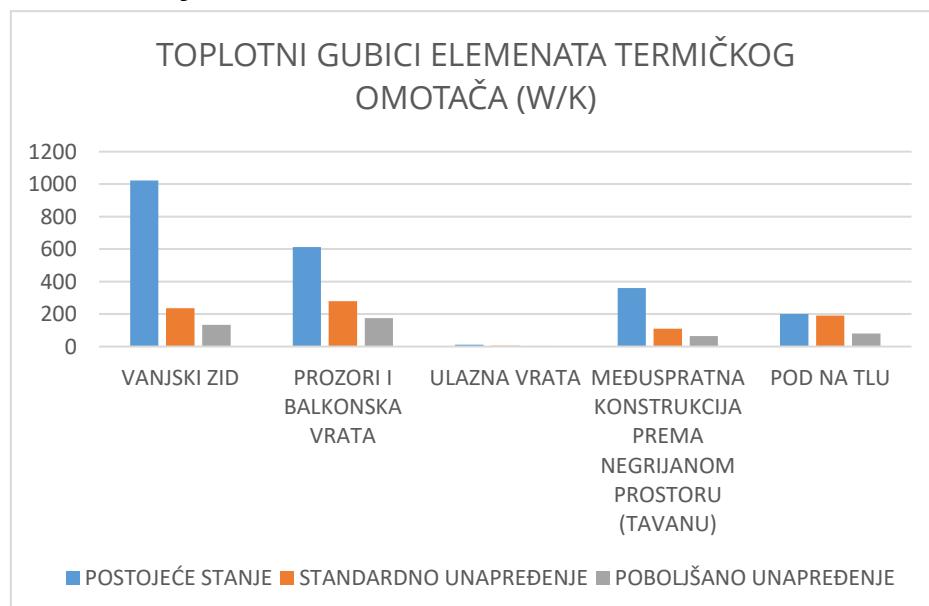
		periodu rada sistema).	
--	--	------------------------	--

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID	 malter 2 cm, puna opeka 38 cm, malter 2 cm	 malter 2 cm, puna opeka 38 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm	 malter 2 cm, puna opeka 38 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm
U (W/m²K)	U=1,114 W/m ² K	U=0,293 W/m ² K	U= 0,169 W/m ² K
POD NA TLU	 parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča 20 cm, nabijeni šljunak 20 cm	 nema izmjena	 parket 2,2 cm, cementna košuljica 3 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 10 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča 12 cm, nabijeni šljunak 20 cm
U (W/m²K)	U=1,40 W/m ² K	U=1,40 W/m ² K	U=0,264 W/m ² K
MEĐUSPRAT NA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)	 sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm	 cementna košuljica 3 cm, PE folija, termoizolacija 10 cm, sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm	 cementna košuljica 3 cm, PE folija, termoizolacija 20 cm, sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm
U (W/m²K)	U=1,09 W/m ² K	U=0,249 W/m ² K	U=0,153 W/m ² K



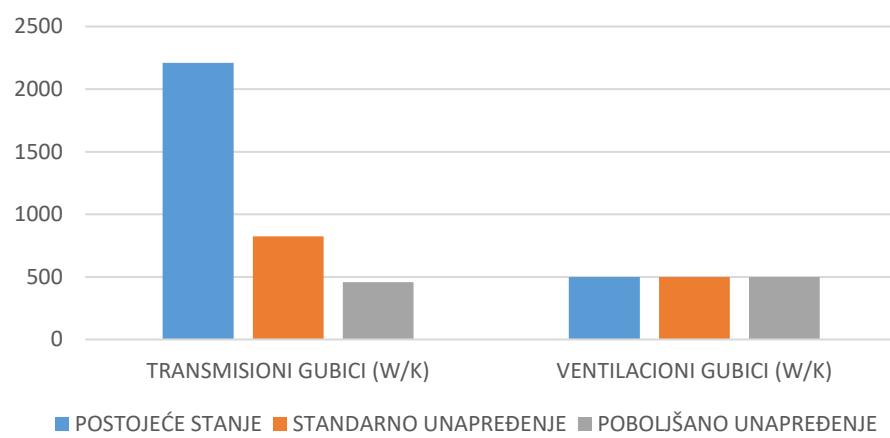
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,664 W/m ² K	nema izmjena	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	prozori su dvostruki sa razmagnutim krilima i jednostrukim staklom U=3,5 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K

STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS

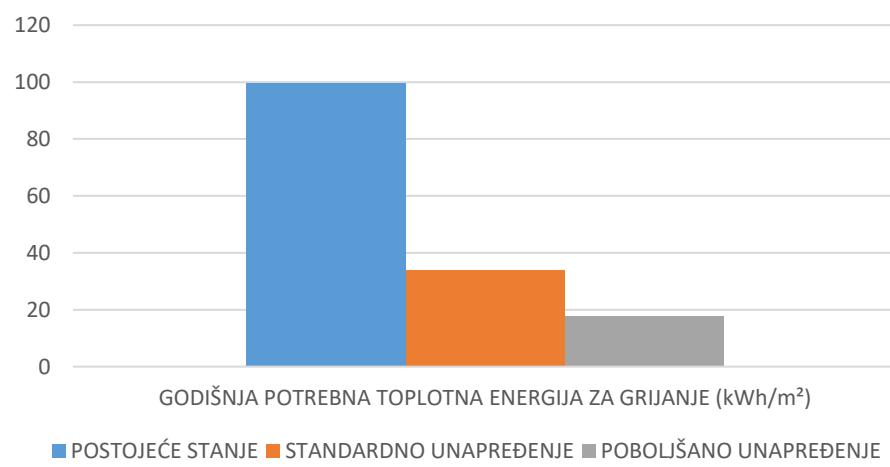


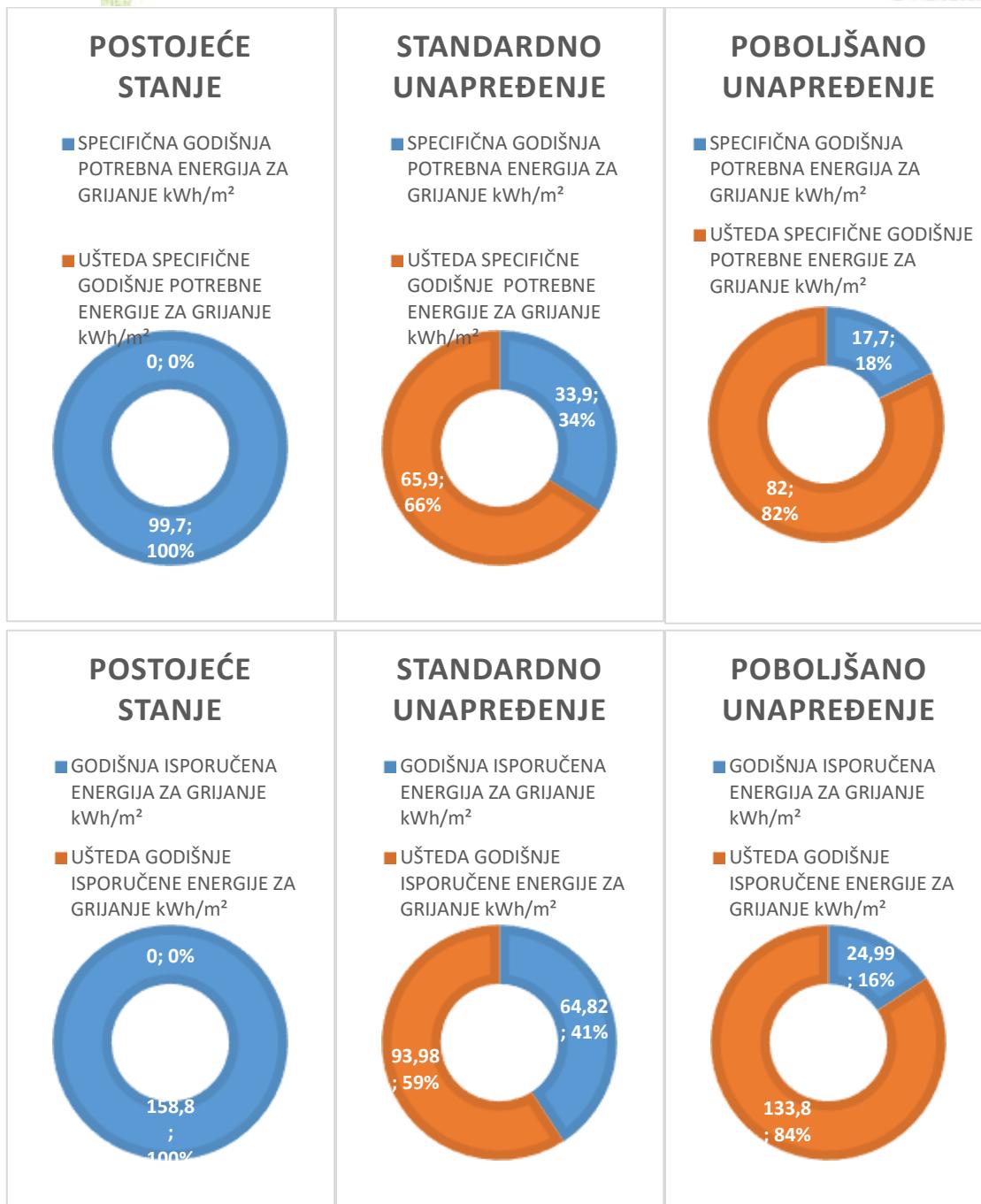


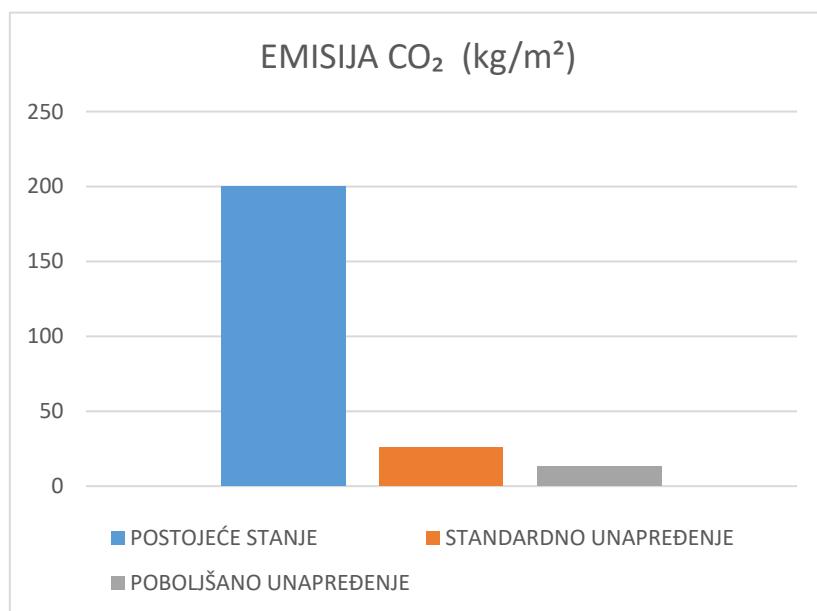
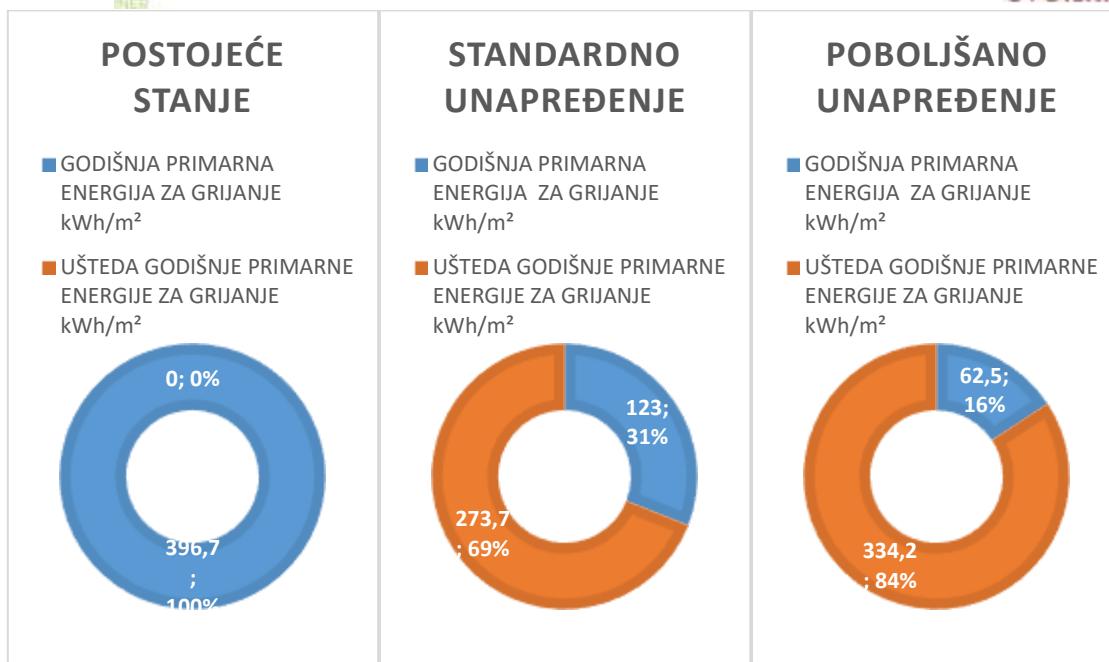
ODNOS KOEFICIJENATA TRANSMISIONOG TOPLOTNOG GUBITKA I VENTILACIONOG GUBITKA



SPECIFIČNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE









STAMBENE ZGRADE U NIZU (1946 – 1960)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambene zgrade u nizu
Godina izgradnje	1946-1960. godine
Broj etaža	4 (Pr+3)
Broj stanova	12
Bruto površina osnove objekta (m ²)	1.690,80
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.352,64
Zapremina grijanog prostora (m ³)	3.787,39
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	1.629,30
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,43
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	97,73
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	82,6

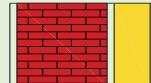
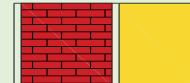
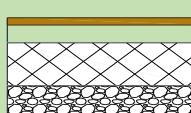
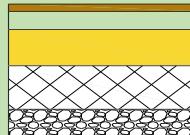
Stambena zgrada u nizu jednostavne osnove, sa plitkim kosim krovom. Zidovi zidani punom opekom debljine 25 cm, bez termoizolacije. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa jednostrukim stakлом, mada na većem broju stanova su zamjenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Međuspratne konstrukcije su sitnorebraste armirano-betonske. Tavanski prostor se ne koristi za stanovanje.

Opis unapređenja

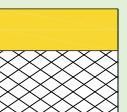
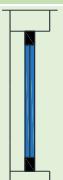
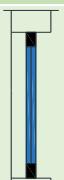
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

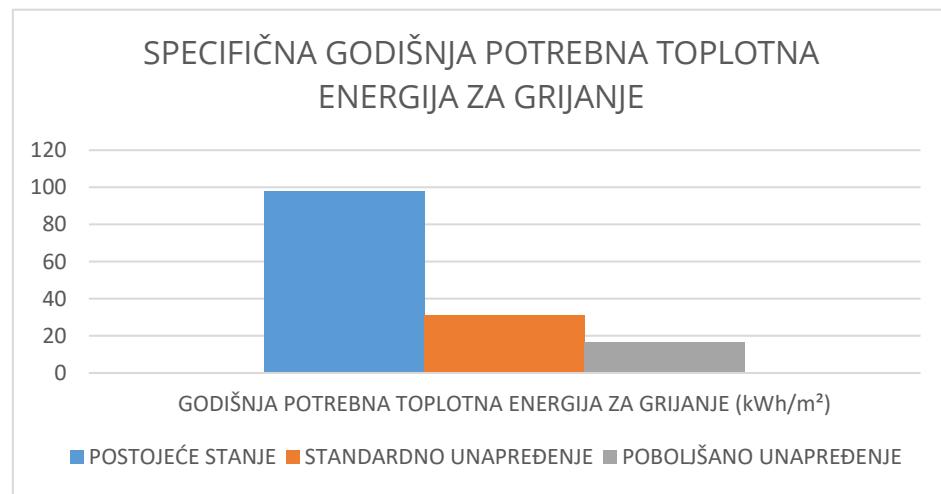
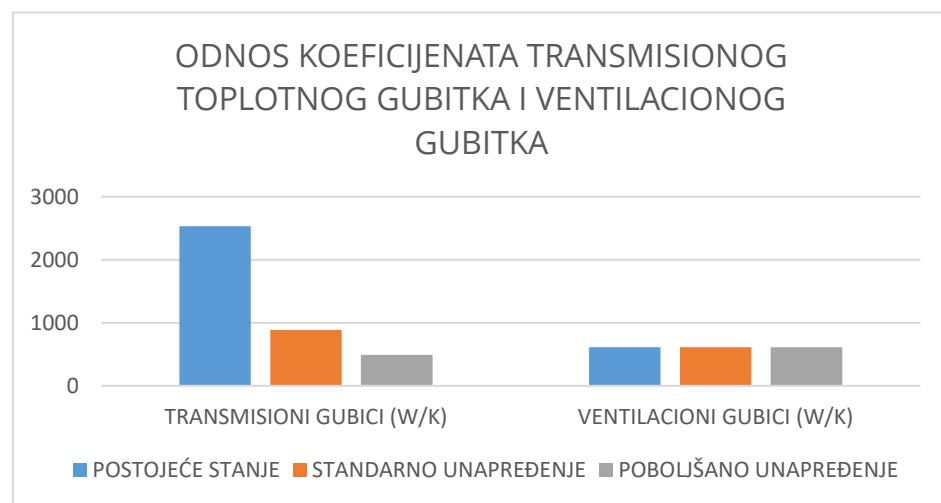
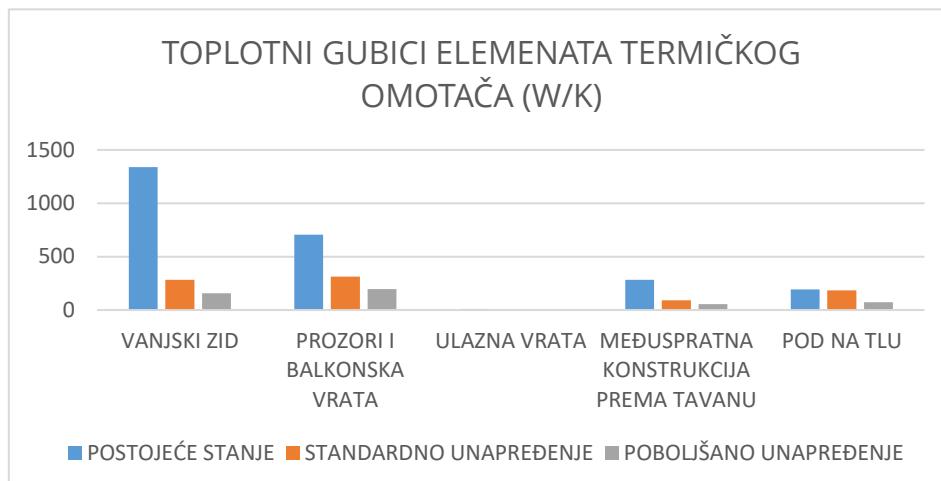
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,664 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,321 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,178 W/m²K
POD NA TLU		nema izmjena	

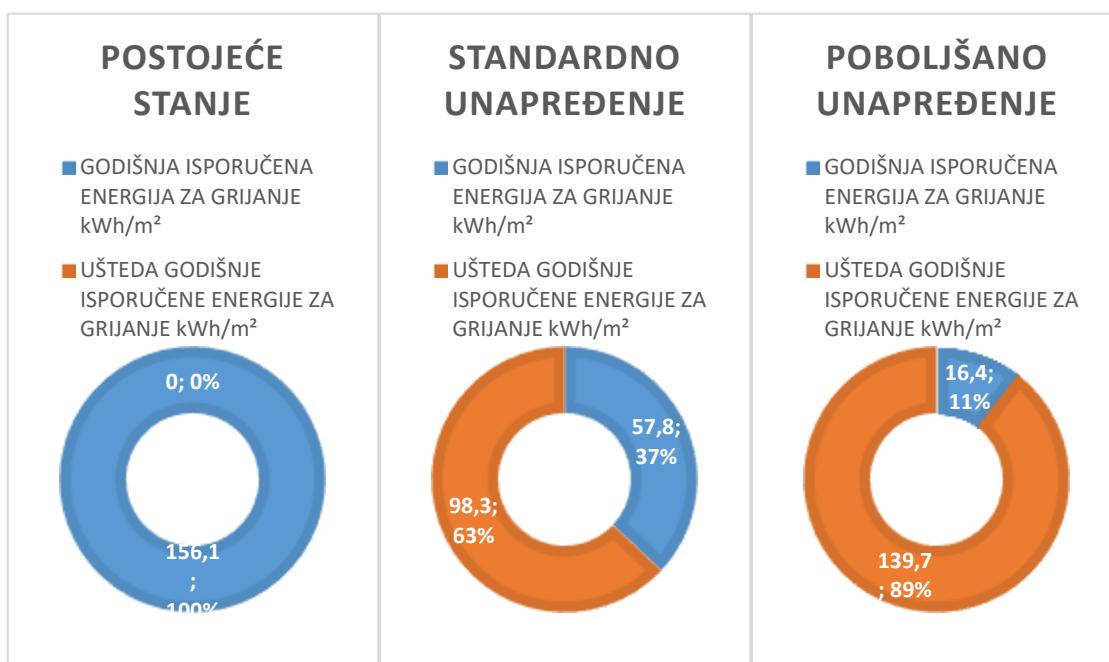
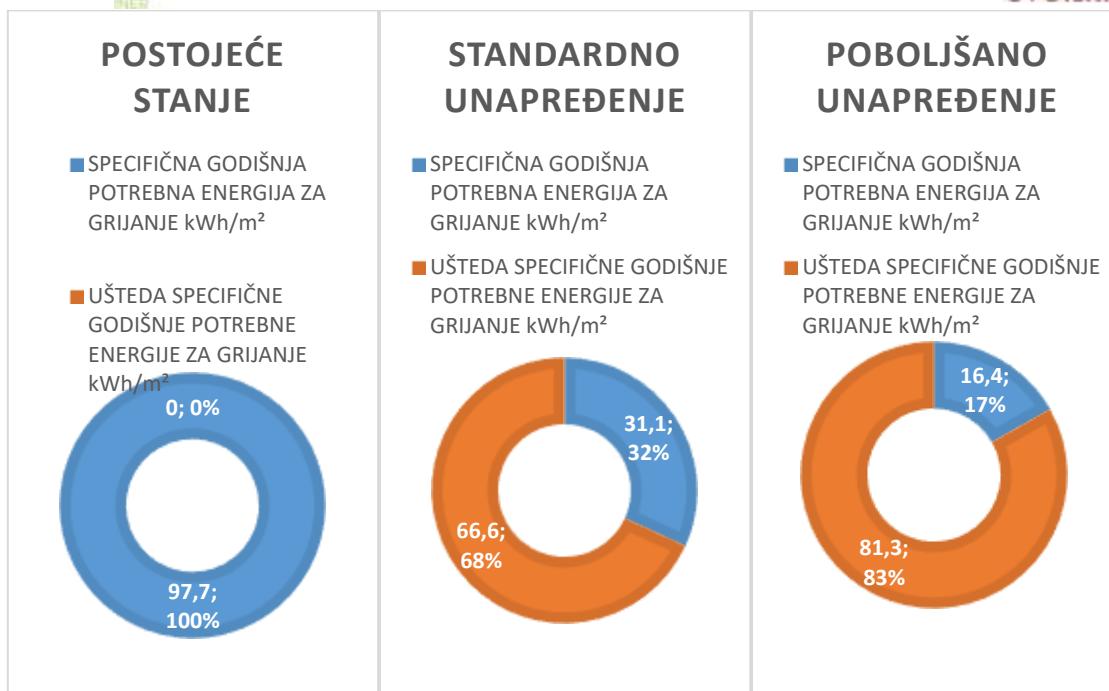


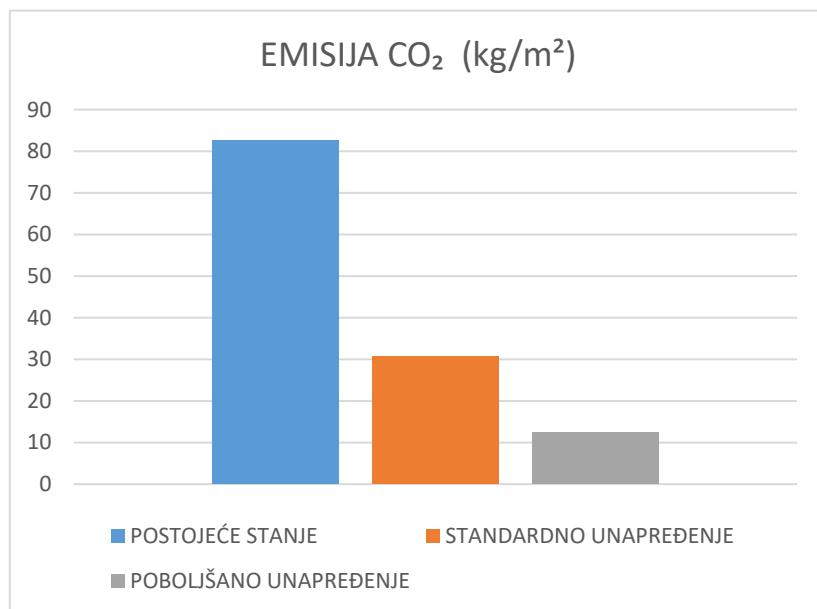
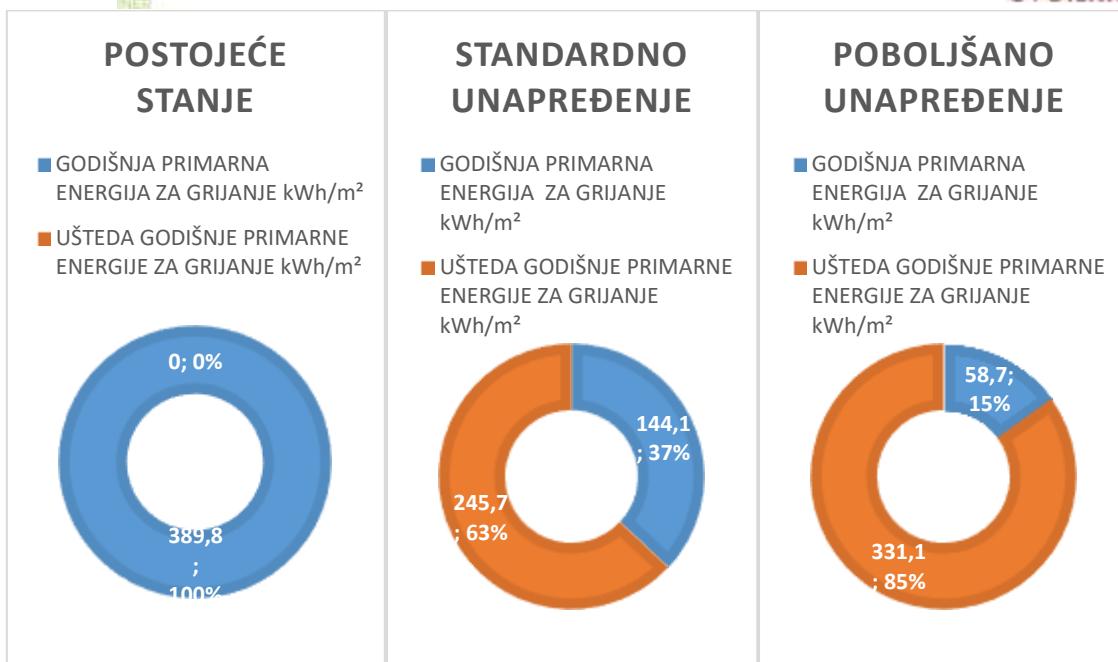
U (W/m²K)	1 cm, betonska ploča 20 cm, nabijeni šljunak 20 cm U=1,40 W/m ² K	U=1,40 W/m ² K	3 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 10 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča 12 cm, nabijeni šljunak 20 cm U=0,264 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm U=1,09 W/m ² K	cementna košuljica 3 cm, PE folija, termoizolacija 10 cm, sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm U=0,249 W/m ² K	cementna košuljica 3 cm, PE folija, termoizolacija 20 cm, sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm U=0,153 W/m ² K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,664 W/m ² K	nema izmjena U=1,664 W/m ² K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	Originalni prozori sa drvenim ramom i jednostrukim stakлом U=3,5 W/m ² K	drveni ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









9.3 Zgrade građene u periodu od 1961. do 1970. godine

SLOBODNOSTOJEĆA KUĆA (1961 – 1970)



Kategorija	individualno stanovanje-slobodnostojeća kuća
Godina izgradnje	1961-1970. godine
Broj etaža	2 (Po+1)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	237,44
Neto površina grijanog prostora (m ²)	95,0
Zapremina grijanog prostora (m ³)	332,42
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	420,14
Faktor oblika (m ⁻¹)	1,26
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	340,1
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	260,4

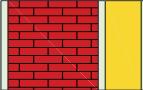
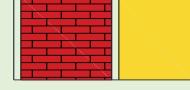
Slobodnostojeća kuća približno kvadratne osnove, sa četvorovodnim krovom. Zidovi zidani punom opekom debljine 25 cm, bez termoizolacije. Prozori su od drvenih ramova i sa jednostrukim staklom. Međuspratna konstrukcija je drvena sa ispunom od zemlje i plafonom od trstike i maltera. Tavanski prostor se ne koristi za stanovanje.

Opis unapređenja

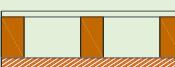
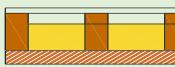
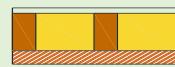
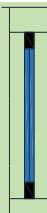
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom U=1,6 W/m ² K. Izolovanje tavanice kamenom vunom debljine 10 cm prema negrijanom podrumu.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom U=1,0 W/m ² K. Izolovanje tavanice kamenom vunom debljine 20 cm prema negrijanom podrumu.



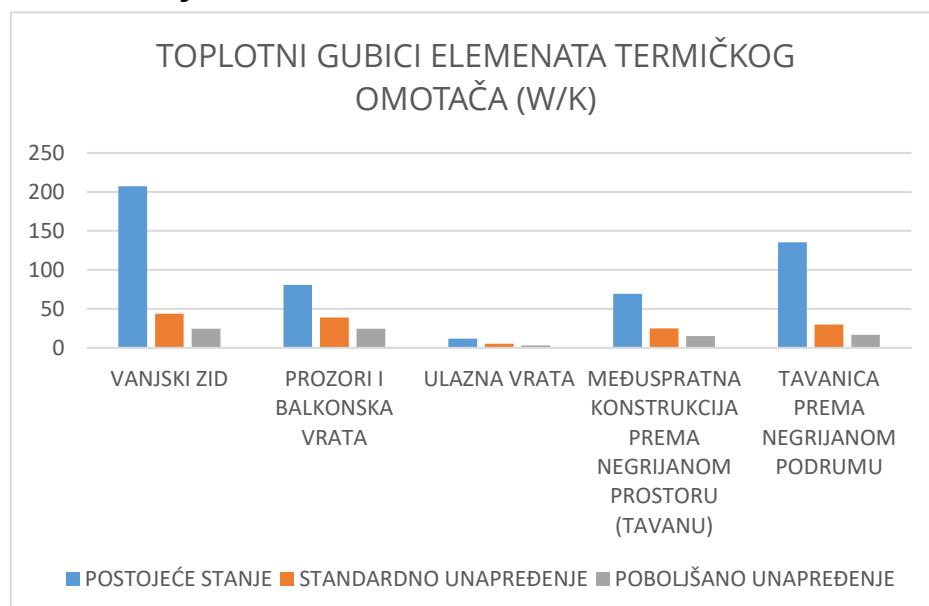
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotlom na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID	 malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm	 malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm	 malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,178 W/m²K
U (W/m²K)	U=1,664 W/m²K	U=0,321 W/m²K	U= 0,178 W/m²K
TAVANICA PREMA NEGRIJANOM PODRUMU	 parket 2,2 cm, daščani slijepi pod 2,5 cm, potpatosnice u sloju pjeska 5 cm, svod od punе opeke 14 cm	 parket 2,2 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 10 cm, daščani slijepi pod 2,5 cm, potpatosnice u sloju pjeska 5 cm, svod od punе opeke 14 cm	 parket 2,2 cm, PVC folija 0,02 cm, termoizolacija 20 cm, daščani slijepi pod 2,5 cm, potpatosnice u sloju pjeska 5 cm, svod od punе opeke 14 cm
U (W/m²K)	U=1,253 W/m²K	U=0,255 W/m²K	U=0,142 W/m²K



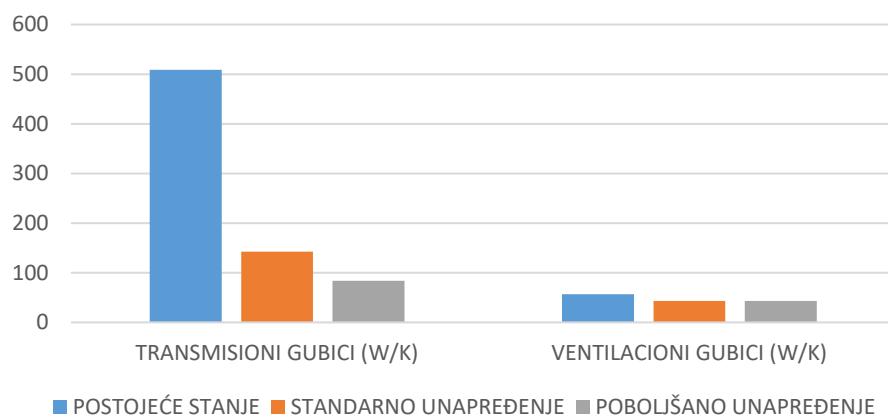
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	daske 2 cm, drvene tavanjače 14/20 cm, vazduh 20 cm, trščani plafon 5 cm U=0,770 W/m ² K	daske 2 cm, drvene tavanjače 14/20 cm, vazduh 5 cm, termoizolacija 10 cm, trščani plafon 5 cm U=0,241 W/m ² K	daske 2 cm, drvene tavanjače 14/20 cm, termoizolacija 20 cm, trščani plafon 5 cm U=0,10 W/m ² K
PROZOR	 drveni ram sa jednostrukim stakлом	 PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K
U (W/m²K)	U=3,5 W/m ² K		

STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA – ENERGETSKI BILANS

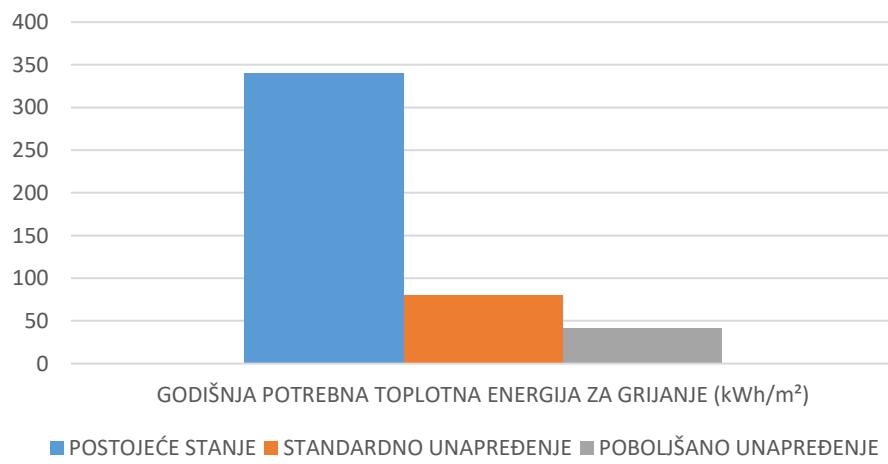


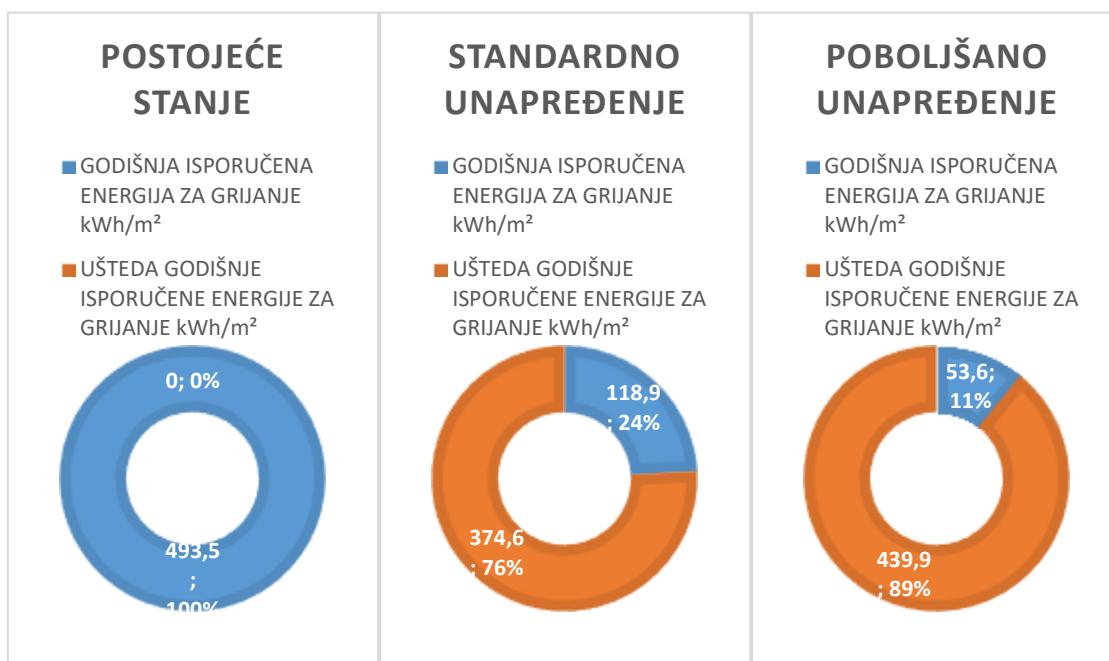
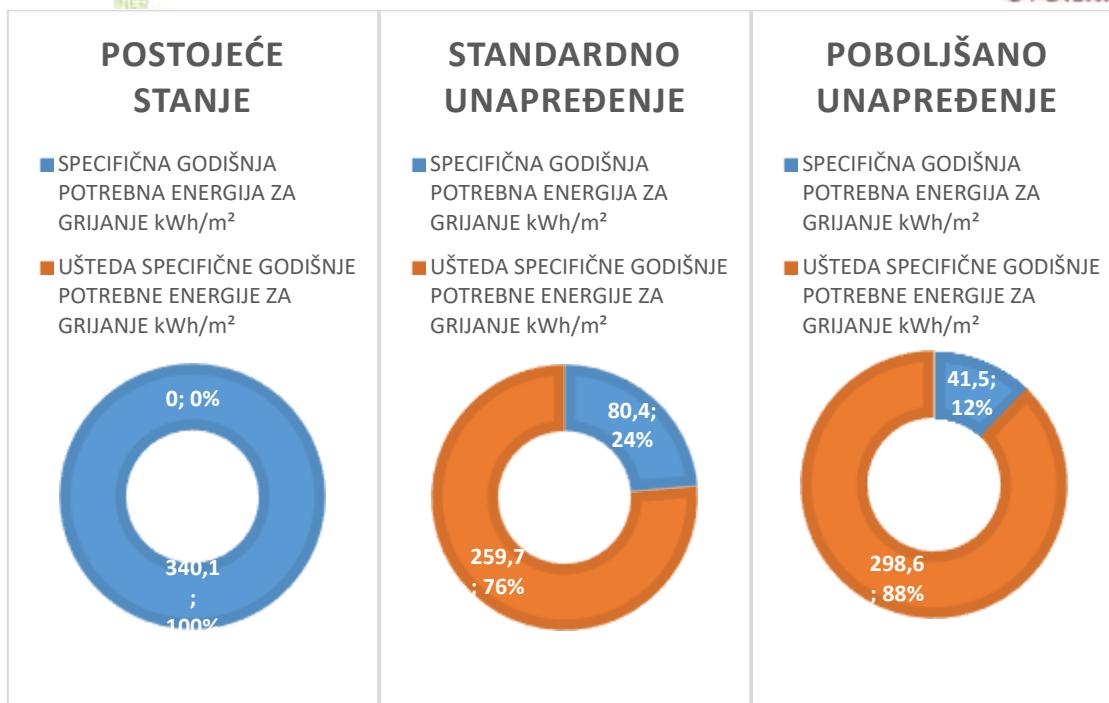


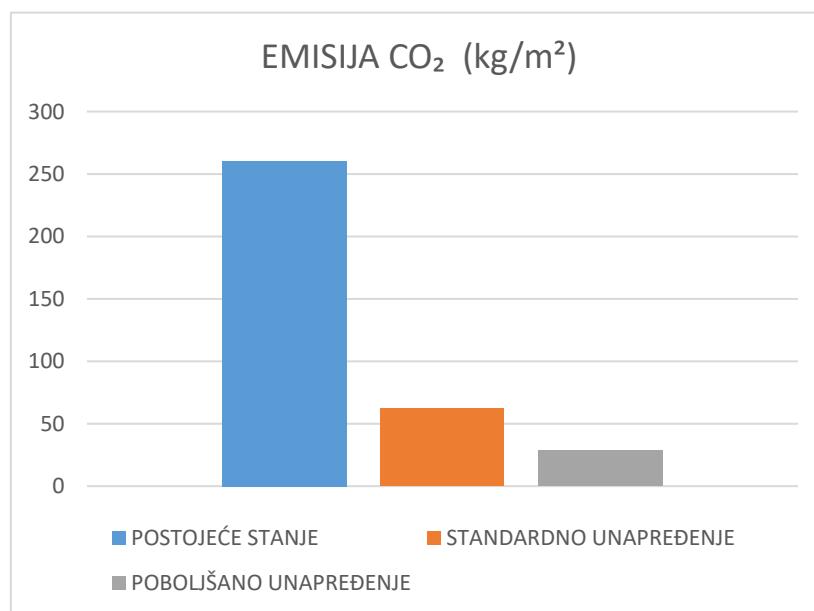
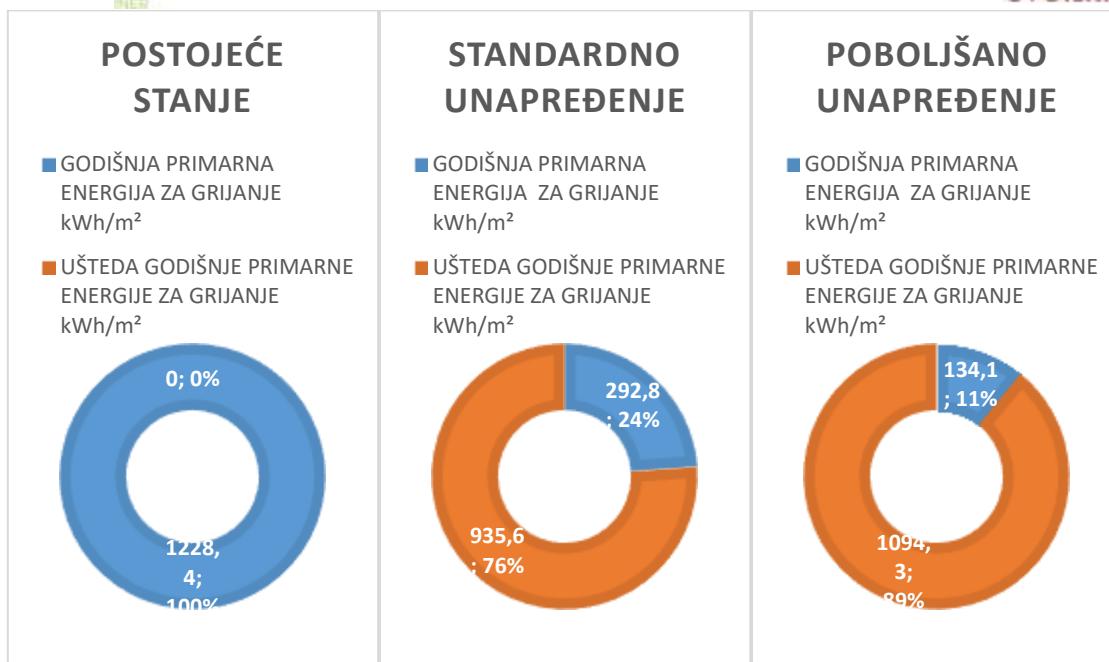
ODNOS KOEFICIJENATA TRANSMISIONOG TOPLOTNOG GUBITKA I VENTILACIONOG GUBITKA



SPECIFIČNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE









MANJE STAMBENE ZGRADE (1961 - 1970)



Kategorija	kolektivno stanovanje-manje stambene zgrade
Godina izgradnje	1961-1970. godine
Broj etaža	3 (Pr+2)
Broj stanova	9
Bruto površina osnove objekta (m ²)	741,76
Neto površina grijanog prostora (m ²)	593,41
Zapremina grijanog prostora (m ³)	1.542,87
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	879,64
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,48
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	133,6
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	108,9

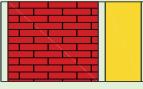
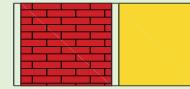
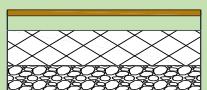
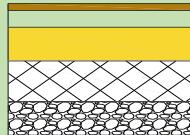
Stambena zgrada pravougaone osnove, sa dvovodnim krovom. Zidovi su masivni zidani punom opekom standardnog formata, bez termoizolacije. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa jednostrukim staklom, mada na većem broju stanova su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Međuspratne konstrukcije su sitnorebraste armirano-betonske. Tavanski prostor se ne koristi za stanovanje.

Opis unapređenja

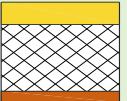
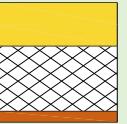
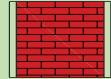
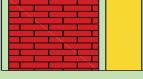
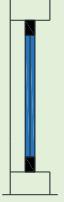
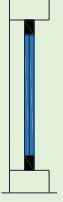
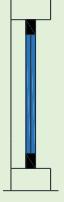
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

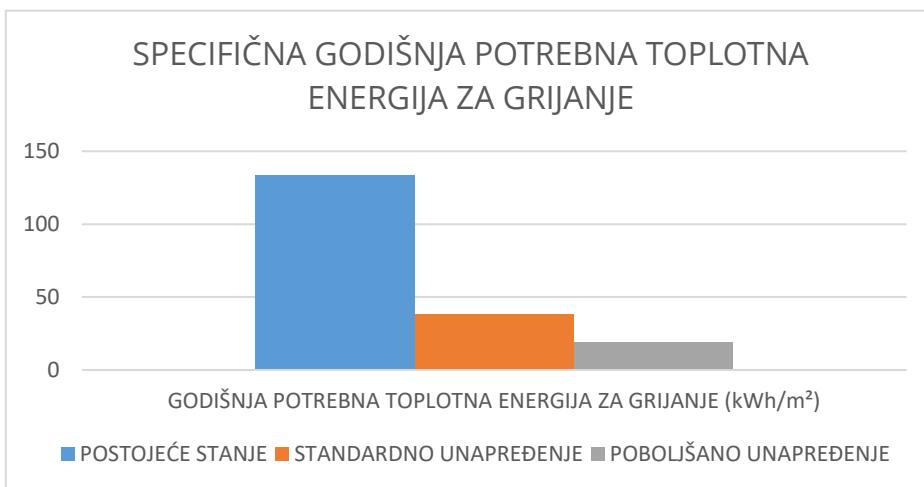
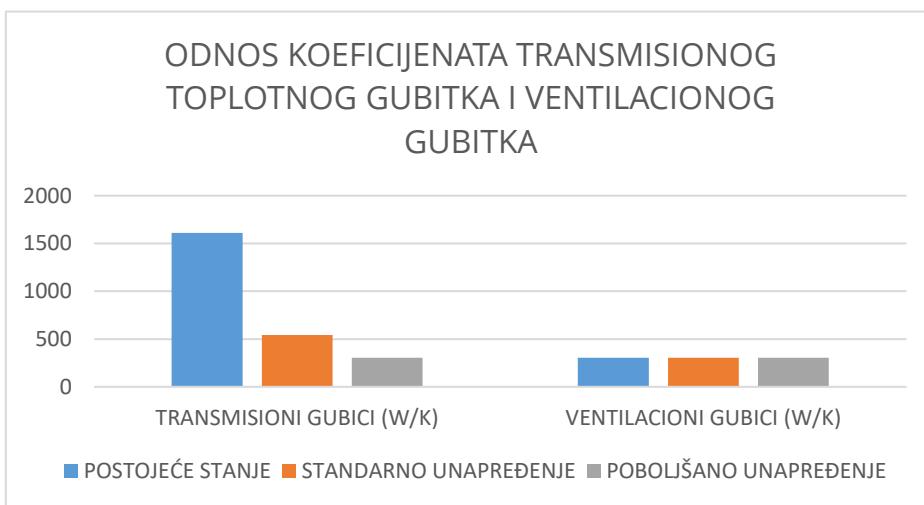
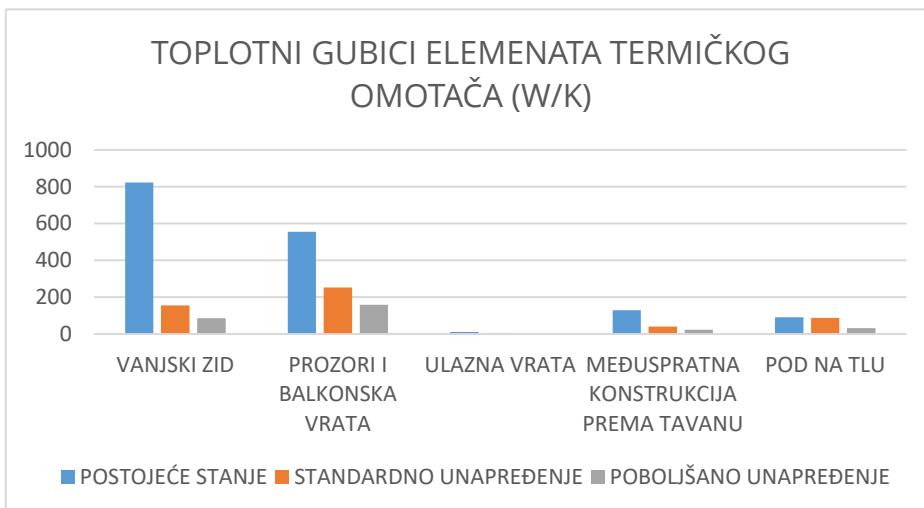
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,664 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,321 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,178 W/m²K
POD NA TLU		nema izmjena	

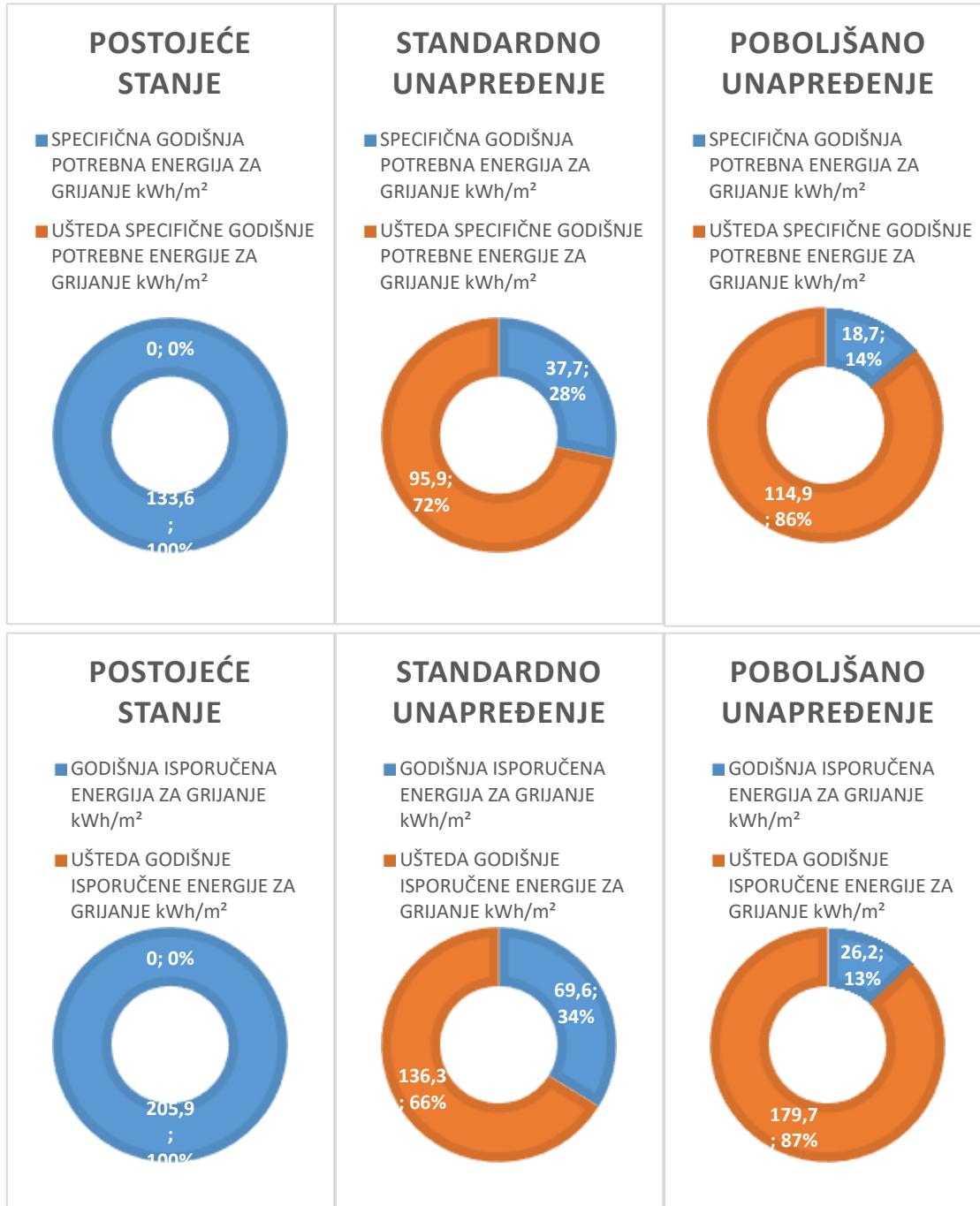


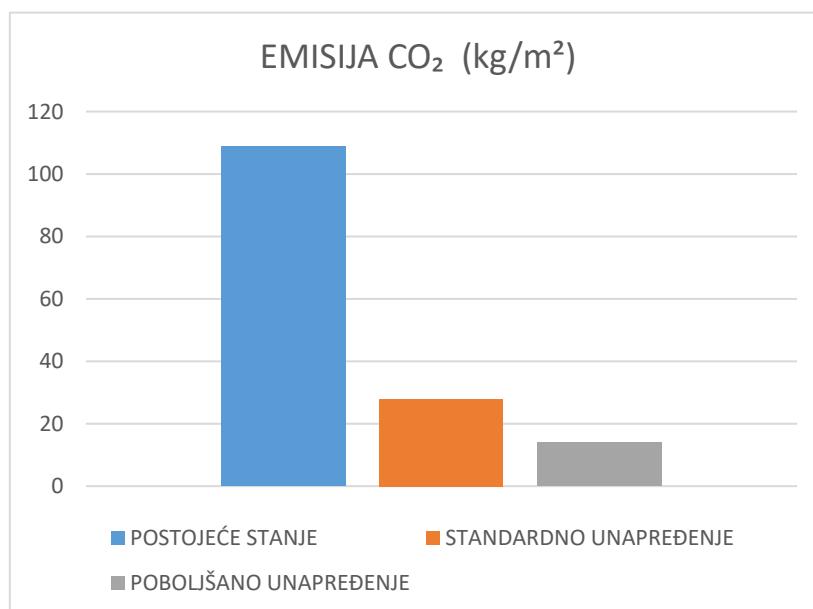
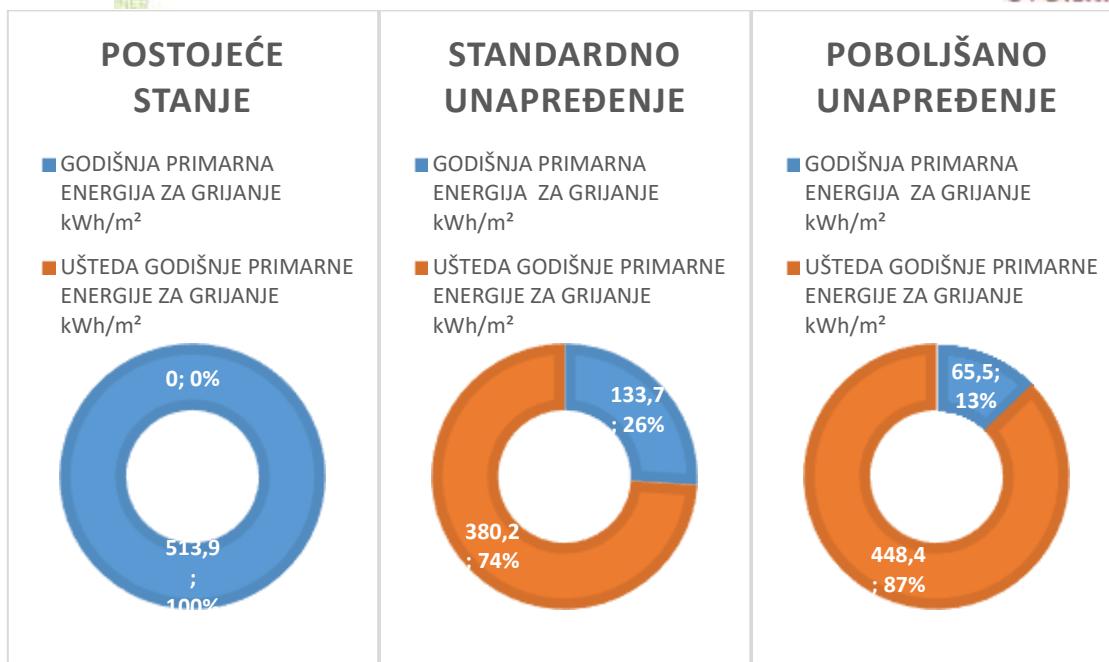
U (W/m²K)	20 cm, nabijeni šljunak 20 cm U=1,40 W/m ² K	U=1,40 W/m ² K	cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča 12 cm, nabijeni šljunak 20 cm U=0,264 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)	 sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm	 cementna košuljica 3 cm, PE folija, termoizolacija 10 cm, sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm	 cementna košuljica 3 cm, PE folija, termoizolacija 20 cm, sitnorebrasta tavanica 30 cm, trščani plafon 5 cm
U (W/m²K)	U=1,09 W/m ² K	U=0,249 W/m ² K	U=0,153 W/m ² K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)	 malter 2 cm, durisol blok 20 cm, malter 2 cm U=0,68 W/m ² K	 nema izmjena	 malter 2 cm, durisol blok 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,34 W/m ² K
PROZOR	 prozori sa drvenim ramom i jednostrukim stakлом U=3,5 W/m ² K	 PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









9.4. Zgrade građene u periodu od 1971. do 1980. godine

SLOBODNOSTOJEĆA KUĆA (1971 – 1980)



Kategorija	individualno stanovanje-slobodnostojeća kuća
Godina izgradnje	1971-1980. godine
Broj etaža	2 (Pr+1)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	207,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	165,6
Zapremina grijanog prostora (m ³)	558,9
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	367,5
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,84
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	319,5
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	240,3

Slobodnostojeća spratna kuća jednostavne pravougaone osnove. Prozori i vrata su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Krov je četvorovodni sa crijeponom kao pokrivačem, te tavanskim prostorom koji se ne koristi za boravak. Vanjski zidovi izvedeni su od pune opeke debljine 25 cm. Na fasadnim zidovima nema termoizolacije, već je završna obrada u vidu maltera. Međuspratna konstrukcija je montažna armirano-betonska.

Opis unapređenja

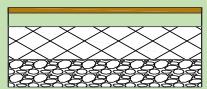
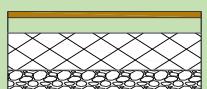
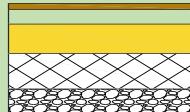
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm.



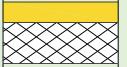
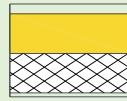
Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro


LIR
evolution

POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotlom na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

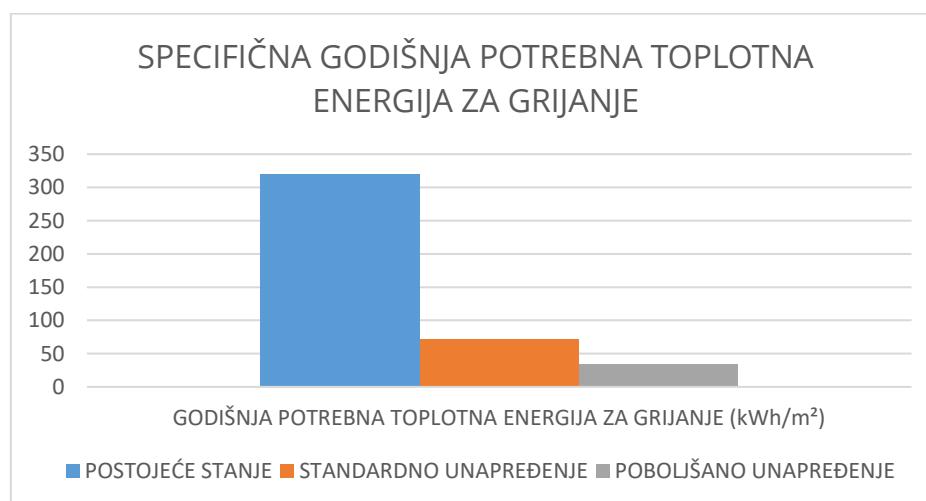
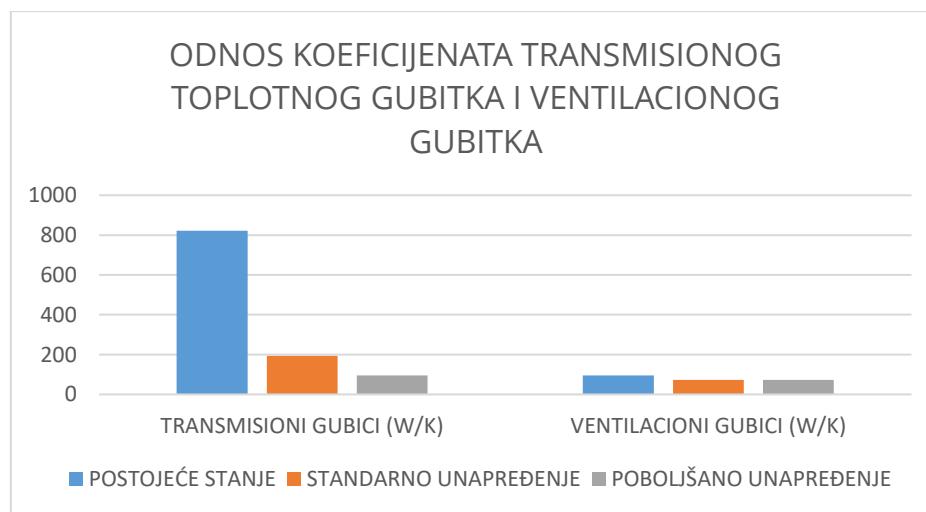
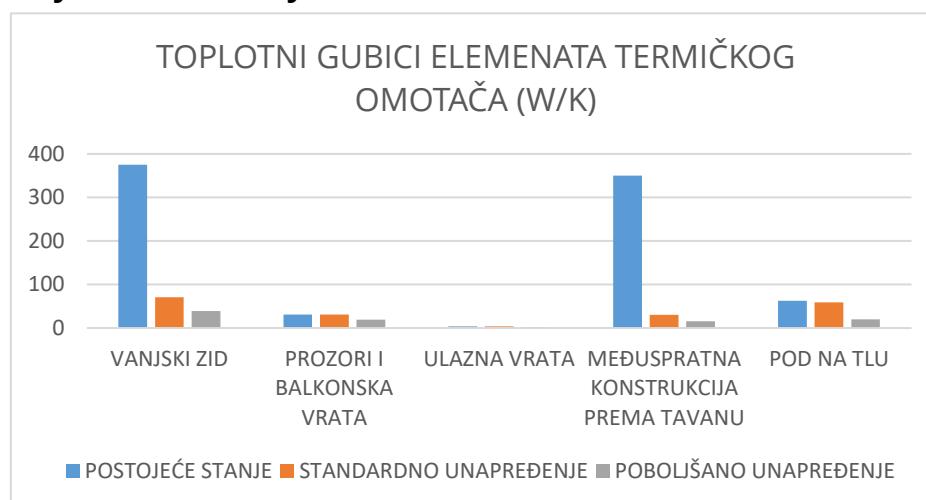
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,664 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,321 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,178 W/m²K
POD NA TLU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, nabijeni beton 6 cm , hidroizolacija 1 cm, lako armirani beton 6 cm, nabijeni šljunak 10 cm U=0,329 W/m²K	nema izmjena	parket 2,2 cm, PE folija, termoizolacija 10 cm,PE folija, hidroizolacija 1 cm, armirano-betonska ploča 10 cm, nabijeni šljunak 10 cm U=0,211 W/m²K

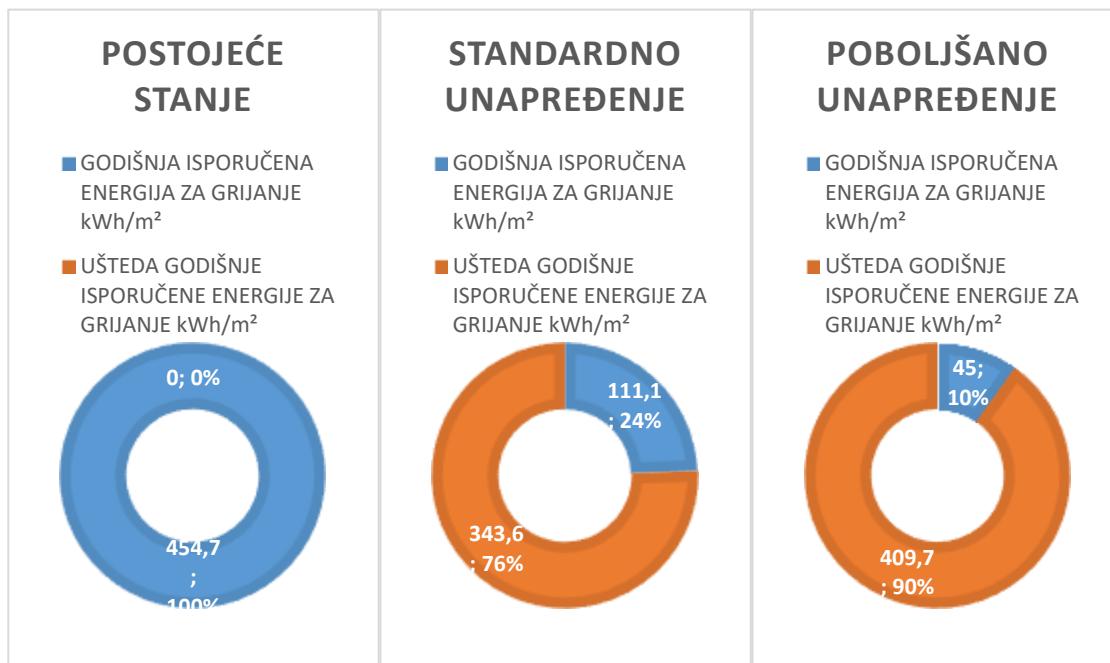
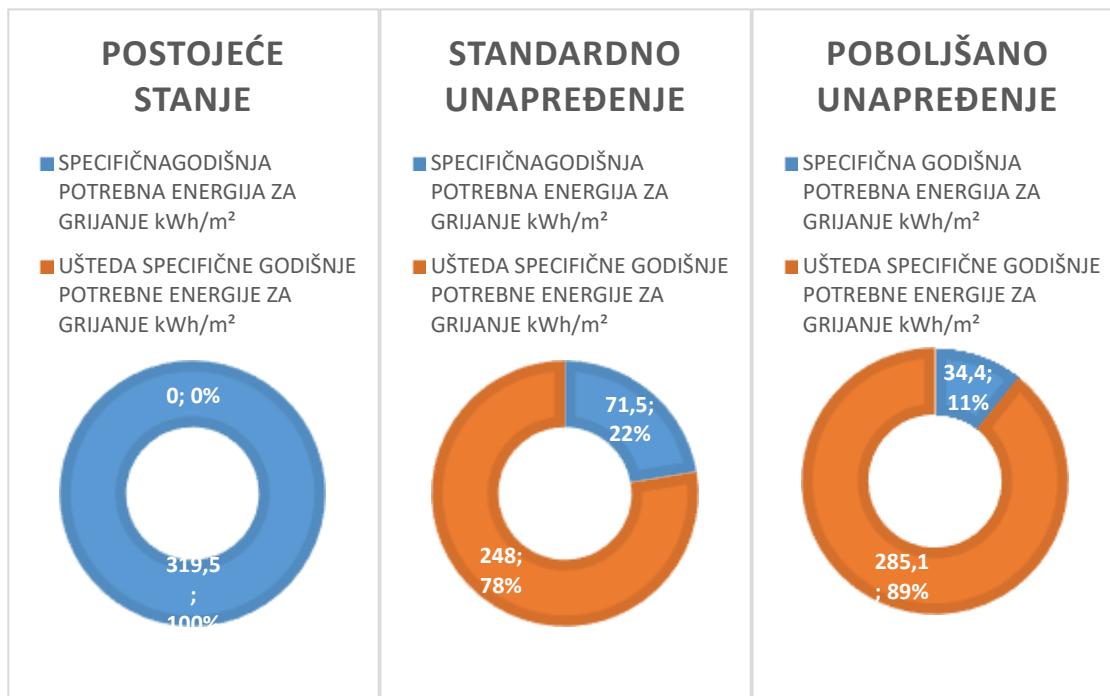


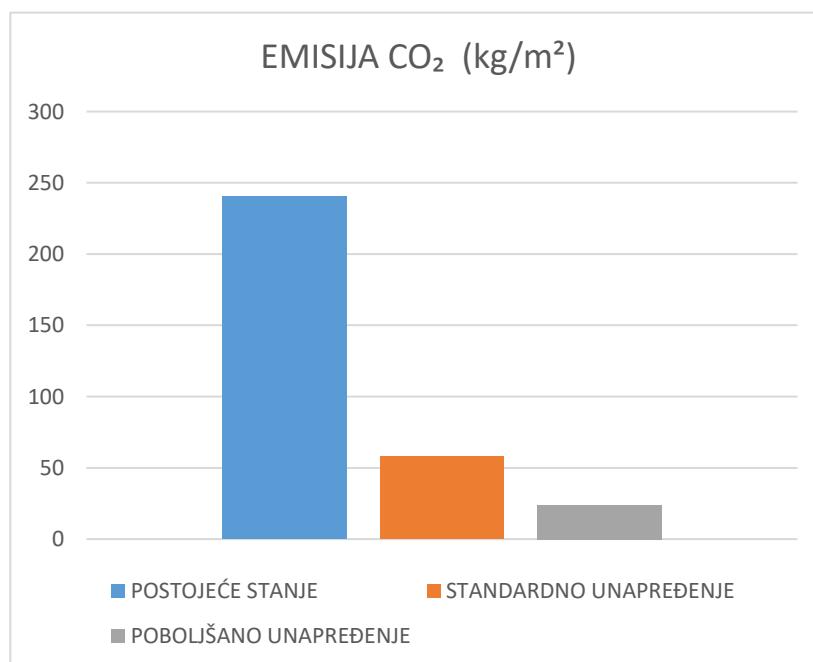
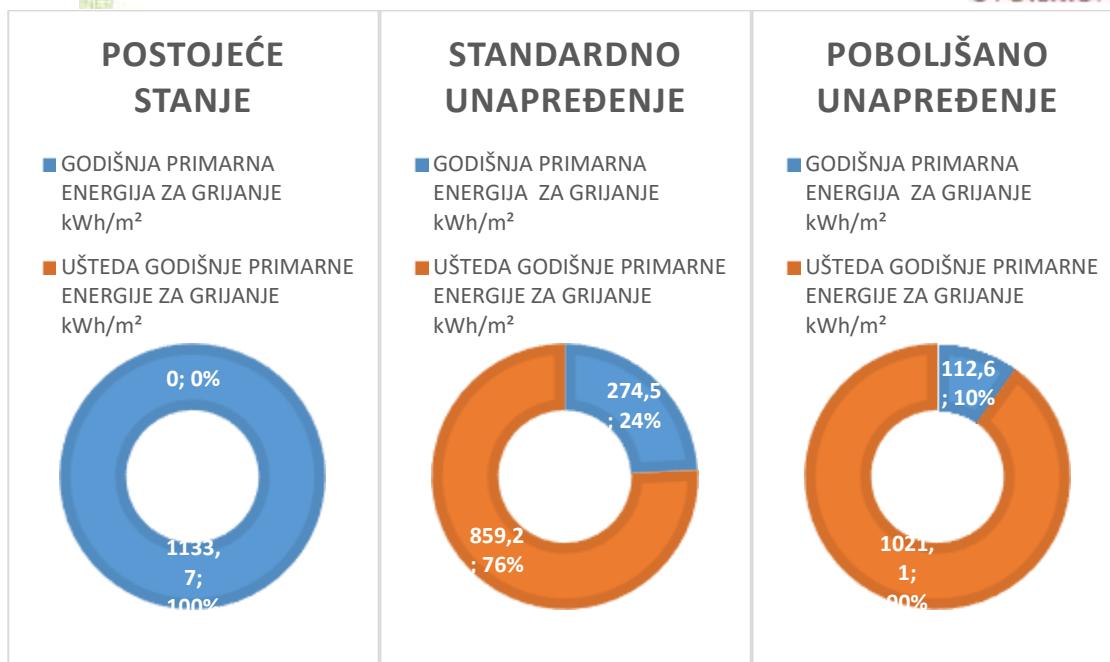
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=2,522 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=0,349 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=0,203 W/m ² K
PROZOR	 PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim staklom	 nema izmjene	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K
U (W/m²K)	U=1,6 W/m ² K	U=1,6 W/m ² K	U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA – ENERGETSKI BILANS









MANJE STAMBENE ZGRADE (1971 – 1980)



Kategorija	kolektivno stanovanje-manje stambene zgrade
Godina izgradnje	1971-1980. godine
Broj etaža	6 (Pr+5)
Broj stanova	15
Bruto površina osnove objekta (m ²)	1.536,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.228,80
Zapremina grijanog prostora (m ³)	3.993,60
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	1.363,20
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,41
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	70,90
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	58,20

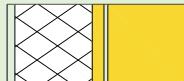
Stambena zgrada jednostavne kvadratne osnove, sa ravnim krovom. Vanjski zidovi su puni betonski, sa termoizolacijom debljine 3 cm. Unutrašnji zidovi su od pune opeke. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa jednostrukim staklom, mada na većem broju stanova su zamjenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Prizemlje se ne koristi za stanovanje. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče.

Opis unapređenja

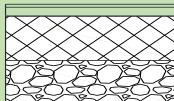
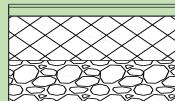
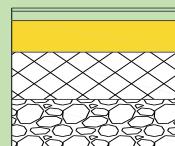
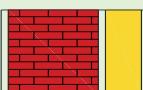
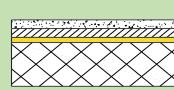
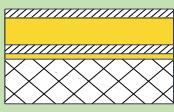
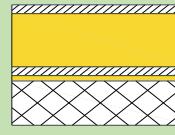
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje ravnog krova rolnama kamene vune debjine 15 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje ravnog krova rolnama kamene vune debljine 30 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



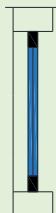
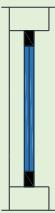
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška toplotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, beton 20 cm, termoizolacija 3 cm, malter 1 cm U=1,216 W/m²K	malter 2 cm, beton 20 cm, malter 1 cm, termoizolacija 3 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,240 W/m²K	malter 2 cm, beton 20 cm, malter 1 cm, termoizolacija 3 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,141 W/m²K

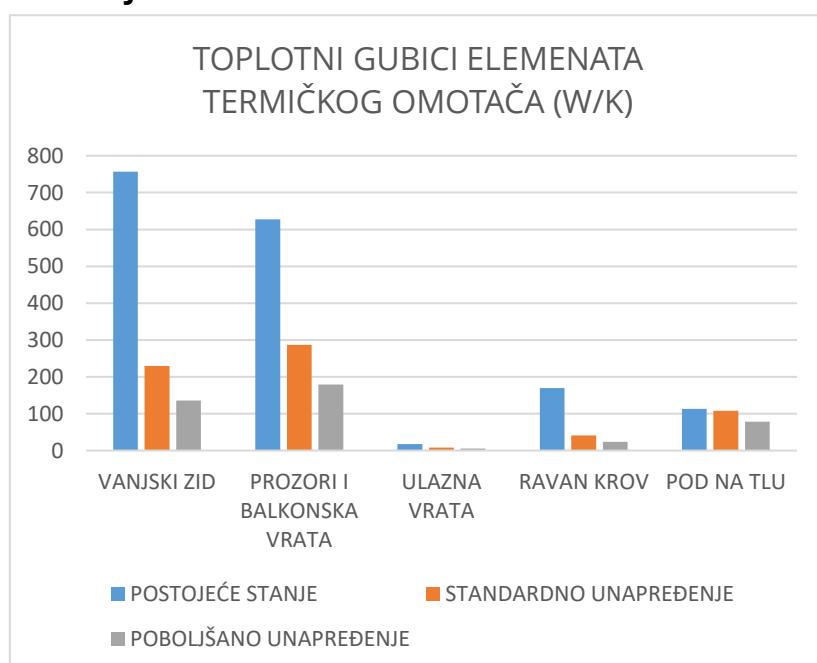


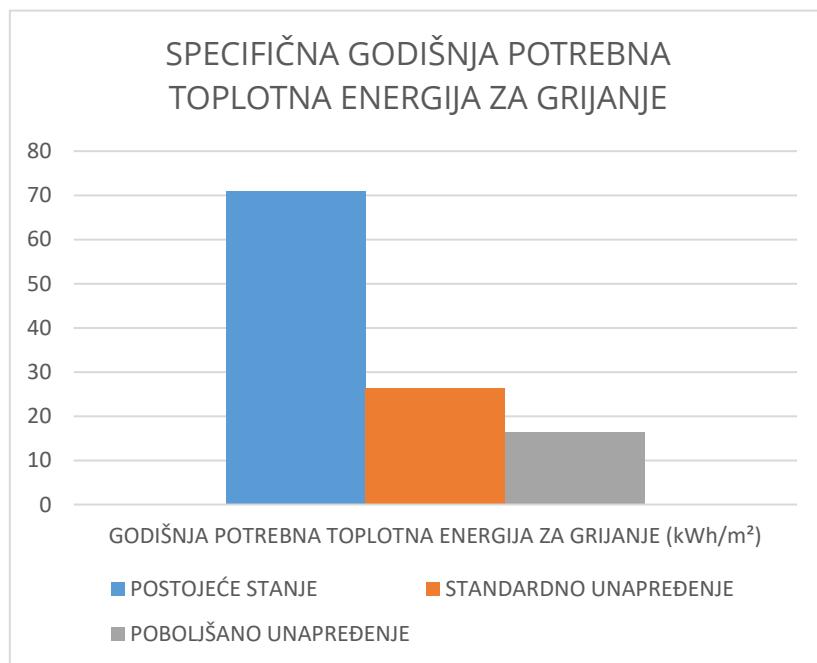
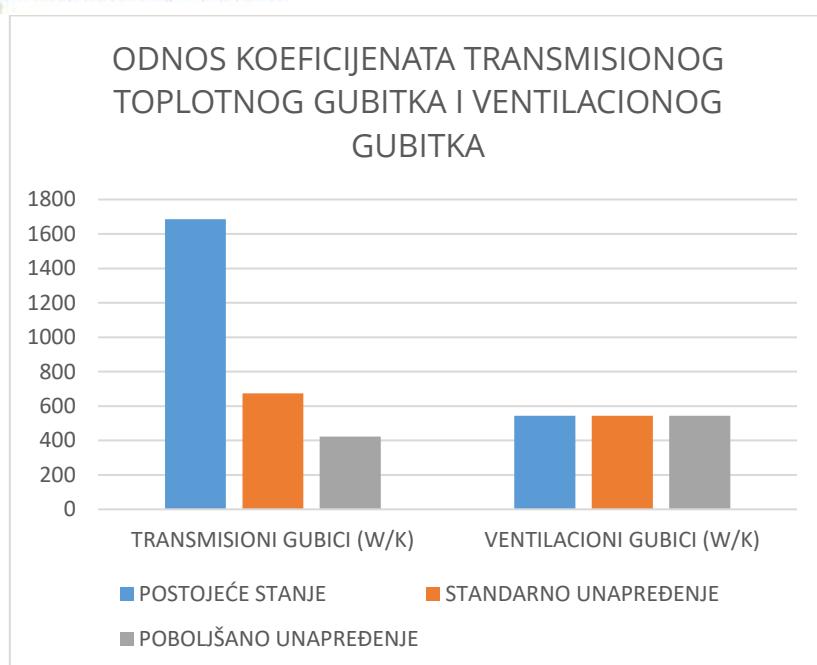
POD NA TLU			
U (W/m²K)	keramika 1 cm, cementna košuljica 5 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča 30 cm, nabijeni šljunak 30 cm U=1,40 W/m ² K	nema izmjena U=1,40 W/m ² K	keramika 1 cm, cementna košuljica 3 cm, PVC folija, termoizolacija 20 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča 30 cm, nabijeni šljunak 30 cm U=0,713 W/m ² K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,636 W/m ² K	nema izmjena U=1,636 W/m ² K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
RAVAN KROV			
U (W/m²K)	teraco 5 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 5 cm, ter papir, termoizolacija 3 cm, vrući premaz bitumena, montažna tavanica 25 cm U=0,866 W/m ² K	betonske ploče 5 cm, hidroizolacija 1 cm, termoizolacija 15 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 5 cm, ter papir, termoizolacija 3 cm, vrući premaz bitumena, montažna tavanica 25 cm U=0,196 W/m ² K	betonske ploče 5 cm, hidroizolacija 1 cm, termoizolacija 30 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 5 cm, ter papir, termoizolacija 3 cm, vrući premaz bitumena, montažna tavanica 25 cm U=0,111 W/m ² K

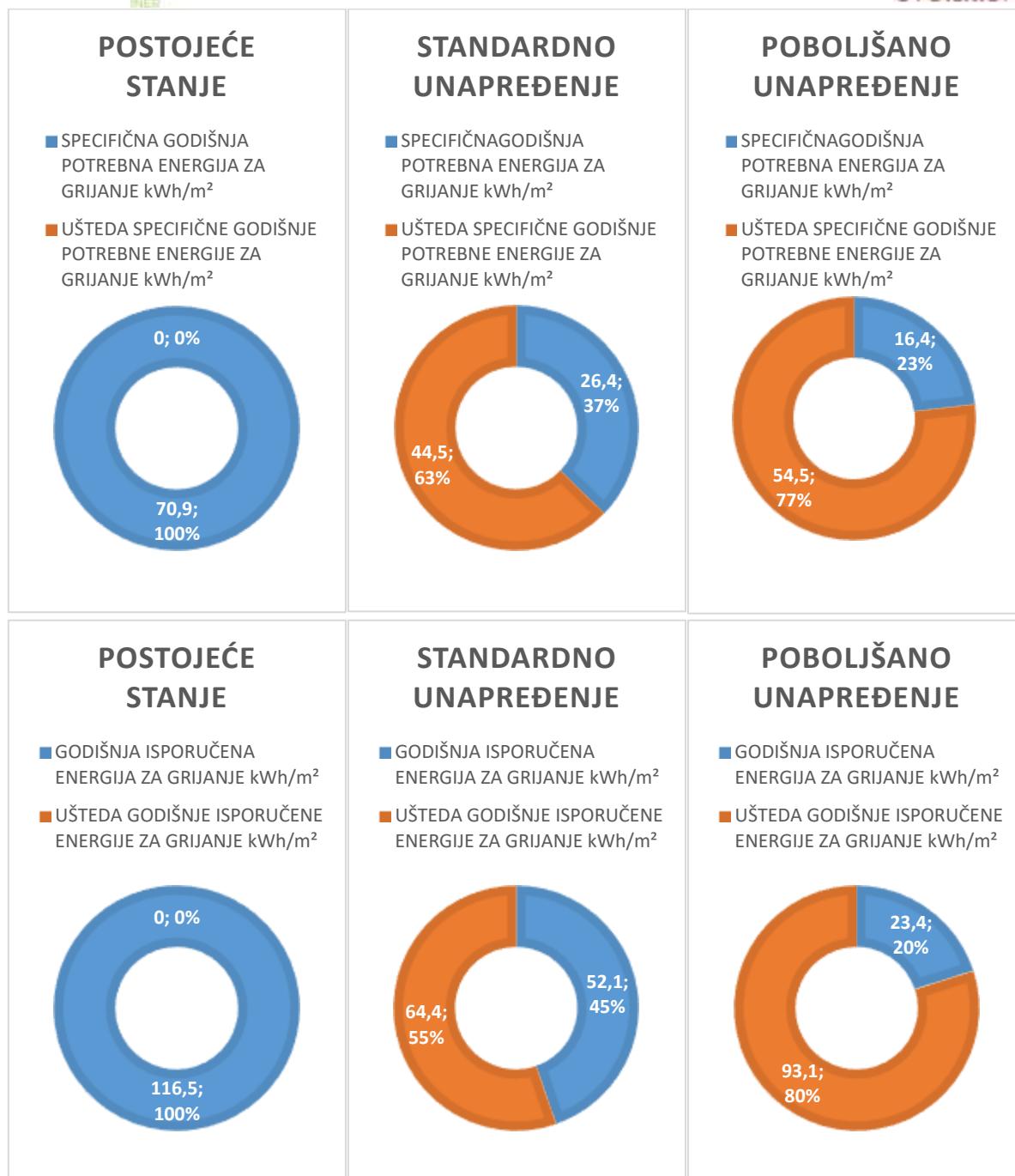


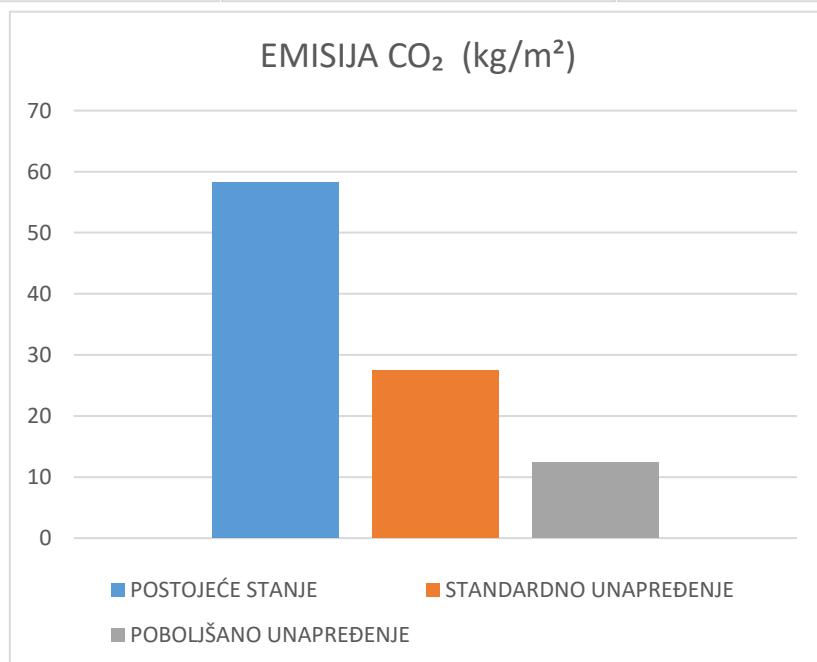
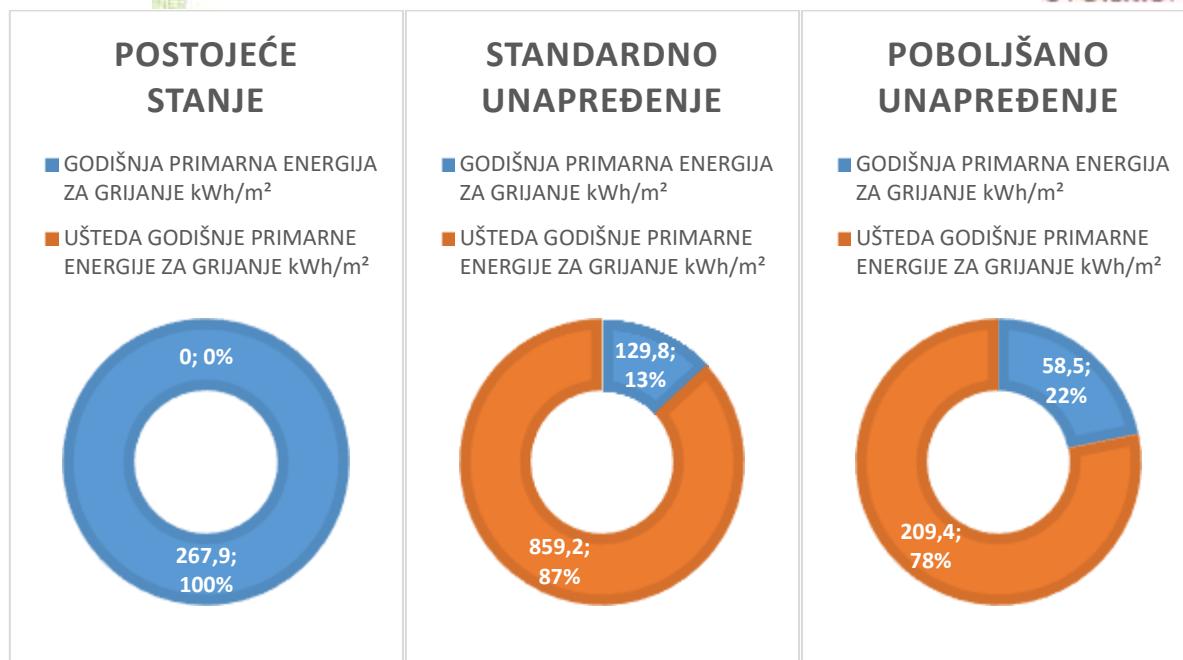
PROZOR			
U (W/m²K)	prozori sa drvenim ramom i jednostrukim staklom U=3,5 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K

STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS











STAMBENE ZGRADE U NIZU (1971 - 1980)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambene zgrade u nizu
Godina izgradnje	1971-1980. godine
Broj etaža	6 (Po+5)
Broj stanova	15
Bruto površina osnove objekta (m ²)	2.190,75
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.752,60
Zapremina grijanog prostora (m ³)	6.134,10
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	2.197,90
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,36
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	92,4
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	72,2

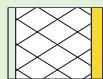
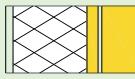
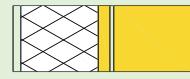
Stambena zgrada pravougaone osnove, sa ravnim krovom. Fasada stambenog dijela je izvučena u odnosu na podrum. Zidovi su prefabrikovani armirano-betonski, sa termoizolacijom. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa jednostrukim stakлом, mada na većem broju stanova su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Prozori su većih dimenzija i formiraju veća polja fasadnih otvora. Međuspratne konstrukcije su montažne ili polumontažne sa ispunom od šupljih blokova. Podrum se ne koristi za boravak.

Opis unapređenja

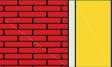
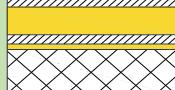
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje ravnog krova rolnama kamene vune debljine 15 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom U=1,6 W/m ² K. Izolovanje tavanice kamenom vunom debljine 10 cm prema negrijanom podrumu.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje ravnog krova rolnama kamene vune debljine 30 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom U=1,0 W/m ² K. Izolovanje tavanice kamenom vunom debljine 20 cm prema negrijanom podrumu. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



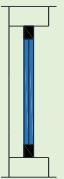
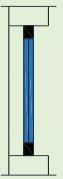
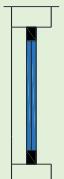
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, beton 25cm, termoizolacija 3 cm, malter 1 cm U=0,80 W/m²K	malter 2 cm, beton 25cm, termoizolacija 3 cm, malter 1 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,238 W/m²K	malter 2 cm, beton 25cm, termoizolacija 3cm, malter 1cm, termoizolacija 20cm, malter 1 cm U= 0,140 W/m²K

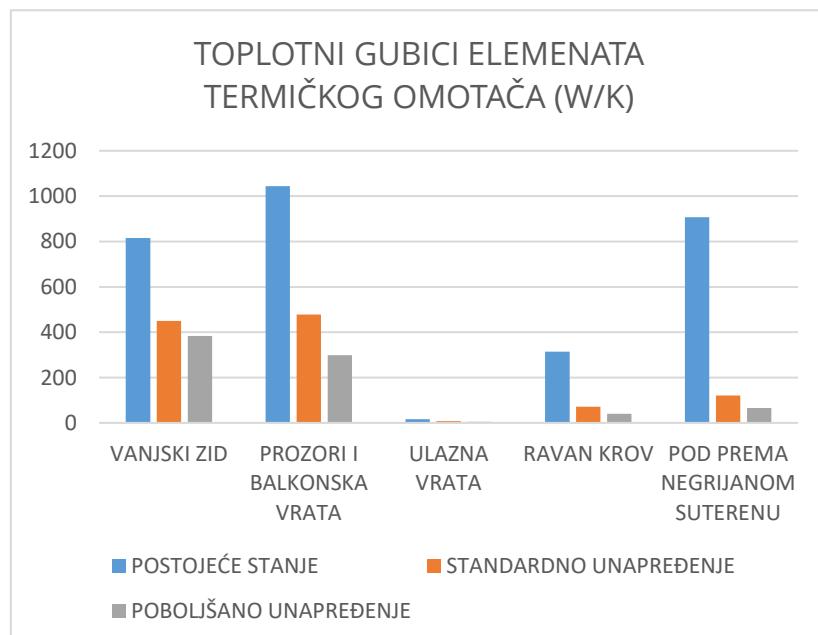


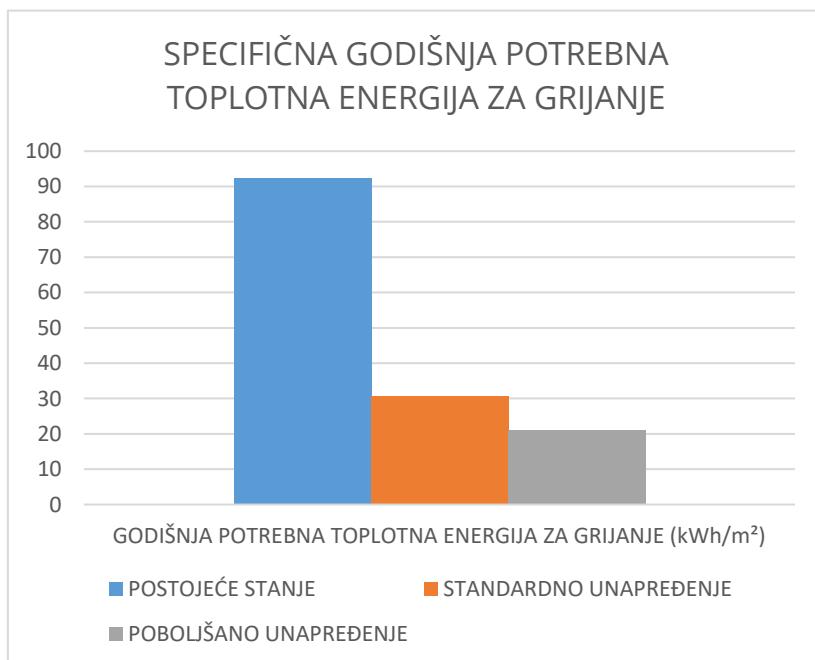
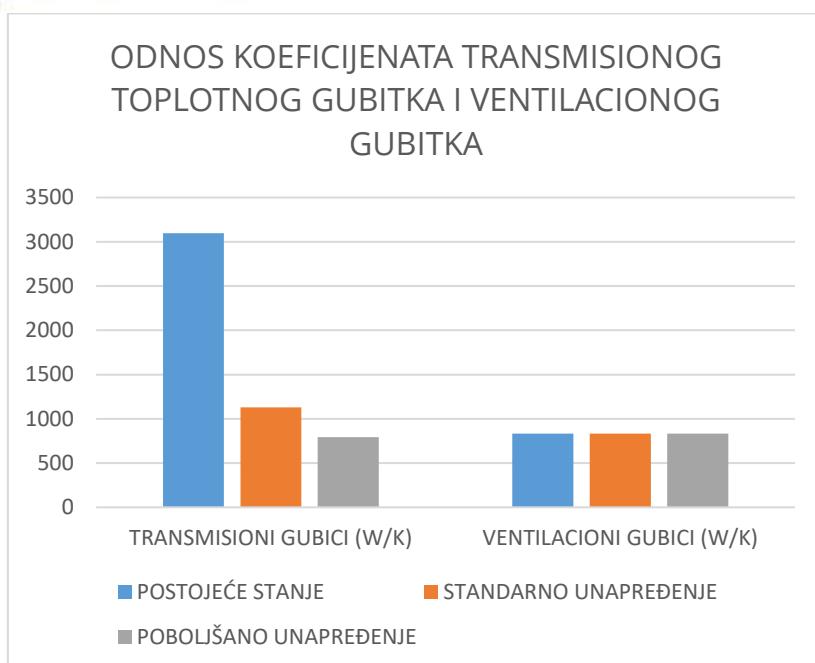
TAVANICA PREMA NEGRIJANOM SUTERENU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm U=2,041 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,277 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U=0,148 W/m ² K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,636 W/m ² K	nema izmjena U=1,636 W/m ² K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
RAVAN KROV			
U (W/m²K)	teraco 5 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 5 cm, ter papir, termoizolacija 3 cm, vrući premaz bitumena, montažna tavanica 25 cm U=0,866 W/m ² K	betonske ploče 5 cm, hidroizolacija 1 cm, termoizolacija 15 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 5 cm, ter papir, termoizolacija 3 cm, vrući premaz bitumena, montažna tavanica 25 cm U=0,196 W/m ² K	betonske ploče 5 cm, hidroizolacija 1 cm, termoizolacija 30 cm, hidroizolacija 1 cm, beton 5 cm, ter papir, termoizolacija 3 cm, vrući premaz bitumena, montažna tavanica 25 cm U=0,111 W/m ² K

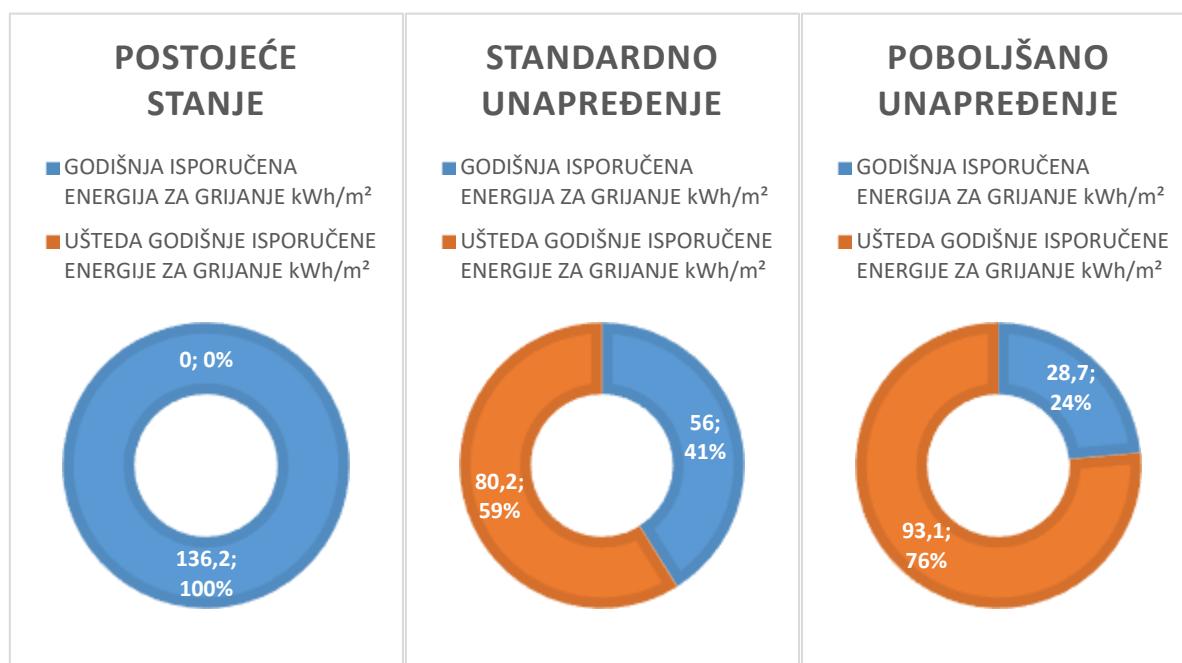
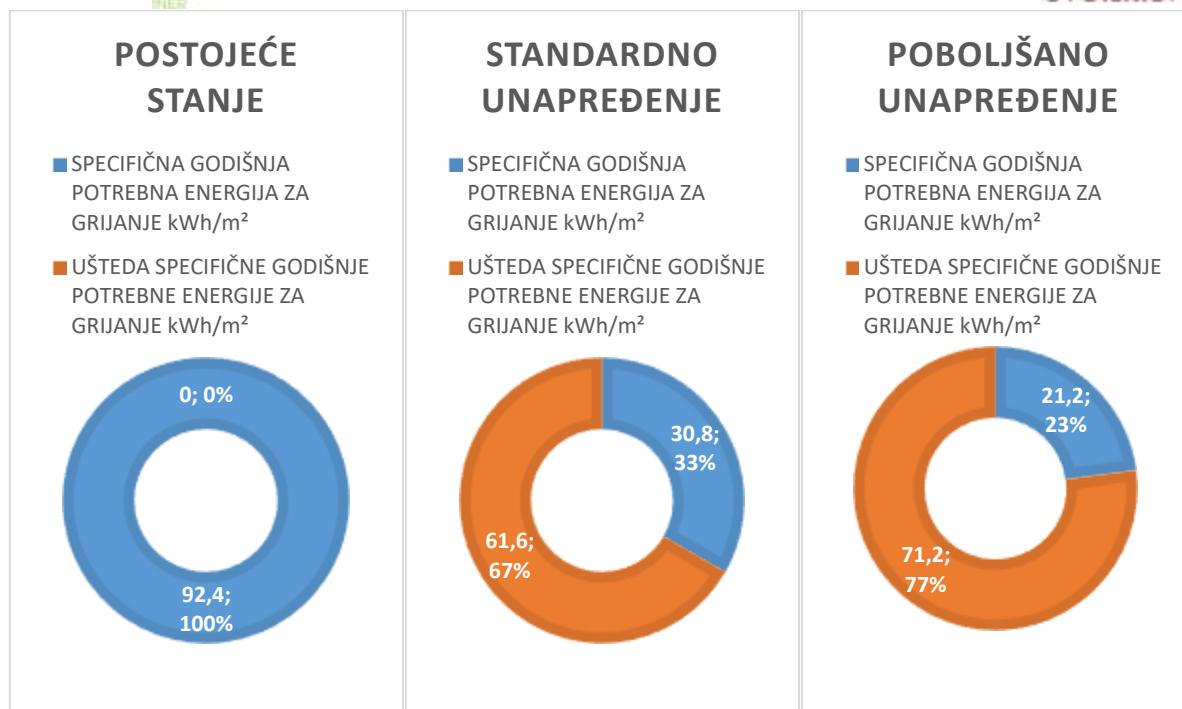


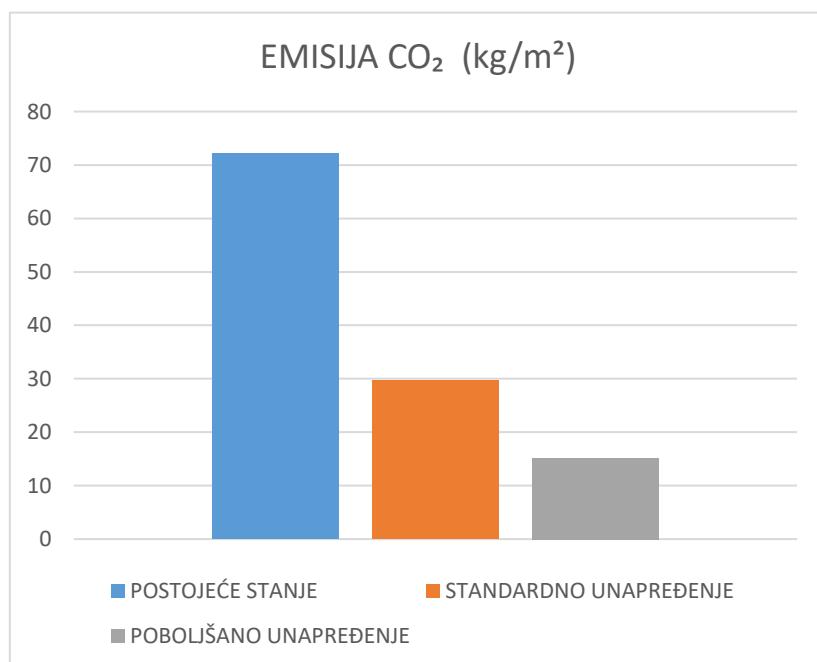
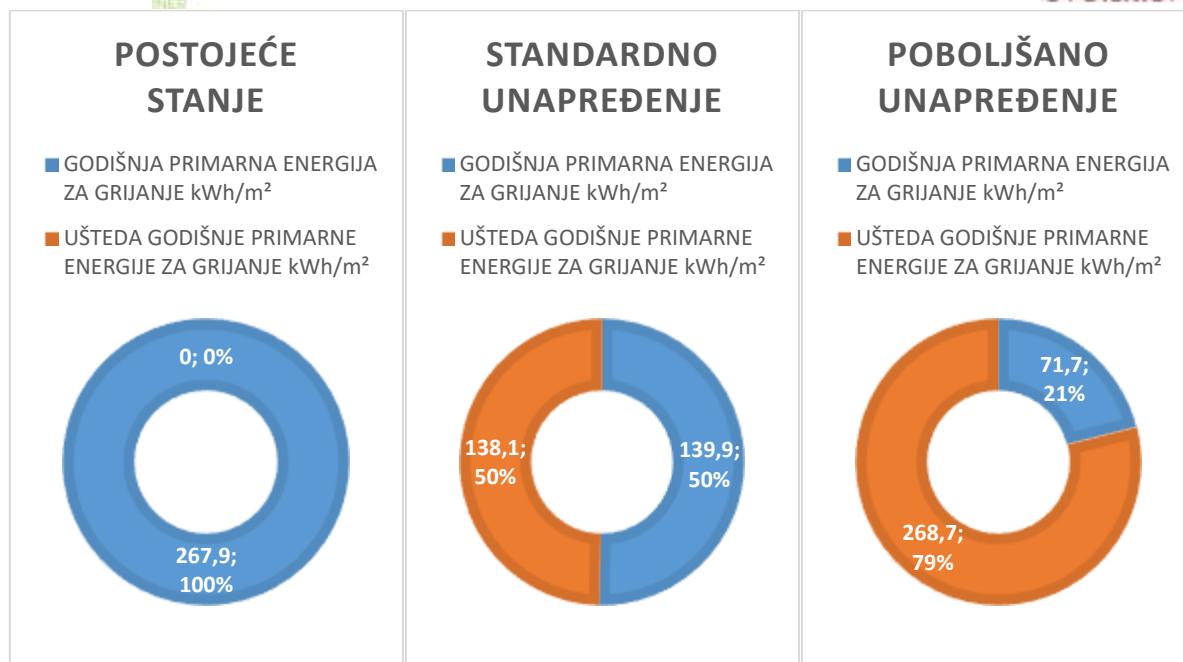
PROZOR			
U (W/m²K)	drveni ram sa jednostrukim stakлом U=3,5 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K

STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA – ENERGETSKI BILANS











STAMBENI BLOKOVI (1971 - 1980)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambeni blokovi
Godina izgradnje	1971-1980. godine
Broj etaža	5 (Su+4)
Broj stanova	60
Bruto površina osnove objekta (m ²)	3.638,60
Neto površina grijanog prostora (m ²)	2.910,88
Zapremina grijanog prostora (m ³)	10.188,08
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	3.875,62
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,38
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	117,10
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	83,90

Stambena zgrada velike pravougaone osnove, sa kosim dvovodnim krovom. Suteren se ne koristi za stanovanje. Zidovi su prefabrikovani armirano-betonski, sa termoizolacijom. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa jednostrukim staklom, mada na većem broju stanova su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Prozori su većih dimenzija i formiraju veća polja fasadnih otvora. Međuspratne konstrukcije su montažne ili polumontažne sa ispunom od šupljih blokova. Tavanski prostor se ne koristi za boravak.

Opis unapređenja

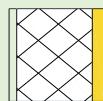
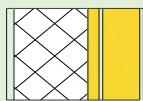
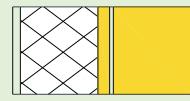
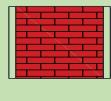
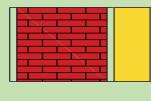
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.

Email: office@lir.ba | Phone: +387 (0) 51 329 750 |

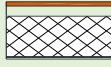
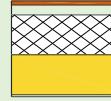
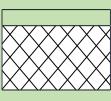
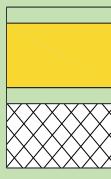
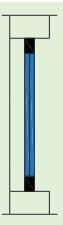
The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
	malter 2 cm, beton 25 cm, termoizolacija 3 cm, malter 1 cm	malter 2 cm, beton 25 cm, termoizolacija 3 cm, malter 1 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm	malter 2 cm, beton 25 cm, termoizolacija 3 cm, malter 1 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm
U (W/m²K)	U=0,80 W/m²K	U=0,238 W/m²K	U= 0,140 W/m²K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
		nema izmjena	

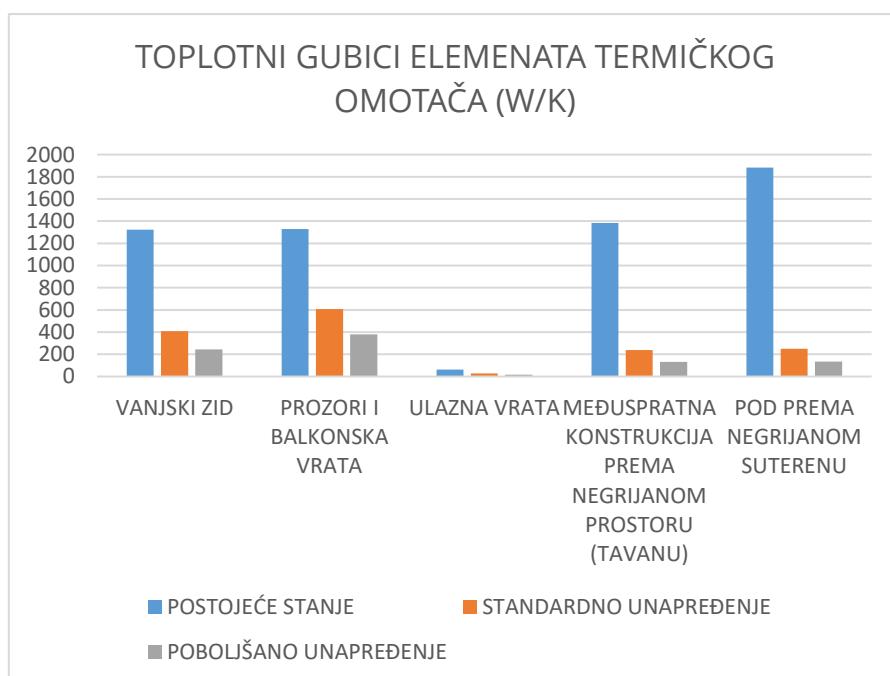


U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,636 W/m ² K	U=1,636 W/m ² K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
TAVANICA PREMA NEGRIJANOM SUTERENU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm U=2,041 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,277 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U=0,148 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	perlit malter 5 cm, armirano-betonska ploča 20 cm U=1,435 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, perlit malter 5 cm, armirano-betonska ploča 20 cm U=0,272 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, perlit malter 5 cm, armirano-betonska ploča 20 cm U=0,151 W/m ² K
PROZOR	 prozori sa drvenim ramom i jednostrukim staklom	 PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom,	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom,



U (W/m²K)	U=3,5 W/m ² K	prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K
-----------------------------	--------------------------	---	---

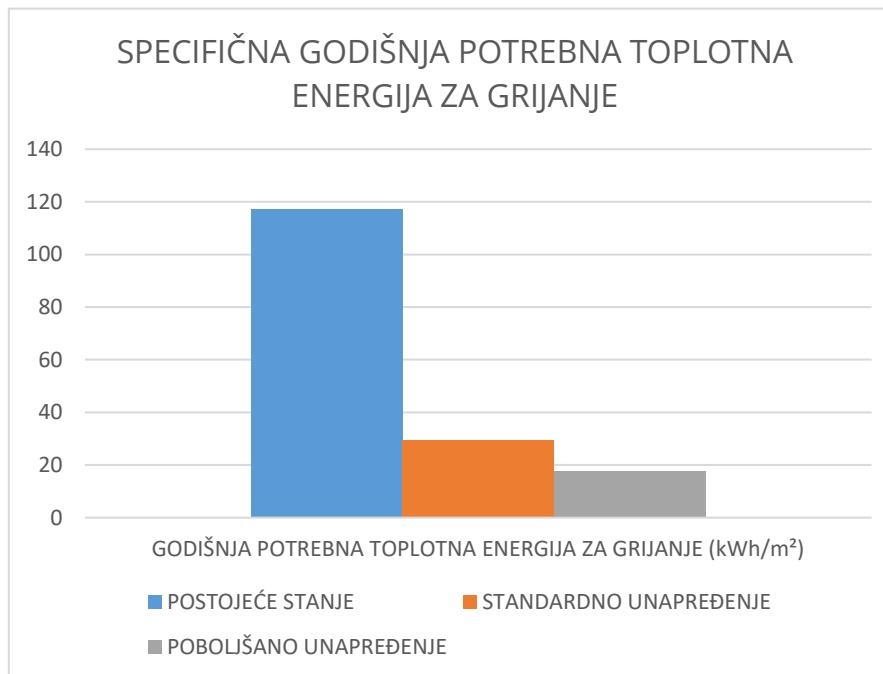
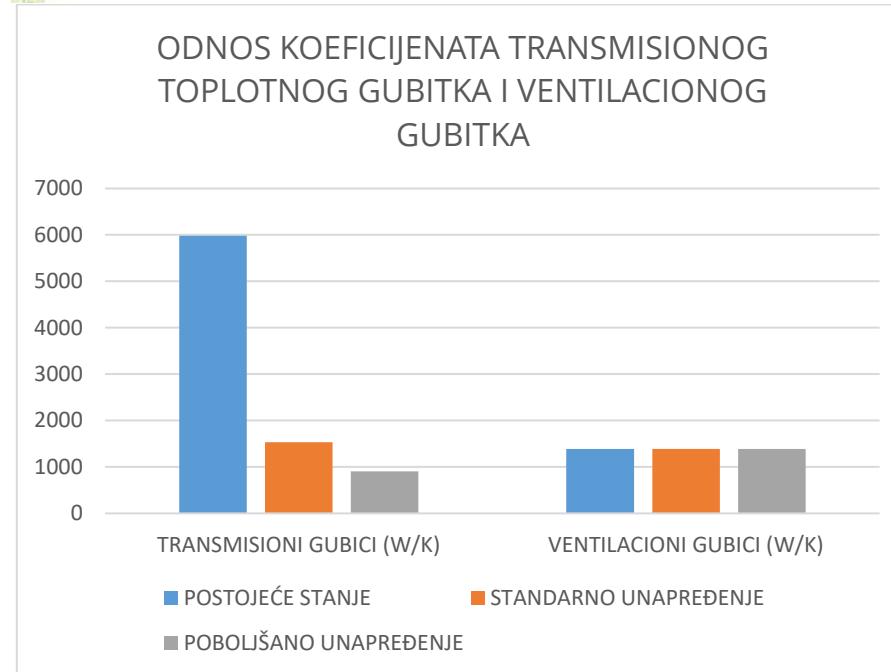
STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS

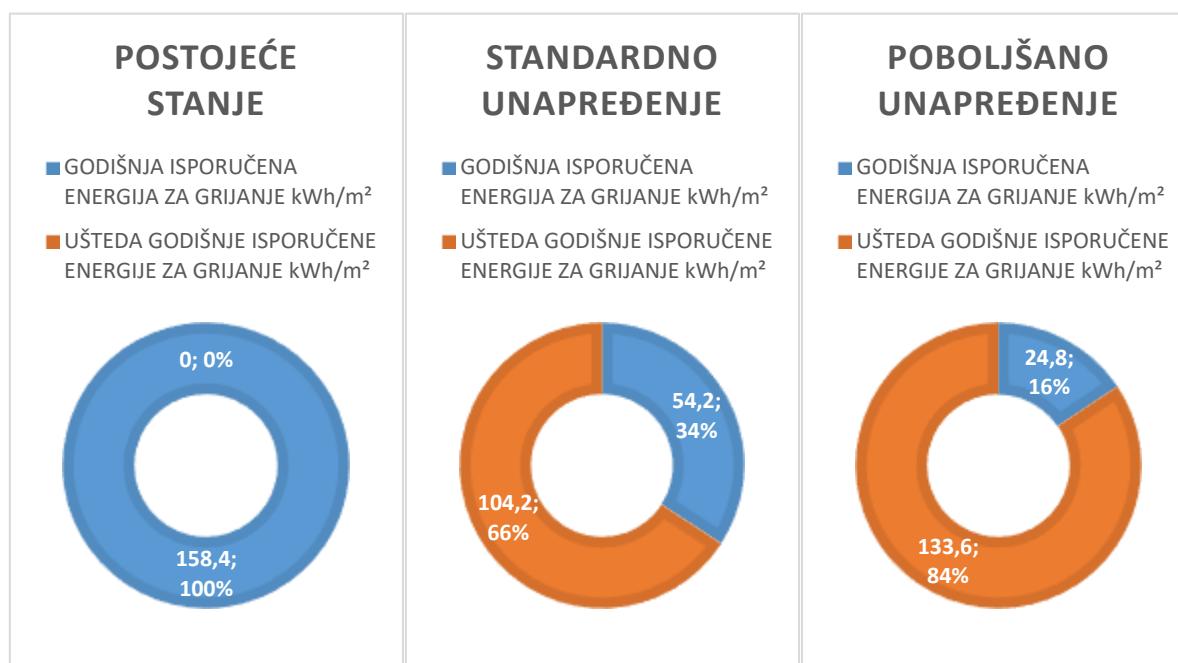
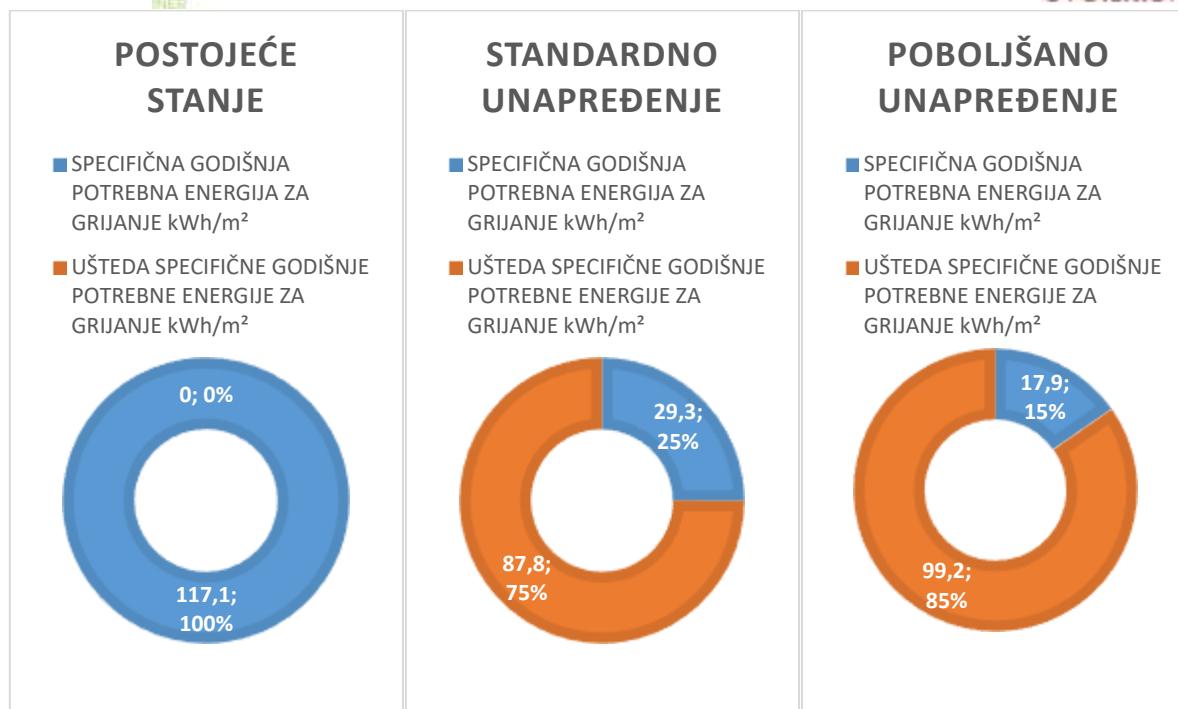


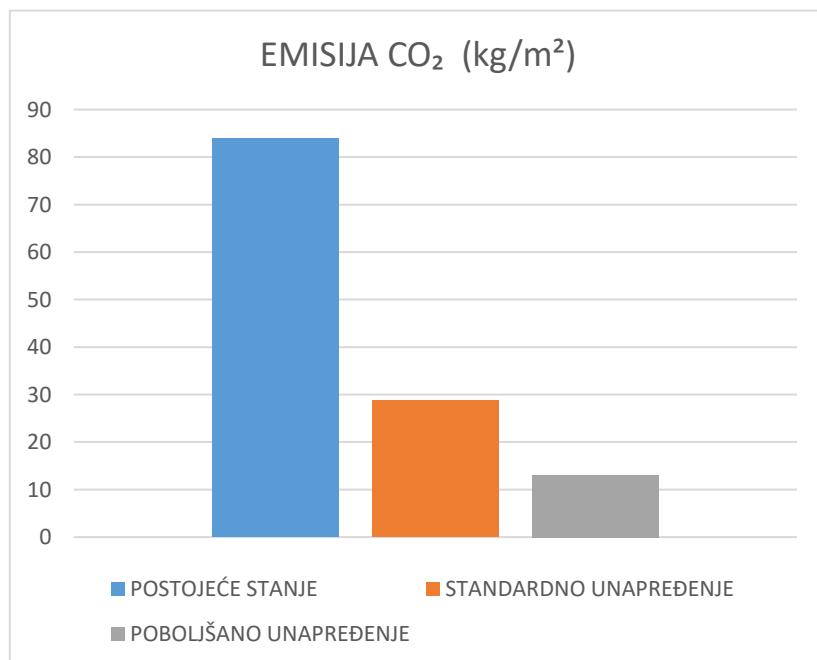
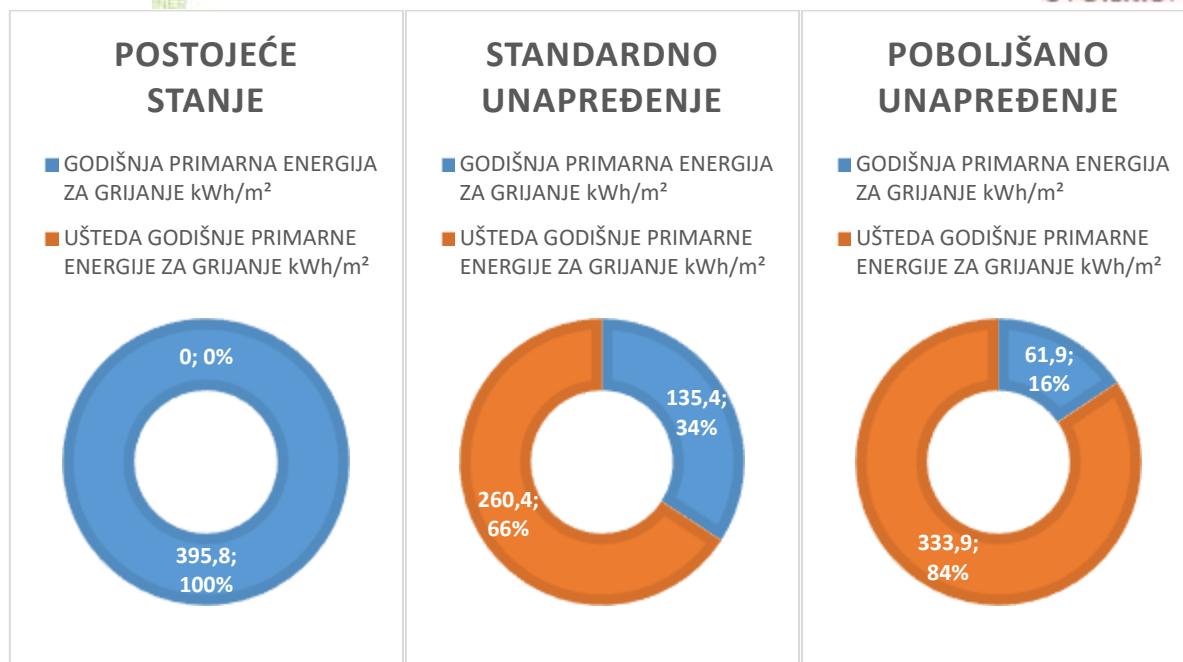


Interreg - IPA CBC
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
INEG

LIR
evolution









9.5. Zgrade građene u periodu od 1981. do 1991. godine

SLOBODNOSTOJEĆA KUĆA (1981 – 1991)



Kategorija	individualno stanovanje-slobodnostojeća kuća
Godina izgradnje	1981-1991. godine
Broj etaža	2 (Pr+1)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	144,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	125,22
Zapremina grijanog prostora (m ³)	374,40
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	334,40
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,84
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	241,30
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	161,80

Spratna kuća kompaktne pravougaone osnove, sa dvovodnim krovom i velikim tavanskim prostorom koji se ne koristi za boravak. Vanjski zidovi su zidani blok opekom sa završnim slojem maltera, naknadno je urađena termoizolacija vanjskih zidova. Međuspratna konstrukcija armirano-betonska ploča ili polumontažne ploče sa šupljim blokovima. Prozori su drveni, sa dvostrukim stakлом, mada su na objektu zamijenjeni modernim PVC profilima sa dvostrukim niskoemisionim stakлом.

Opis unapređenja

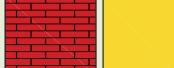
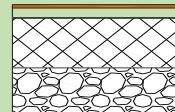
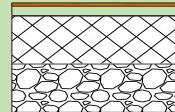
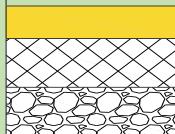
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje poda na tlu stiroporom. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro


LIR
evolution

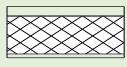
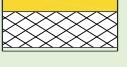
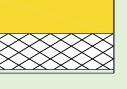
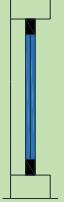
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotlom na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opek 25 cm, malter 2 cm U=1,612 W/m²K	malter 2 cm, blok opek 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,280 W/m²K	malter 2 cm, blok opek 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,154 W/m²K
POD NA TLU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5cm , hidroizolacija 1 cm, nabijeni beton 10 cm, nabijeni šljunak 10 cm U=1,727 W/m²K	nema izmjena U=1,727 W/m²K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 3cm , termoizolacija 10 cm, hidroizolacija 1 cm, nabijeni beton 10 cm, nabijeni šljunak 10 cm U=0,273 W/m²K

Email: office@lir.ba | Phone: +387 (0) 51 329 750 |

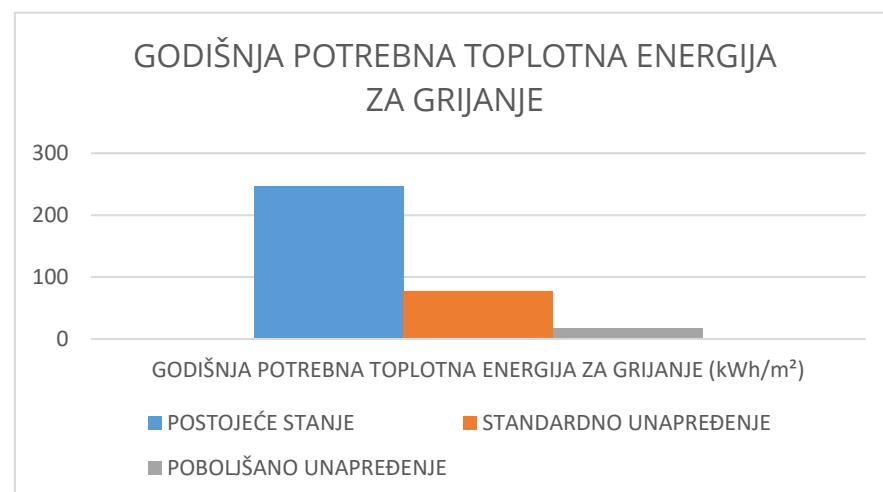
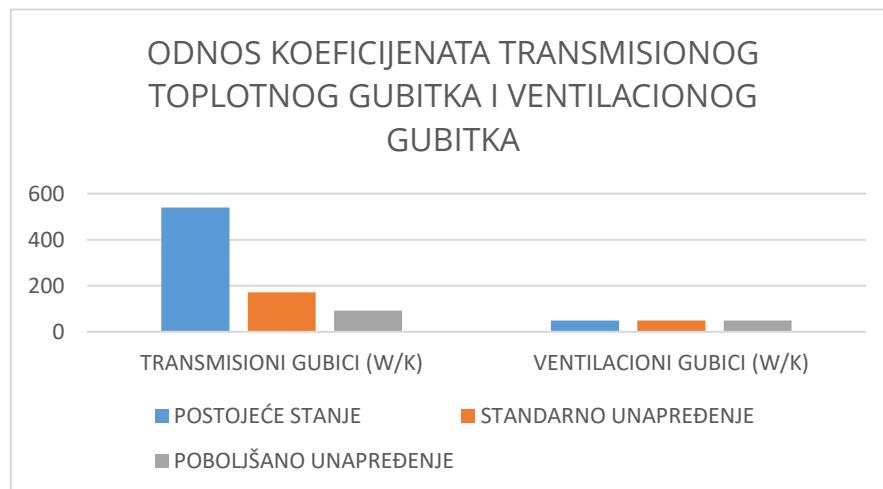
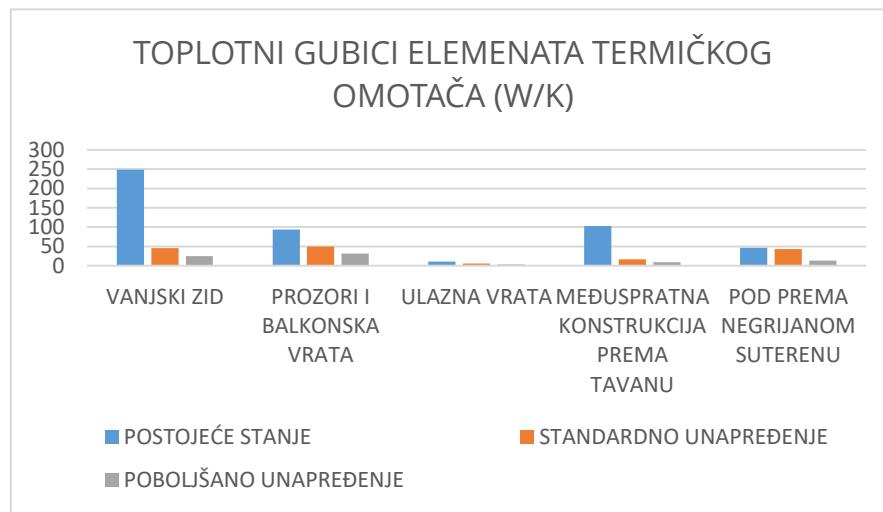
The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.

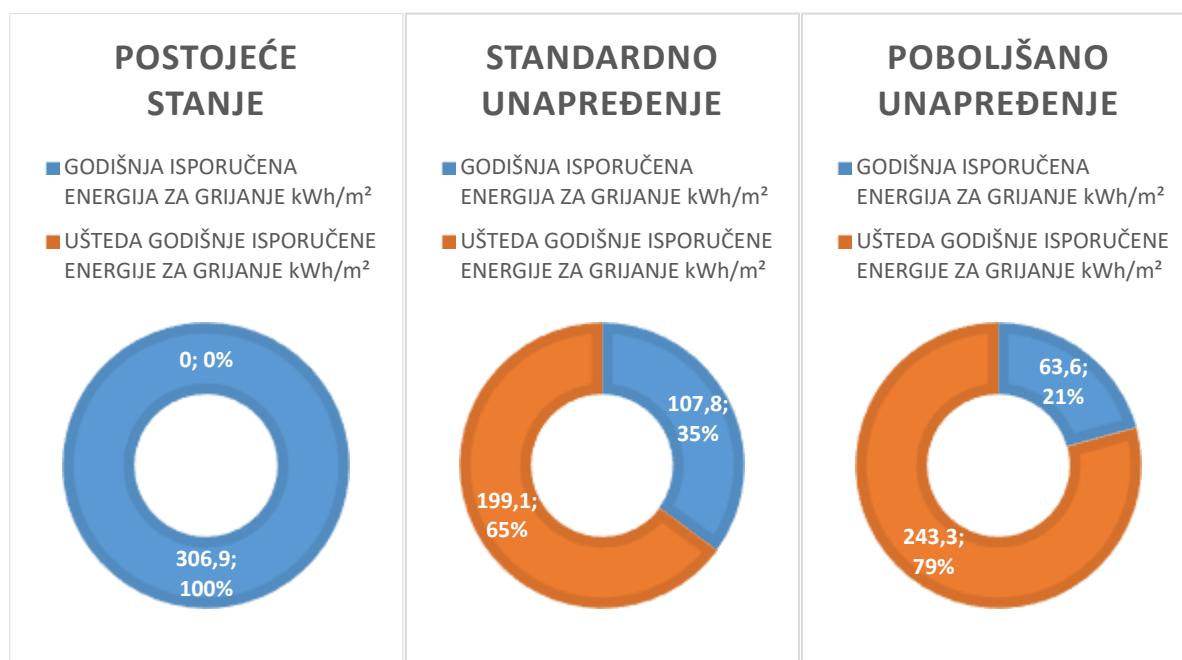
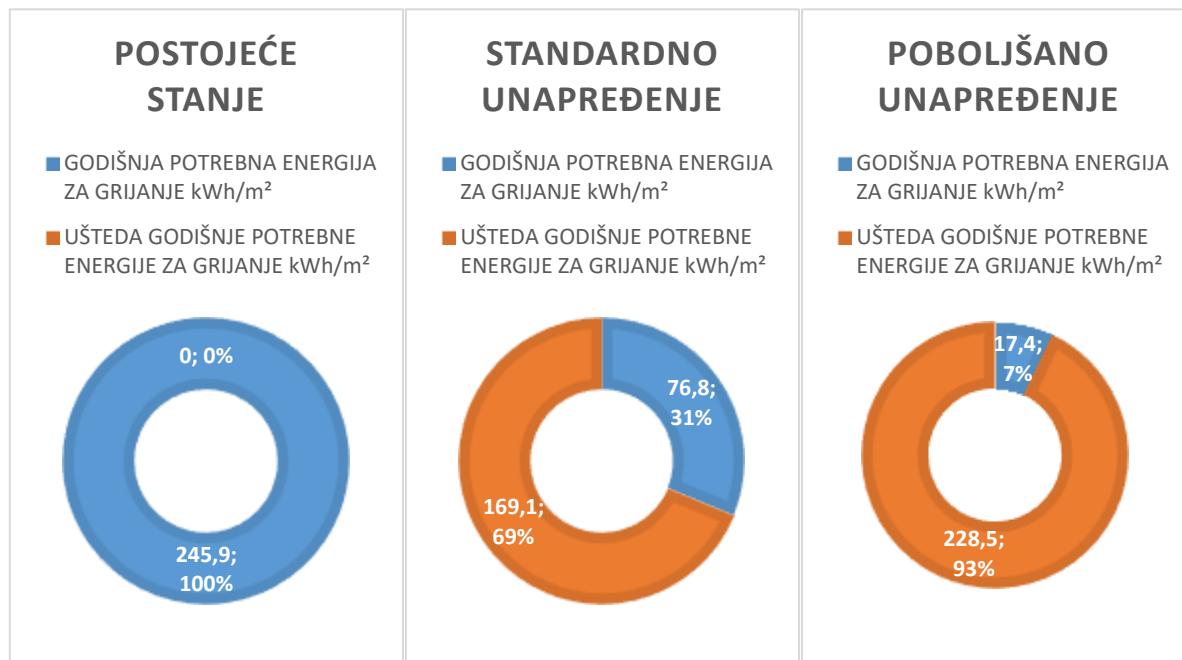


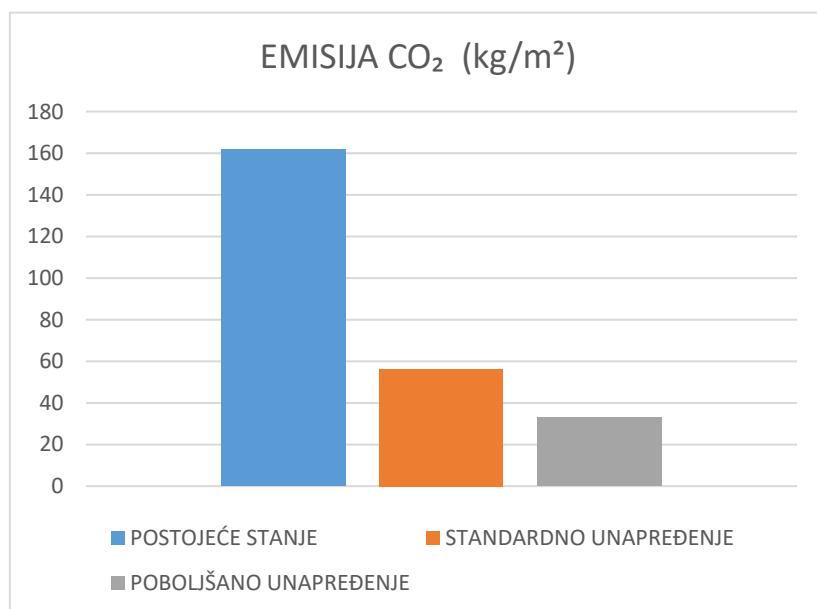
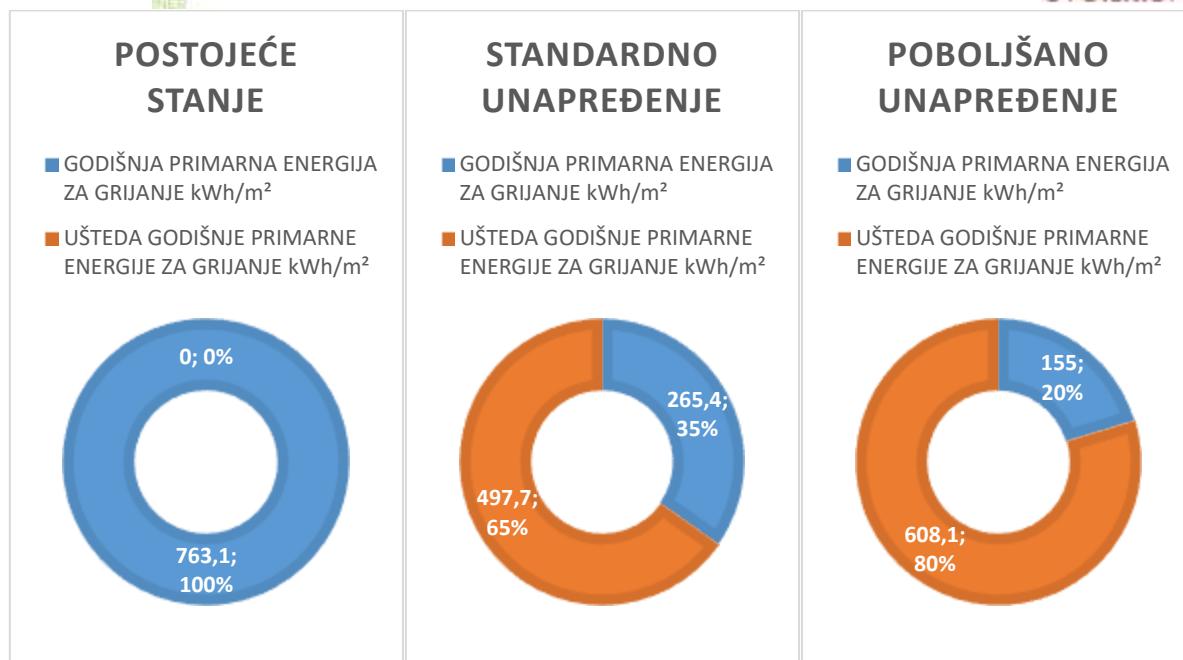
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	cementna košuljica 3 cm, polumontažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=2,522 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=0,349 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=0,203 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	drveni ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=3,0 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









KUĆE U NIZU (1981 - 1991)



Kategorija	individualno stanovanje-kuće u nizu
Godina izgradnje	1981-1991. godine
Broj etaža	3 (Pr+2)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	154,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	128,30
Zapremina grijanog prostora (m ³)	400,40
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	329,94
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,82
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	245,90
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	168,50

Spratna kuća u nizu kompaktne pravougaone osnove, sa dvovodnim krovom. Prostor suterena, kao i tavanski prostor se ne koriste za boravak. Vanjski zidovi su zidani blok opekom sa završnim slojem maltera. Međuspratna konstrukcija armirano-betonska ploča ili polumontazne ploče sa šupljim blokovima. Prozori su drveni, sa dvostrukim stakлом, mada su na objektu zamijenjeni modernim PVC profilima sa dvostrukim niskoemisionim stakлом.

Opis unapređenja

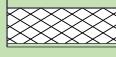
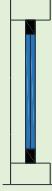
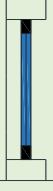
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotlom na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom topote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

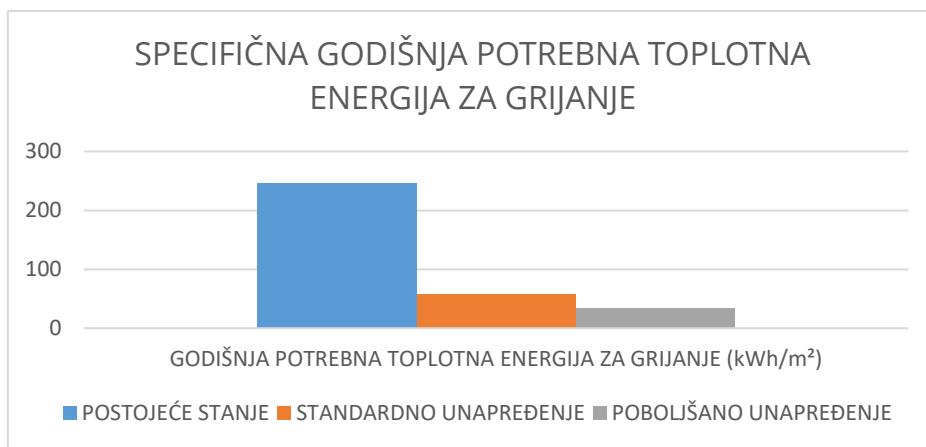
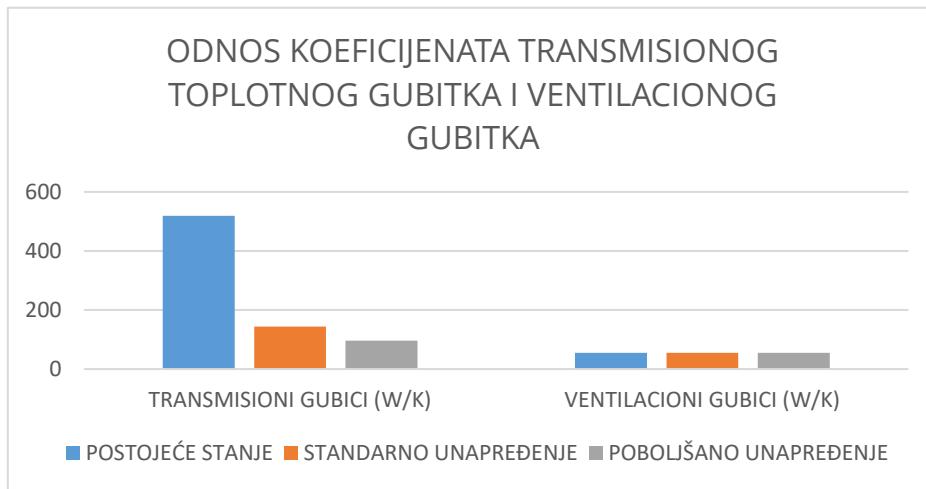
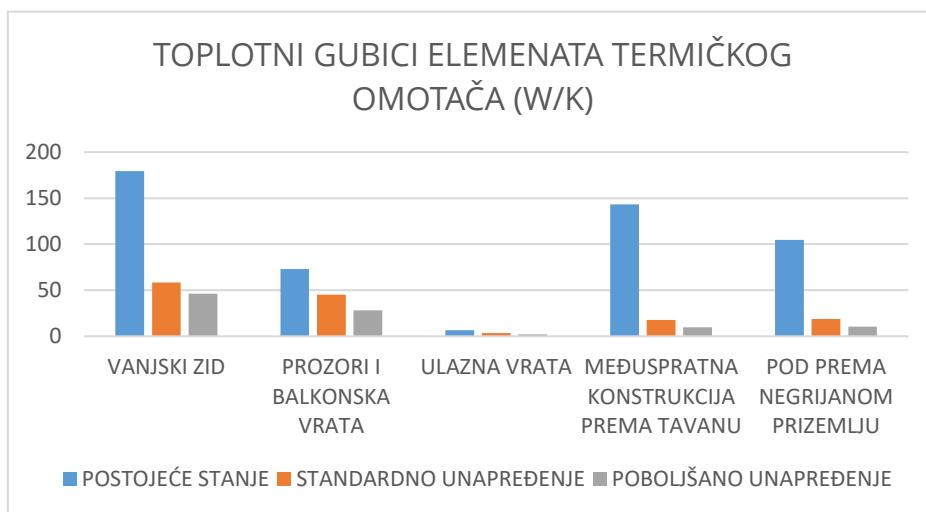
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID	 malter 2 cm, blok opeak 25 cm, malter 2 cm $U=1,612 \text{ W/m}^2\text{K}$	 malter 2 cm, blok opek 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm $U=0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$	 malter 2 cm, blok opek 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm $U=0,154 \text{ W/m}^2\text{K}$
ZID PREMA SUSJEDNOM OBJektu	 malter 2 cm, blok opeka 25 cm, dilatacija stiropor 5 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm $U=0,399 \text{ W/m}^2\text{K}$	 nema izmjena $U=0,399 \text{ W/m}^2\text{K}$	 nema izmjena $U=0,399 \text{ W/m}^2\text{K}$

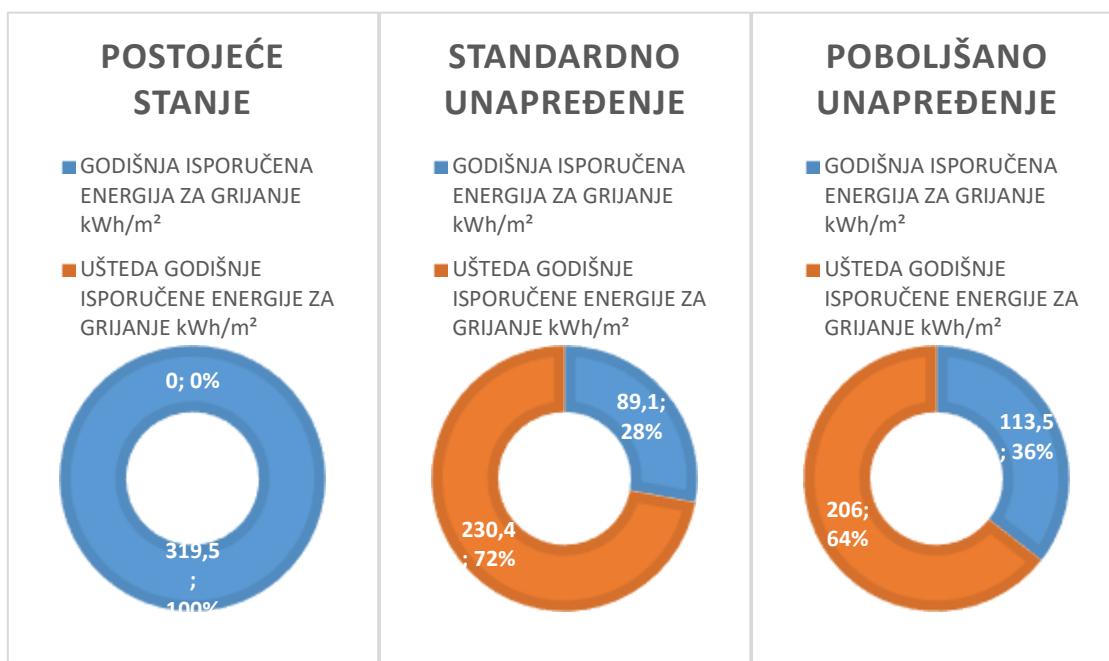
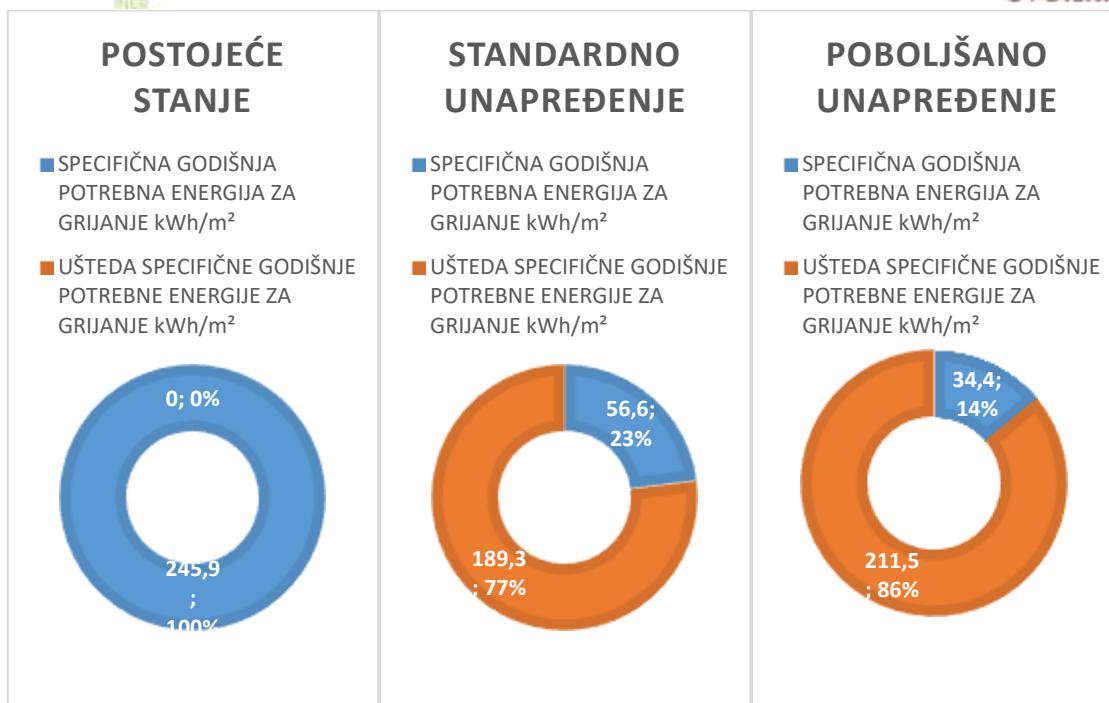


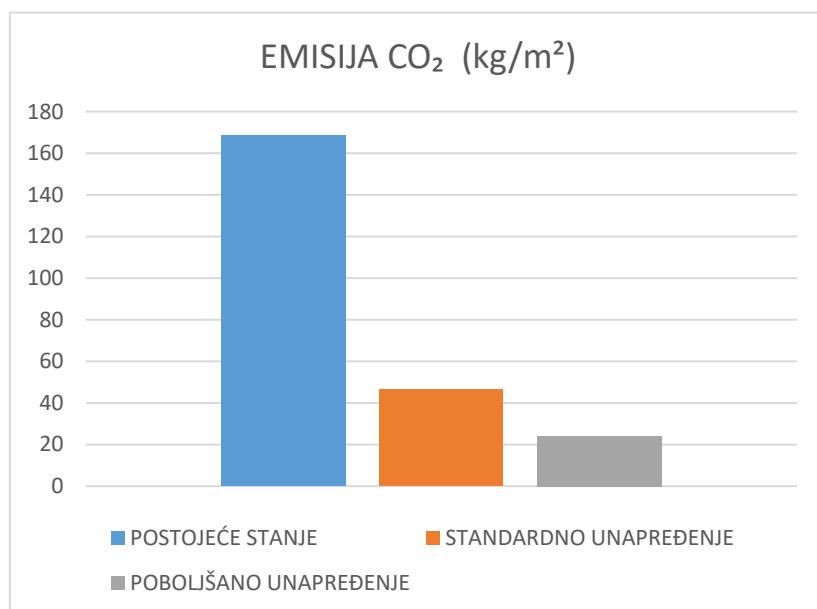
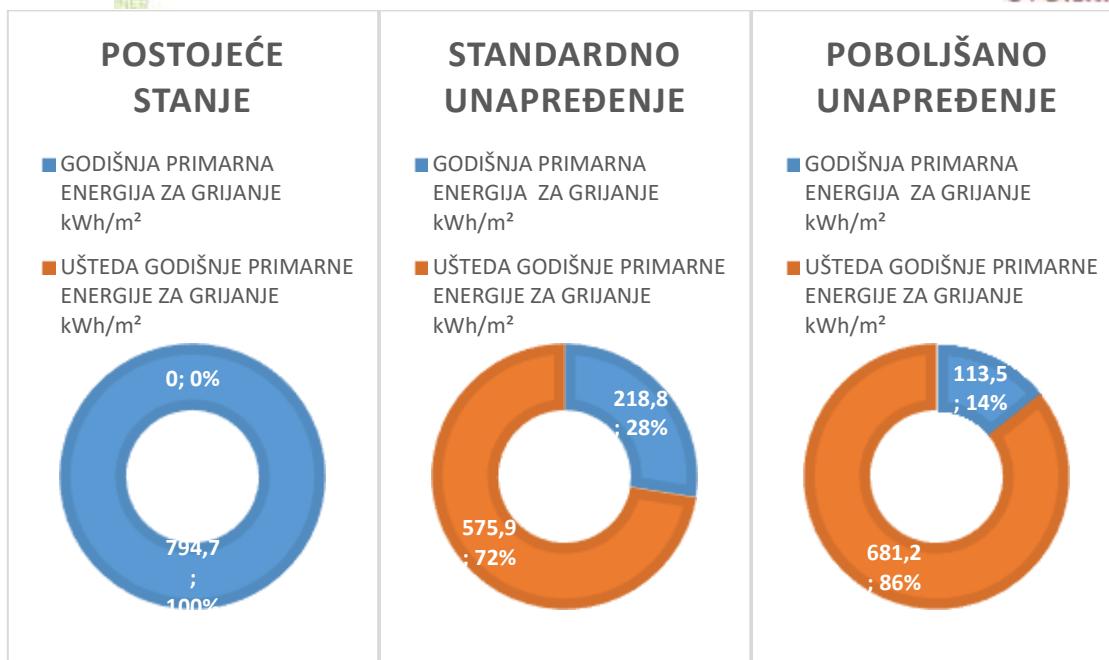
POD PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, malter 2 cm U=1,630 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U = 0,294W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, montažna tavanica 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U=0,162 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	cementna košuljica 3 cm, polumontažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=2,522 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=0,349 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, montažna armirano-betonska konstrukcija 20 cm, malter 2 cm U=0,203 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	drveni ram sa dvostrukim izolacionim staklo- paketom U=3,0 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA – ENERGETSKI BILANS









MANJE STAMBENE ZGRADE (1981 - 1991)



Kategorija	kolektivno stanovanje-manje stambene zgrade
Godina izgradnje	1981-1991. godine
Broj etaža	6 (Pr+4+Pk)
Broj stanova	26
Bruto površina osnove objekta (m ²)	1.938,88
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.615,73
Zapremina grijanog prostora (m ³)	5.041,09
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	1.878,58
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,37
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	61,30
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	43,50

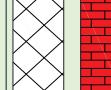
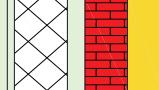
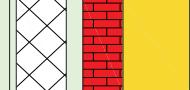
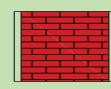
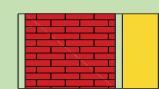
Stambena zgrada jednostavne pravougaone osnove, sa kosim dvovodnim krovom. Vanjski zidovi su betonski "sendvič" zidovi, sa završnim slojem u vidu fasadne opeke. Unutrašnji zidovi su od pune opeke. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa dvostrukim stakлом i formiraju veće fasadne otvore, mada na većem broju stanova su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Prizemlje i tavanski prostor se ne koriste za boravak.

Opis unapređenja

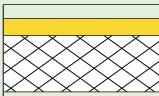
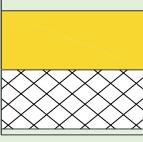
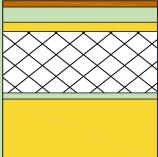
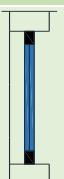
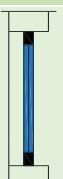
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

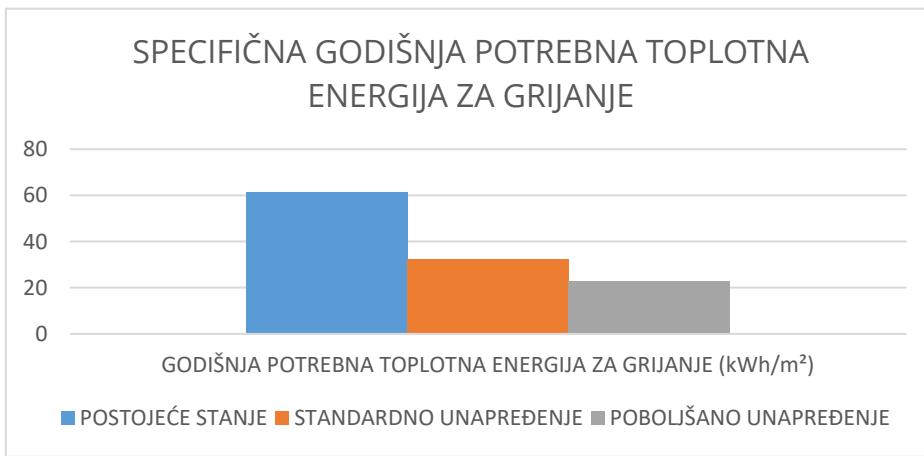
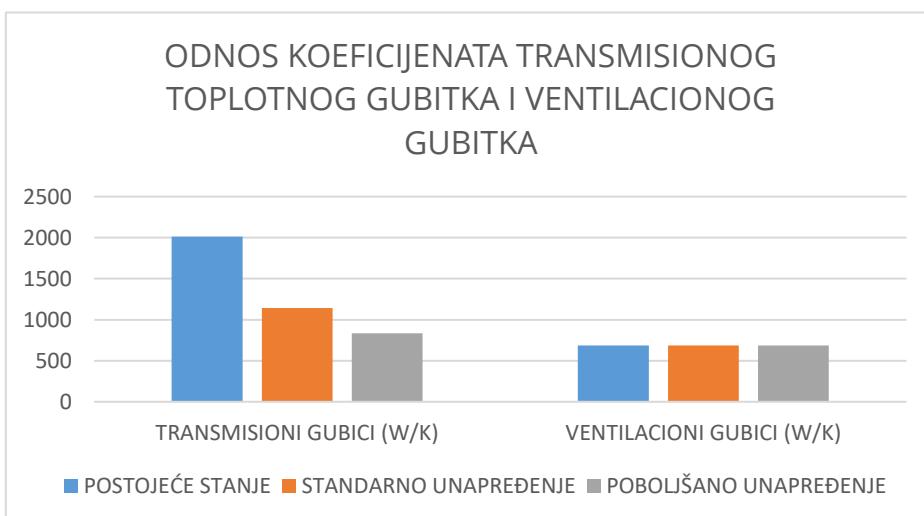
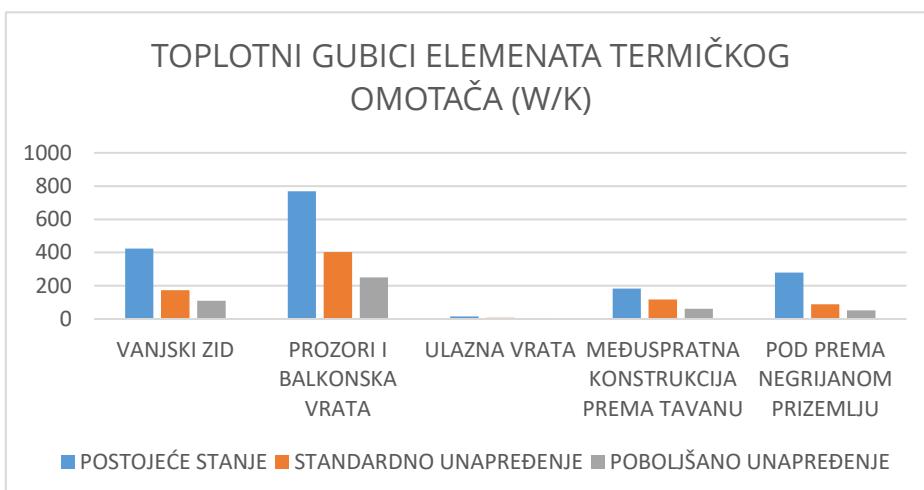
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, beton 15 cm, termoizolacija 5 cm, fasadna opeka 12 cm U=0,532 W/m²K	malter 2 cm, beton 15 cm, termoizolacija 5 cm, fasadna opeka 12 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,207 W/m²K	malter 2 cm, beton 15 cm, termoizolacija 5 cm, fasadna opeka 12 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,129 W/m²K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm	nema izmjena	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2

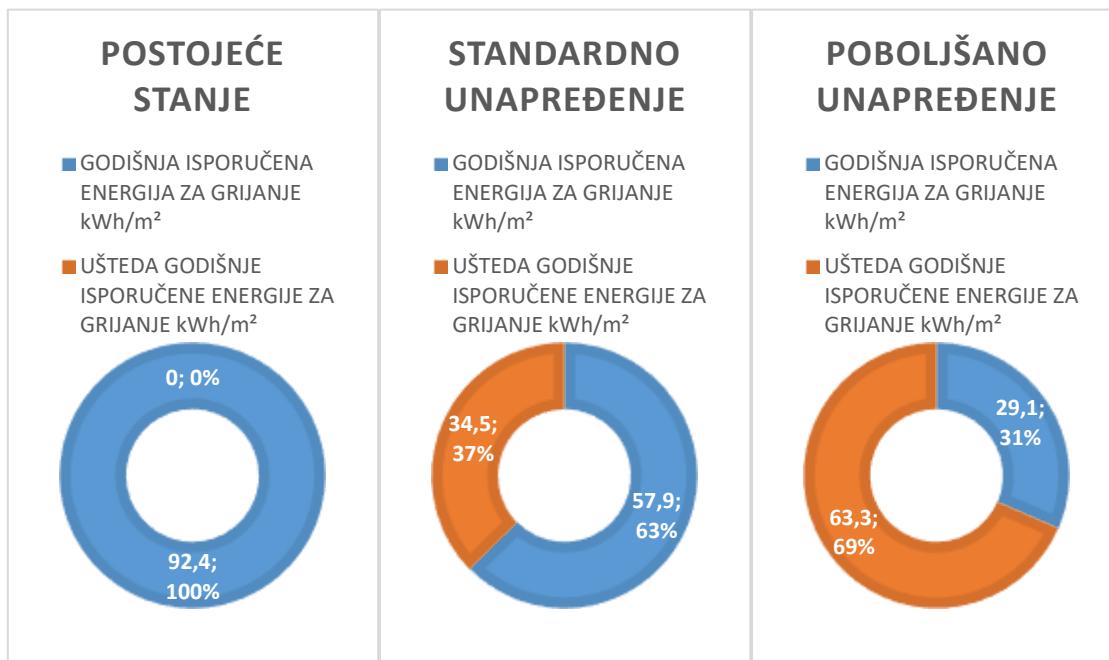
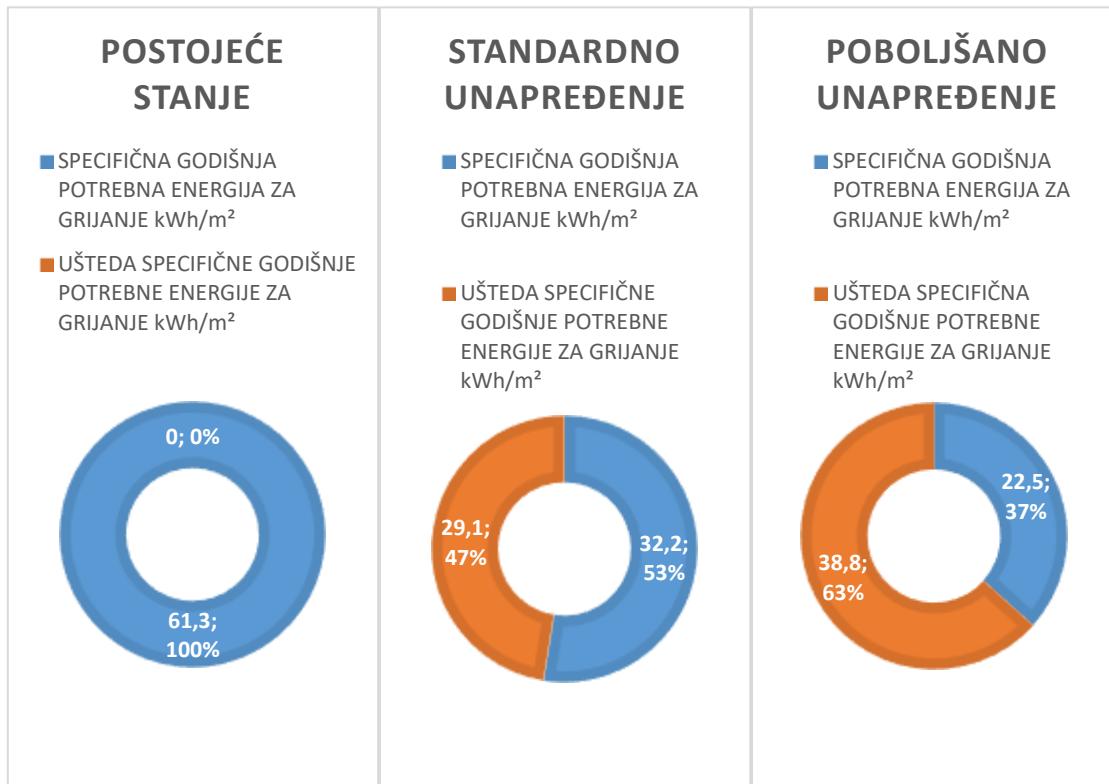


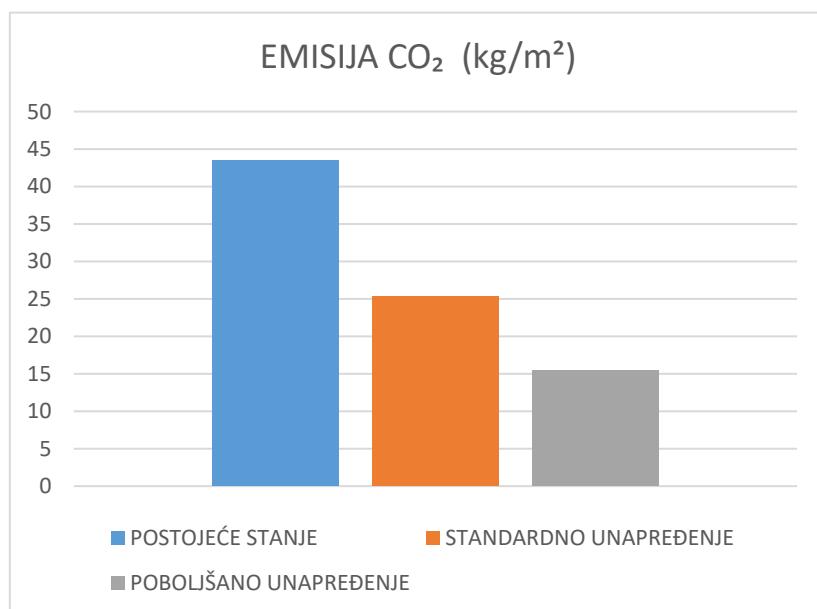
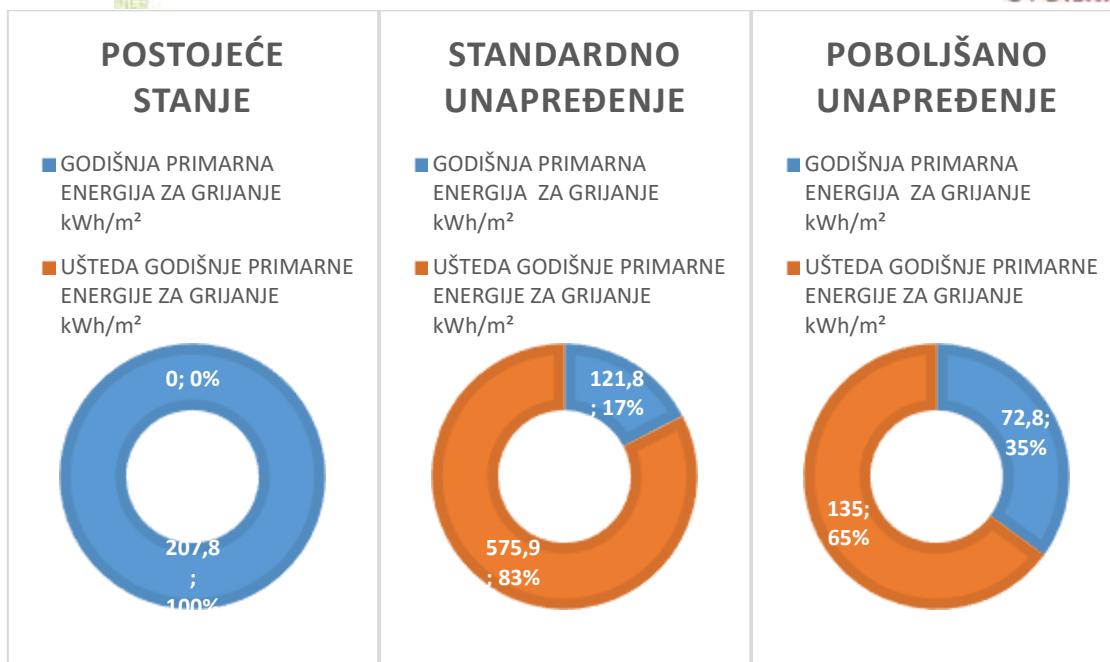
U (W/m²K)	U=1,636 W/m ² K	U=1,636 W/m ² K	cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 6 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,480 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,307 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,161 W/m ² K
POD PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U= 0,218 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,130 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	drveni ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=3,0 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









STAMBENE ZGRADE U NIZU (1981 - 1991)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambene zgrade u nizu
Godina izgradnje	1981-1991. godine
Broj etaža	6 (Pr+4+Pk)
Broj stanova	39
Bruto površina osnove objekta (m ²)	4.745,40
Neto površina grijanog prostora (m ²)	4.090,86
Zapremina grijanog prostora (m ³)	12.338,04
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	3.712,0
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,301
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	41,10
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	30,90

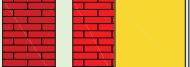
Stambena četvorospratna zgrada pravougaone osnove u obliku slova "L", sa kosim dvovodnim krovom. Vanjski zidovi su od pune opeke "sendvič" zidovi, sa završnim slojem u vidu fasadne opeke. Unutrašnji zidovi su od pune opeke. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa dvostrukim staklom i formiraju veće fasadne otvore, mada na većem broju stanova su zamijenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Prizemlje i tavanski prostor se ne koriste za boravak.

Opis unapređenja

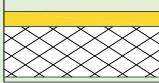
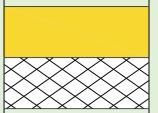
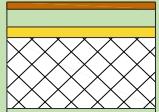
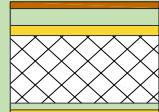
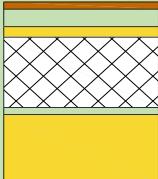
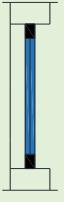
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška toplotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

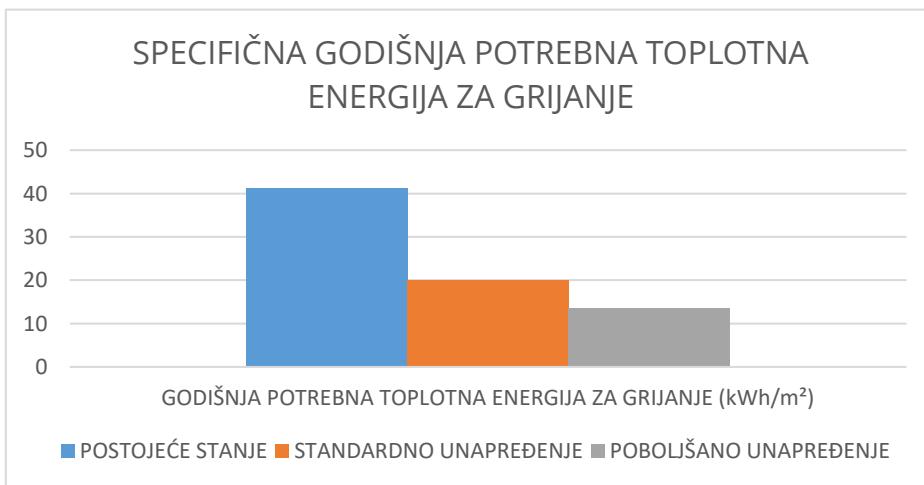
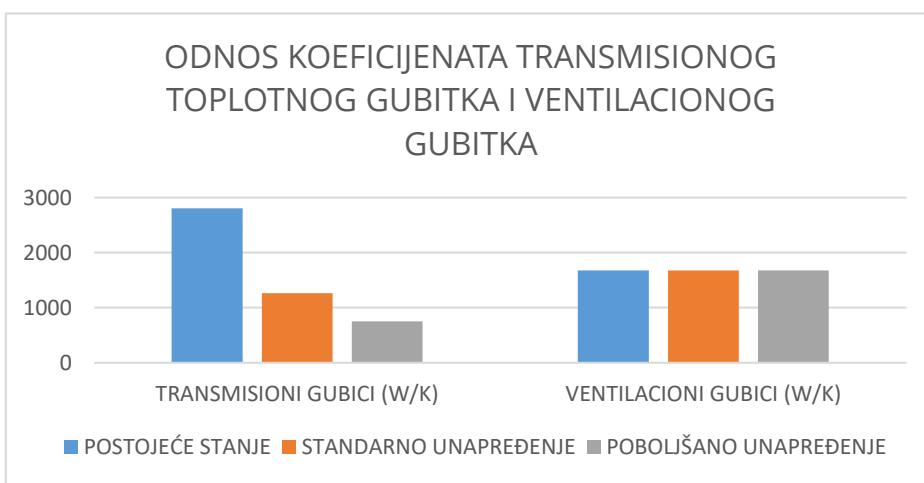
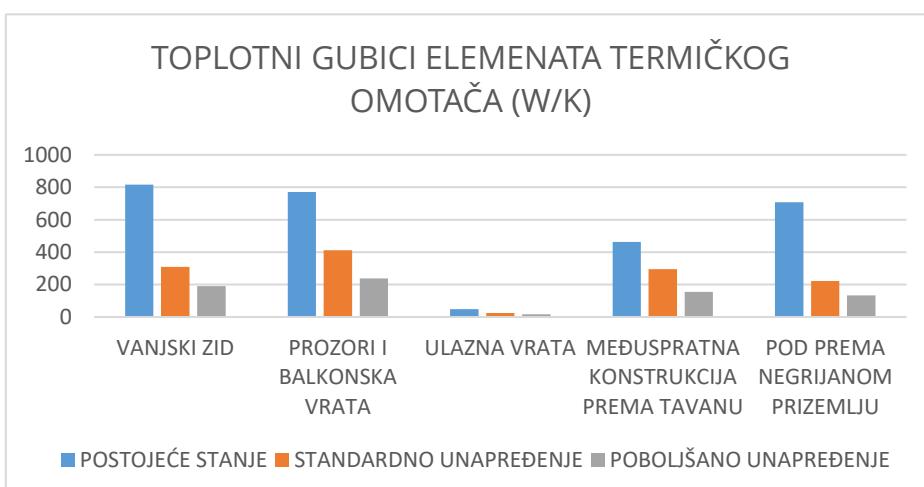
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, termoizolacija 3 cm, fasadna opeka 12 cm U=0,614 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, termoizolacija 3 cm, fasadna opeka 12 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U=0,218 W/m²K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, termoizolacija 3 cm, fasadna opeka 12 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,133 W/m²K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm	nema izmjena	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija

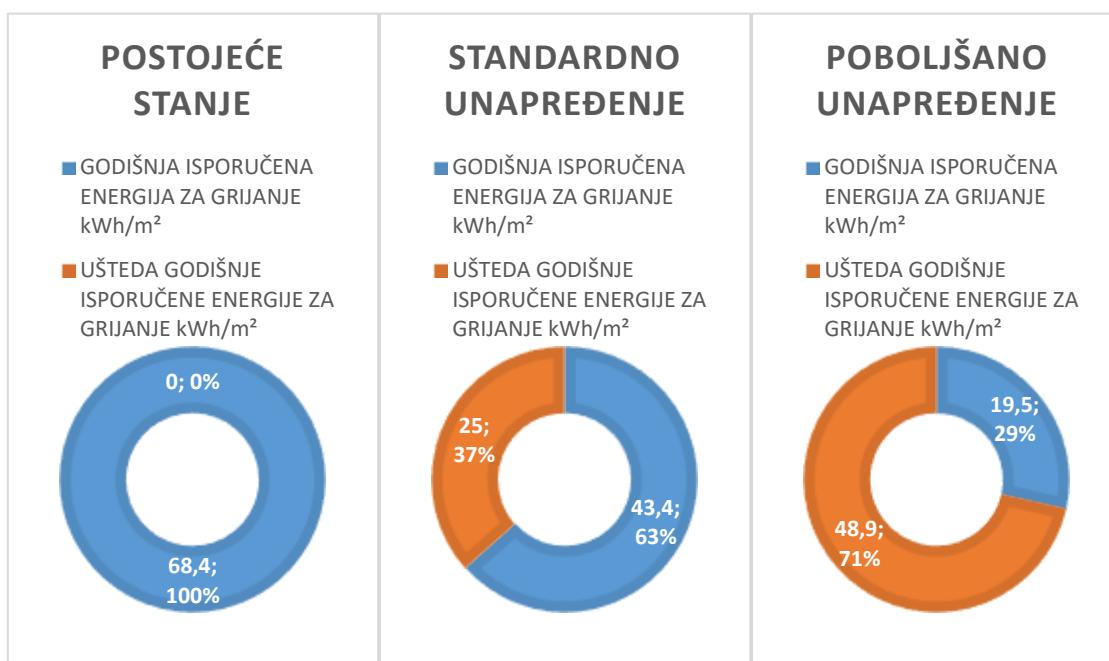
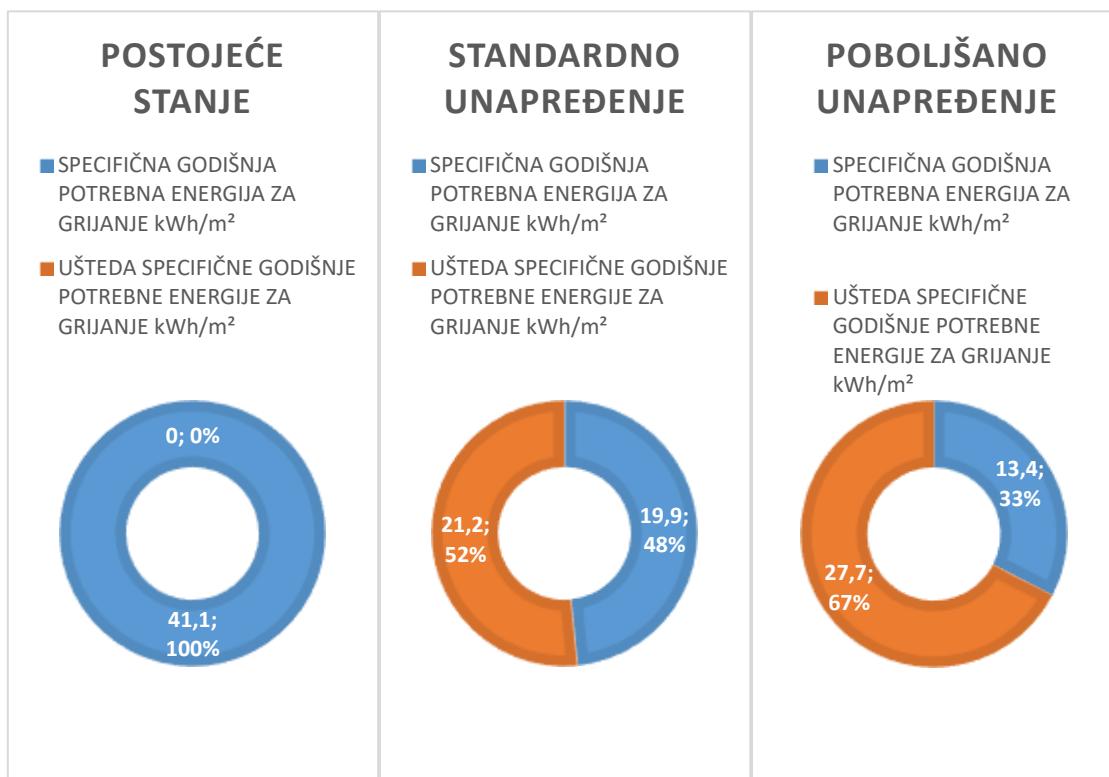


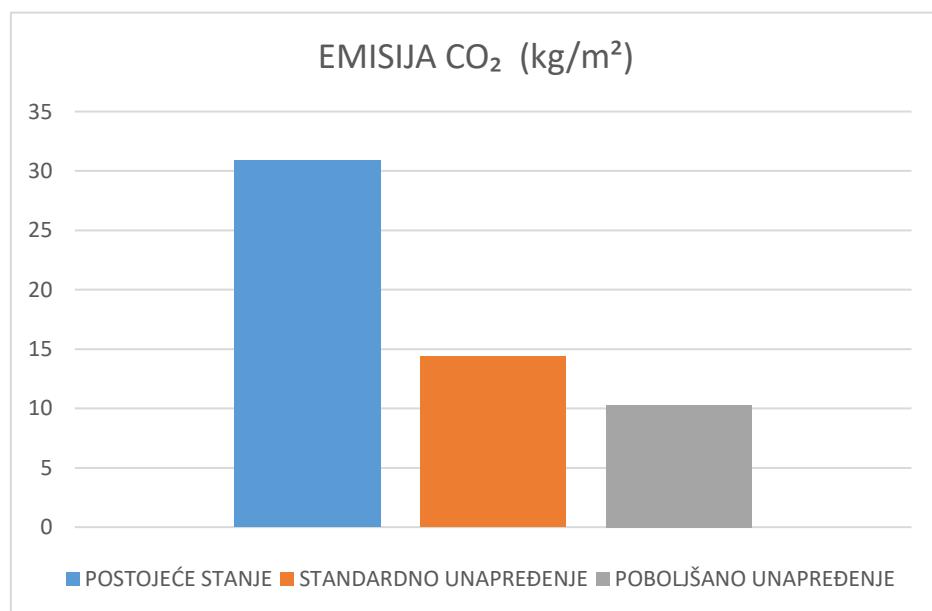
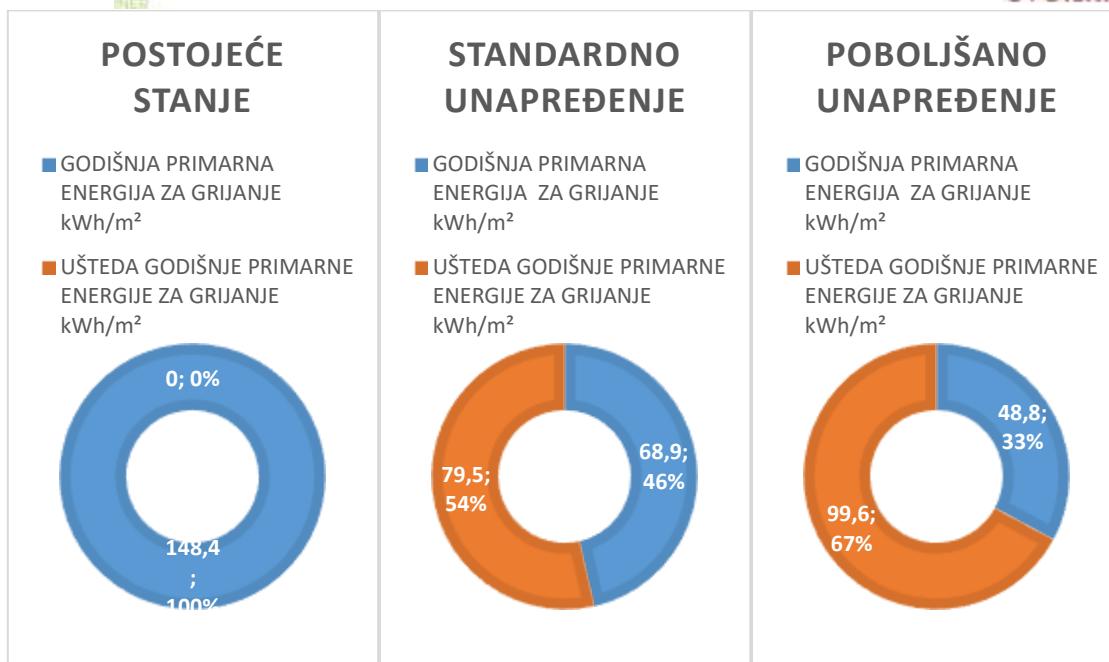
U (W/m²K)	U=1,636 W/m ² K	U=1,636 W/m ² K	5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 6 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,480 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,307 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,161 W/m ² K
POD PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,693 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U= 0,218 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,130 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	drveni ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=3,0 W/m ² K	PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









STAMBENI BLOKOVI (1981 – 1991)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambeni blokovi
Godina izgradnje	1981-1991. godine
Broj etaža	6 (Pr+5)
Broj stanova	52
Bruto površina osnove objekta (m ²)	4.861,81
Neto površina grijanog prostora (m ²)	4.051,50
Zapremina grijanog prostora (m ³)	13.613,04
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	4.446,38
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,327
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	68,20
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	57,10

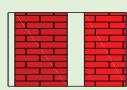
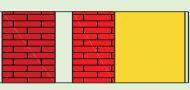
Stambena zgrada velike pravilne pravougaone osnove, sa ravnim krovom. Vanjski zidovi su od pune opeke "sendvič" zidovi, sa završnim slojem u vidu fasadne opeke. Unutrašnji zidovi su od pune opeke. Originalni prozori su od drvenih ramova i sa dvostrukim staklom i formiraju veće fasadne otvore, mada na većem broju stanova su zamjenjeni savremenim od PVC profila dobrih termičkih karakteristika. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Prizemlje se ne koristi za boravak.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 10 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje ravnog krova rolnama kamene vune debljine 15 cm. Zamjena starih prozora novim sa koeficijentom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje ravnog krova rolnama kamene vune debljine 30 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



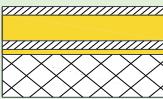
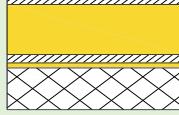
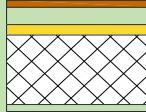
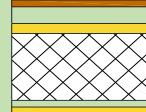
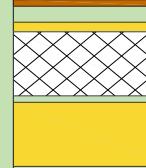
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, termoizolacija 3 cm, fasadna opeka 12 cm $U=0,614 \text{ W/m}^2\text{K}$	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, termoizolacija 3 cm, fasadna opeka 12 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm $U=0,218 \text{ W/m}^2\text{K}$	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, termoizolacija 3 cm, fasadna opeka 12 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm $U=0,133 \text{ W/m}^2\text{K}$

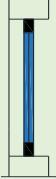


Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro

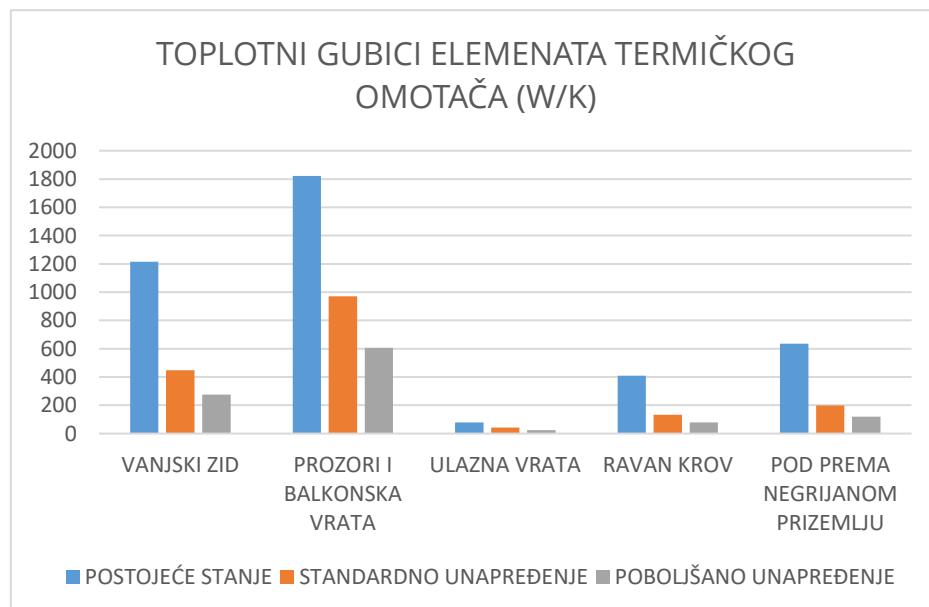

LIR
evolution

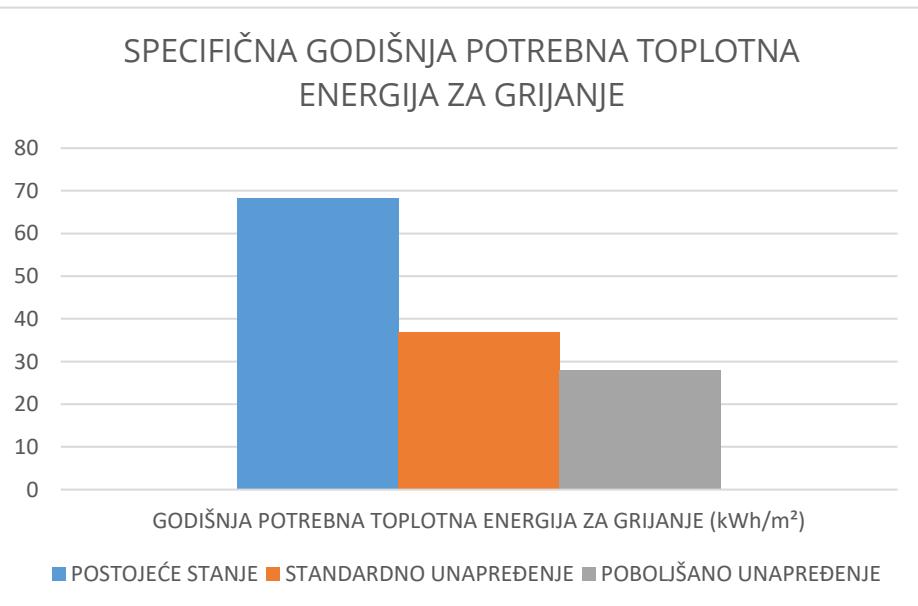
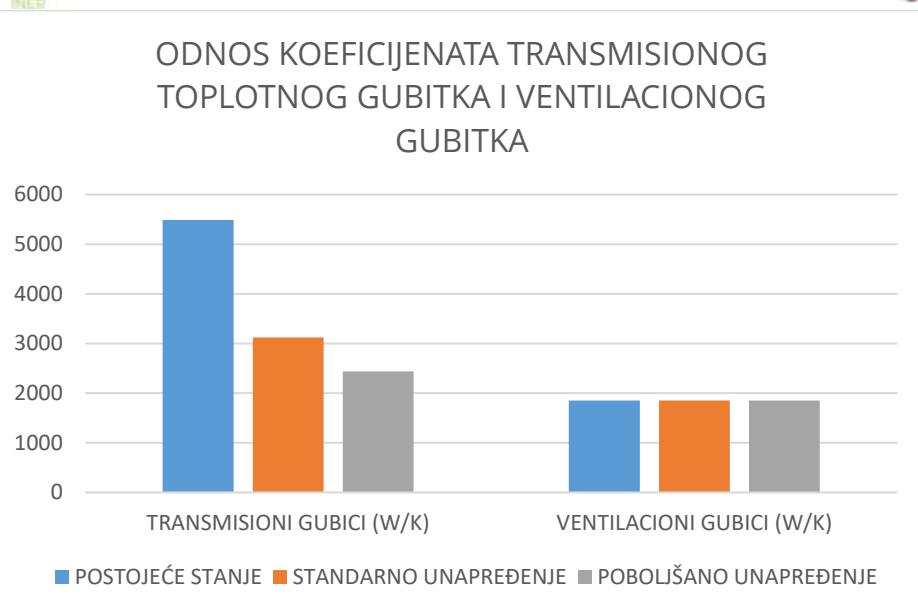
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,636 W/m ² K	nema izmjena U=1,636 W/m ² K	malter 2 cm, puna opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,480 W/m ² K
RAVAN KROV			
U (W/m²K)	betonske ploče 4 cm, pjesak 3 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča za pad 5 cm, termoizolacija 6 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,451 W/m ² K	betonske ploče 4 cm, pjesak 3 cm, termoizolacija 15 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča za pad 5 cm, termoizolacija 6 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,162 W/m ² K	betonske ploče 4 cm, pjesak 3 cm, termoizolacija 30 cm, hidroizolacija 1 cm, betonska ploča za pad 5 cm, termoizolacija 6 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,099 W/m ² K
POD PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,693 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U= 0,218 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,130 W/m ² K

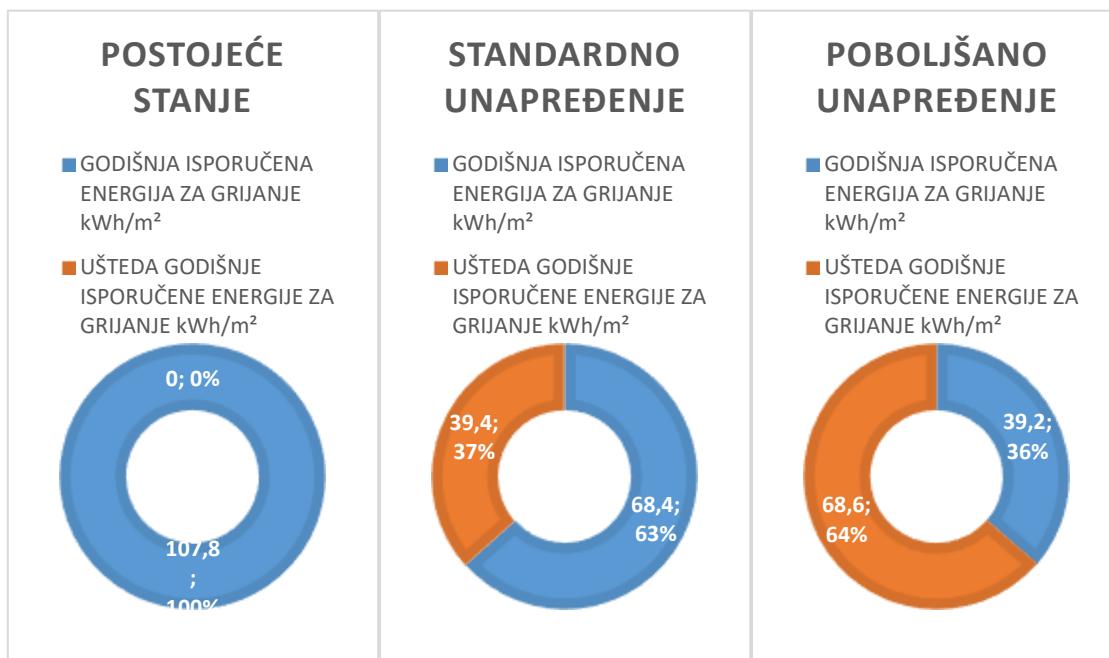
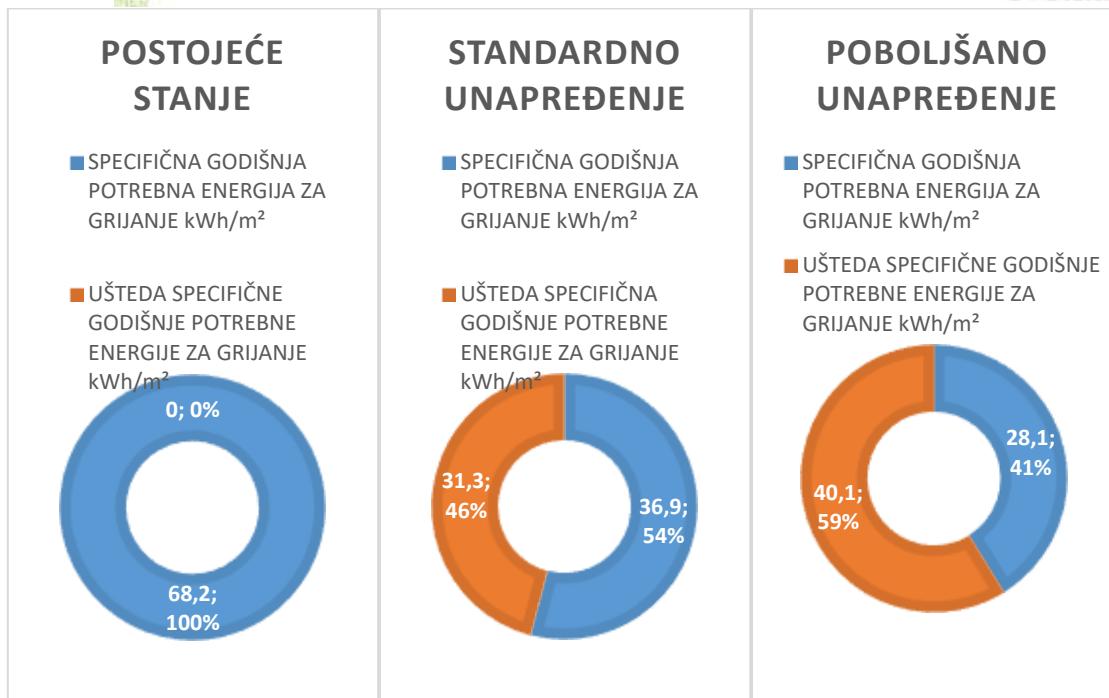


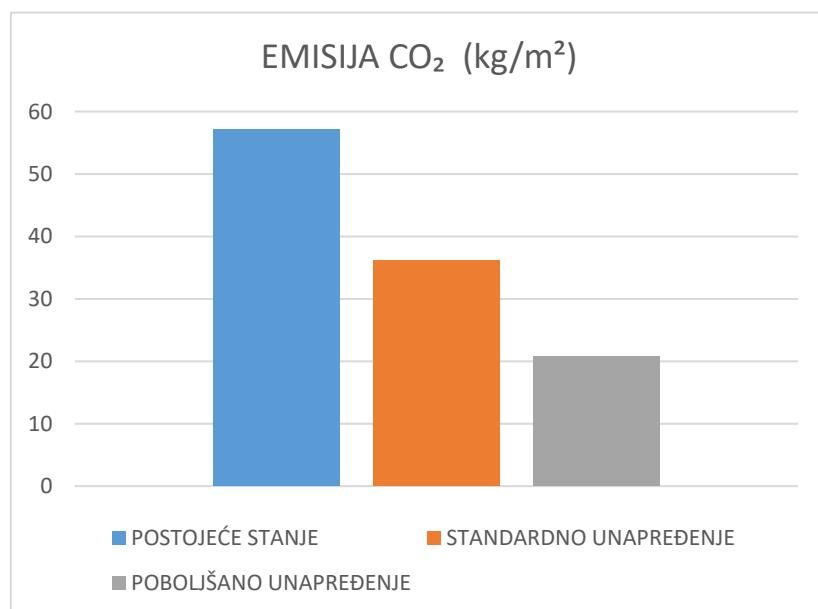
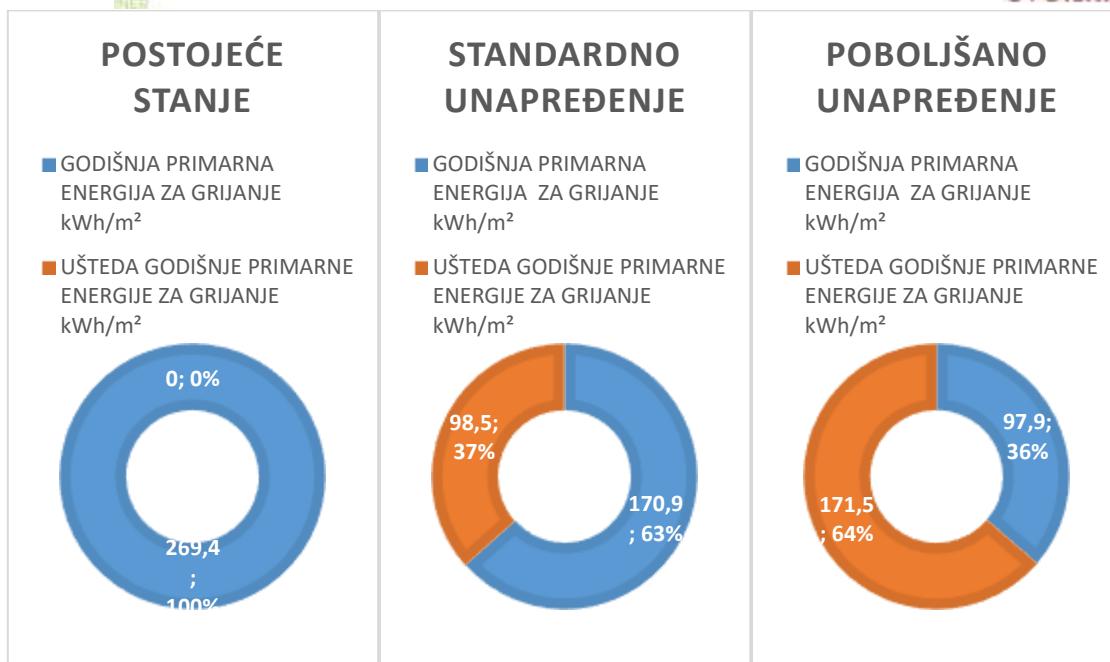
PROZOR		PVC ram sa dvostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom
U (W/m²K)	drveni ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=3,0 W/m ² K	U=1,6 W/m ² K	U=1,0 W/m ² K

STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA – ENERGETSKI BILANS











9.6. Zgrade građene u periodu od 1992. do 2014. godine

SLOBODNOSTOJEĆA KUĆA (1992 – 2014)



Kategorija	individualno stanovanje-slobodnostojeća kuća
Godina izgradnje	1992-2014. godine
Broj etaža	3 (Pr+2)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	192,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	168,42
Zapremina grijanog prostora (m ³)	499,2
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	350,42
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,702
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	120,20
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	84,80

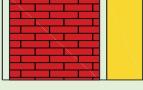
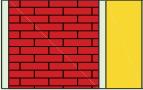
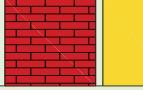
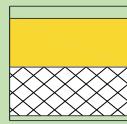
Višespratna kuća kompaktne pravougaone osnove, sa dvovodnim krovom i velikim tavanskim prostorom koji se ne koristi za boravak. Vanjski zidovi su zidani blok opekom sa završnim slojem termoizolacije. Međuspratna konstrukcija je armirano-betonska ploča. Prozori su PVC, sa dvostrukim izolacionim staklo-paketom. Prizemlje se ne koristi za stanovanje.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 10 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom U=1,0 W/m ² K.



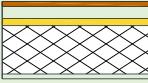
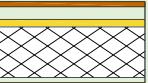
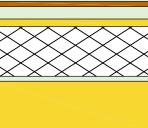
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotlom na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom toplote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije.

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opek 25 cm, termoizolacija 10 cm U=0,277 W/m²K	Nema izmjena U=0,277 W/m²K	malter 2 cm, blok opek 25 cm, termoizolacija 20 cm U= 0,153 W/m²K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)		cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,305 W/m²K	
U (W/m²K)	armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=2,981 W/m²K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,161 W/m²K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,161 W/m²K



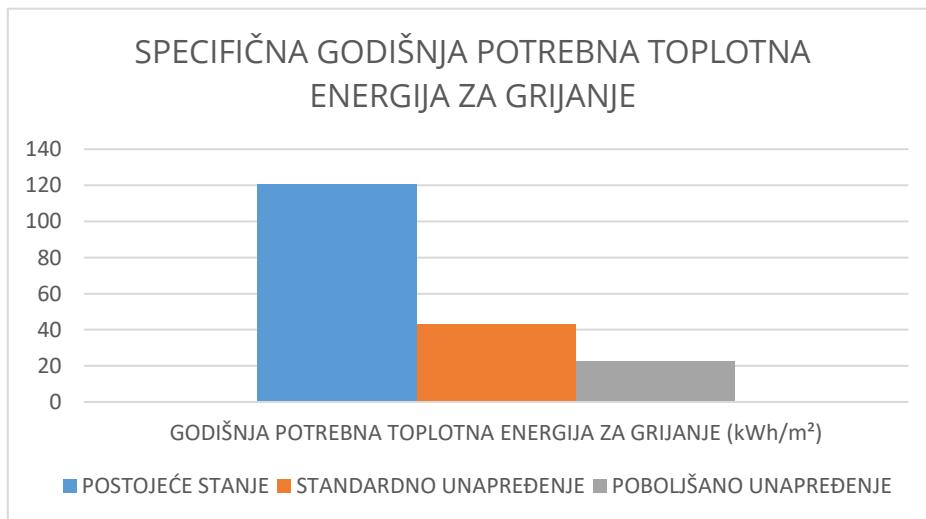
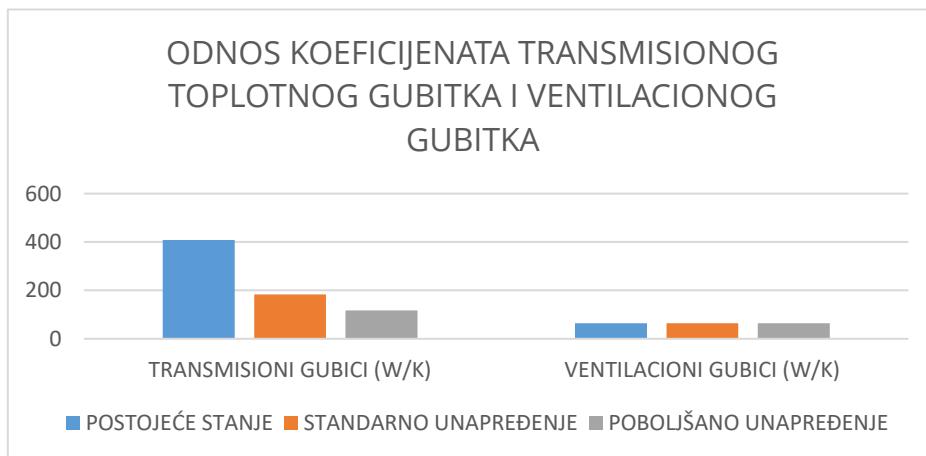
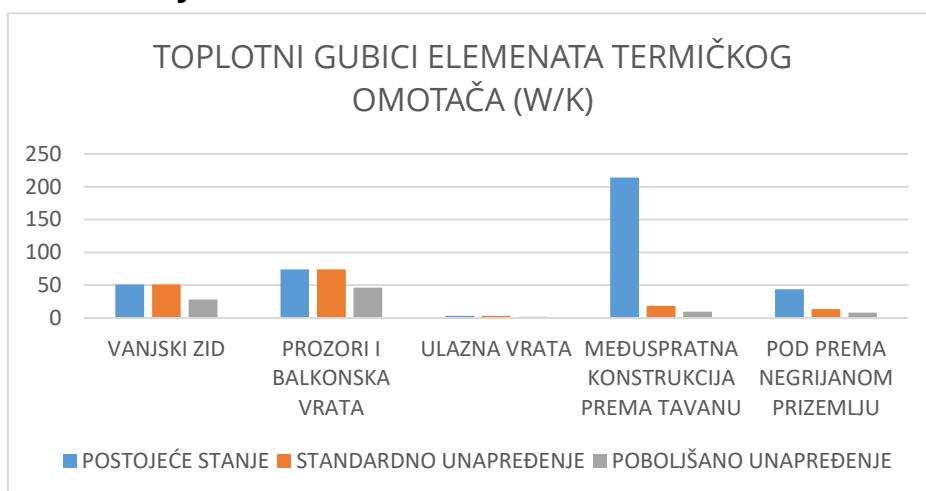
Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro

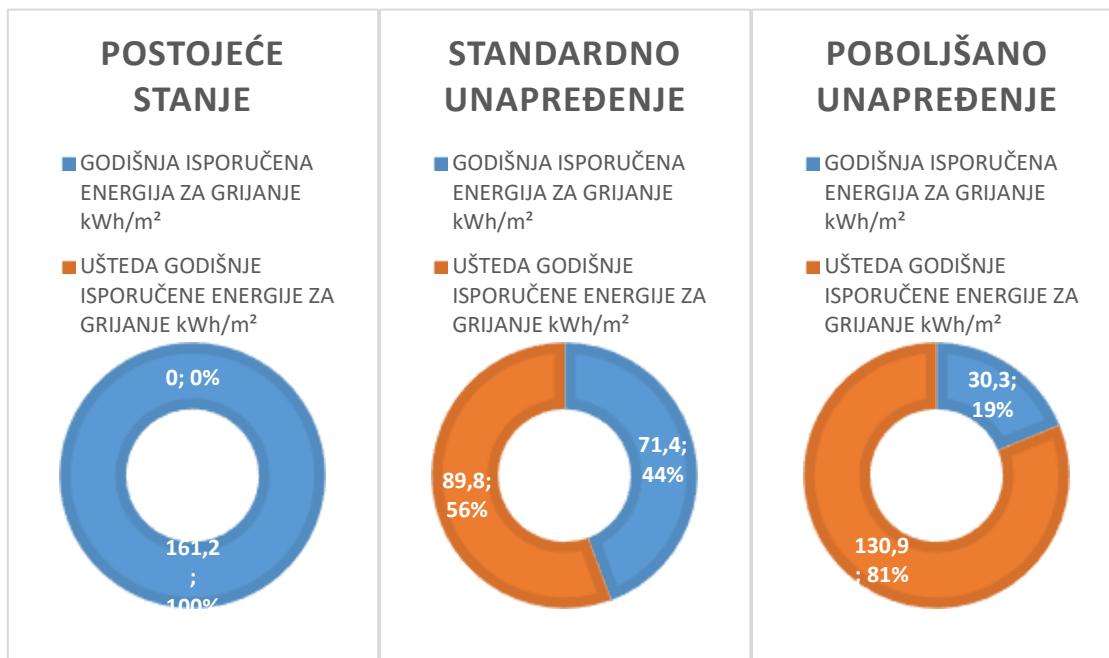
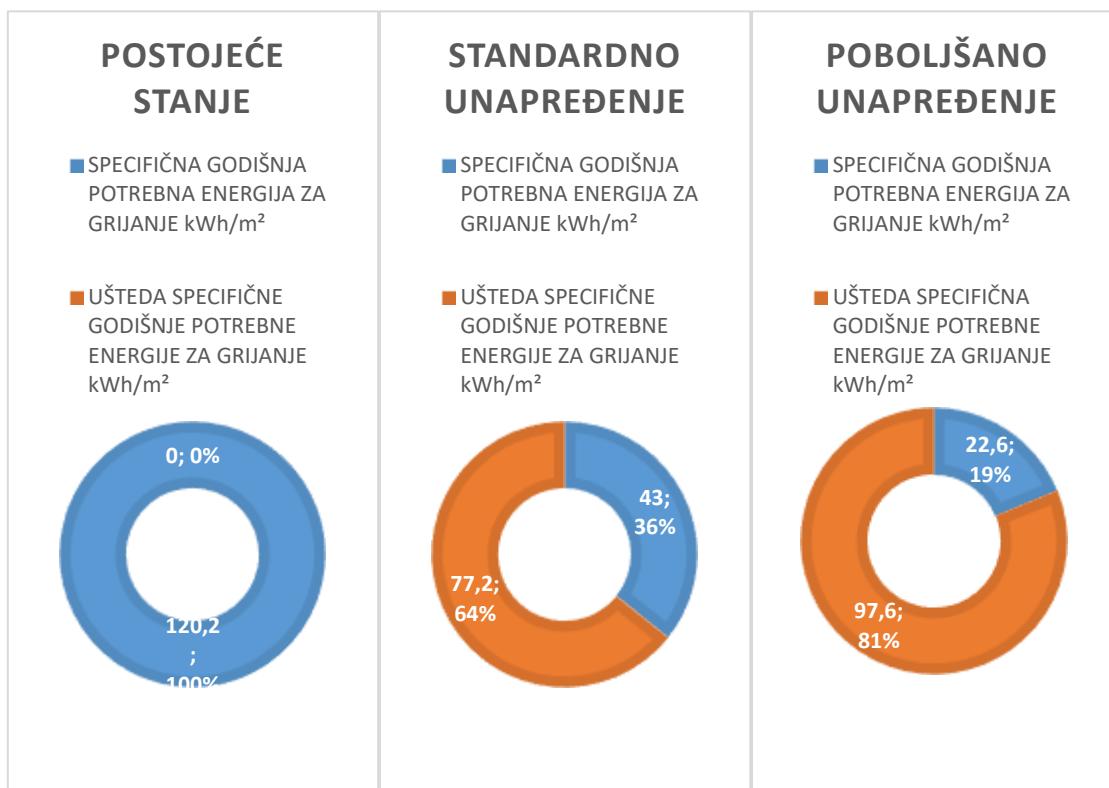

LIR
evolution

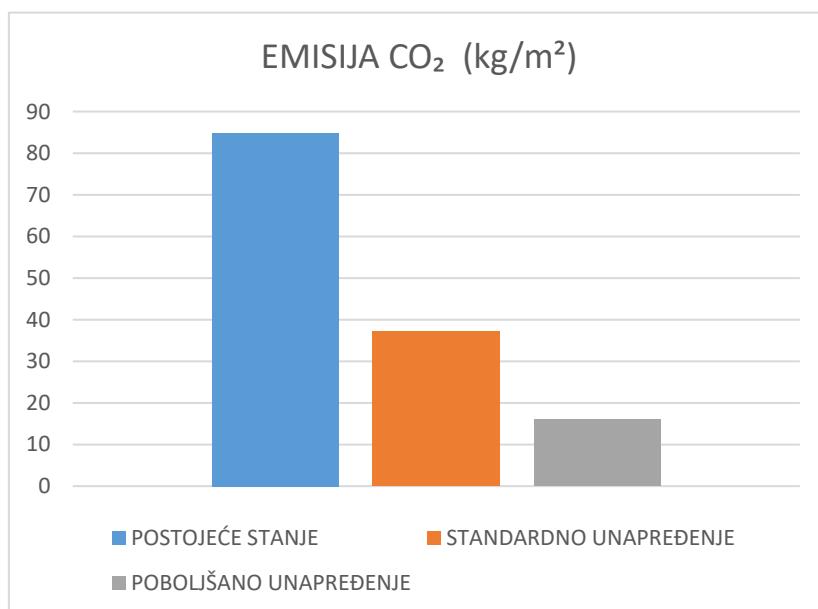
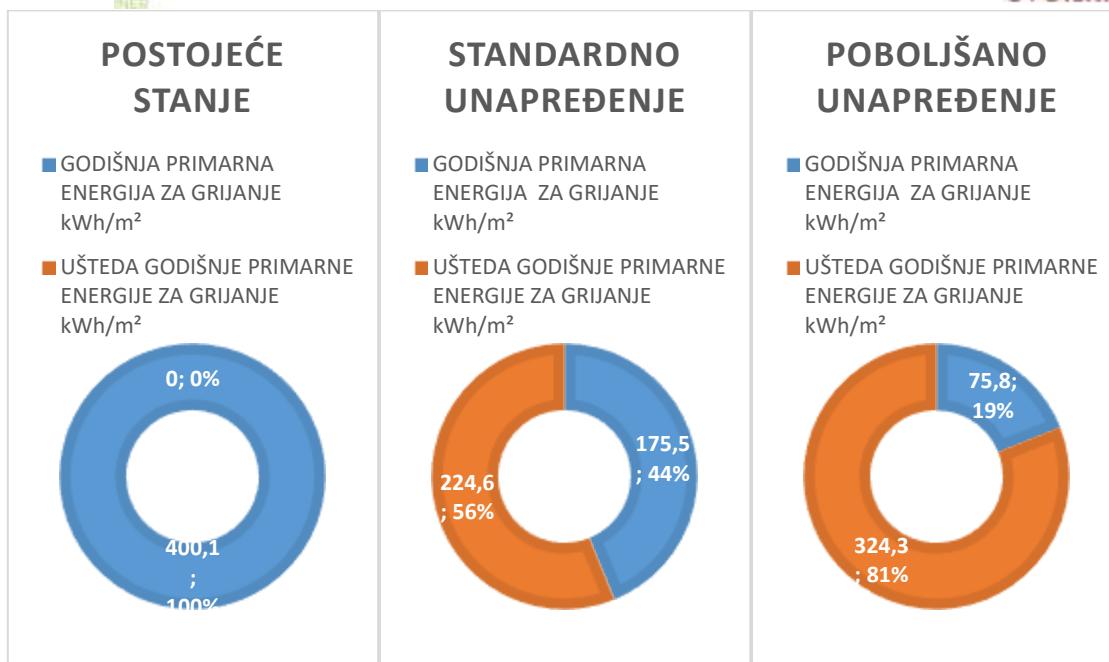
POD PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	<p>parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano- betonska ploča 20 cm, malter 2 cm</p> <p>U=0,693 W/m²K</p>	<p>parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano- betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm</p> <p>U= 0,218 W/m²K</p>	<p>parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano- betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm</p> <p>U= 0,130 W/m²K</p>
PROZOR	 <p>PVC ram sa dvostrukim izolacionim staklo- paketom</p>	 <p>nema izmjena</p>	 <p>PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom</p> <p>U=1,0 W/m²K</p>
U (W/m²K)	<p>U=1,6 W/m²K</p>	<p>U=1,6 W/m²K</p>	<p>U=1,0 W/m²K</p>



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









KUĆE U NIZU (1992 – 2014)



Kategorija	individualno stanovanje-kuće u nizu
Godina izgradnje	1992-2014. godine
Broj etaža	3 (Po+Pr+Pk)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	344,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	296,55
Zapremina grijanog prostora (m ³)	894,40
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	853,51
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,954
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	61,90
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	48,80

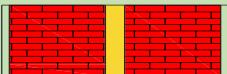
Kuće u nizu jednostavne pravougaone osnove, sa dvovodnim kosim krovom i potkrovnim prostorom koji se koristi za stanovanje. Krov je urađen sa slojem termoizolacije. Fasadni zidovi su zidani blok opekom sa termoizolacijom kao završnim slojem. Međuspratna konstrukcija armirano-betonska ploča. PVC prozori sa dvostrukim niskoemisionim staklom. Podrumski prostor se ne koristi za boravak, a ploča iznad podruma je sa termoizolacijom.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Nema izmjena
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje kosog krova rolnama mineralne vune 30 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0$ W/m ² K.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj).	Sistem centralnog grijanje sa kotlom na pelet.	Ugradnja kotla na pelet ili pirolitičkog kotla sa akumulatorom topote i ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na sva grejna tijela.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарне tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

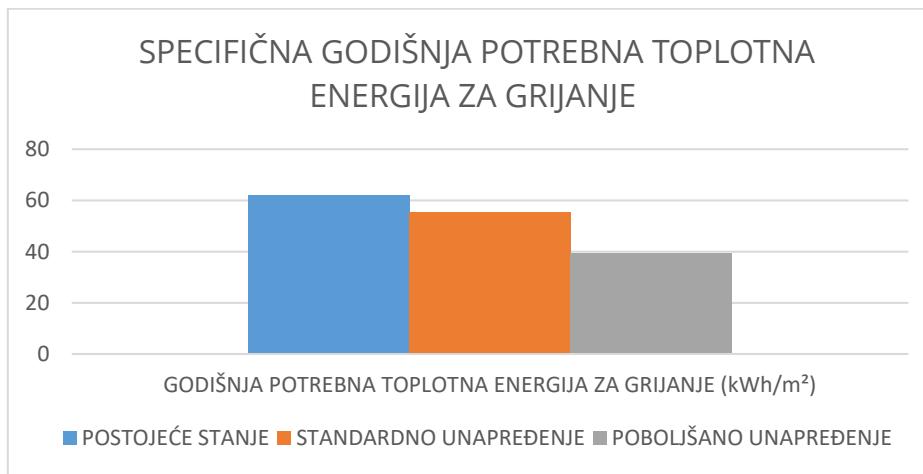
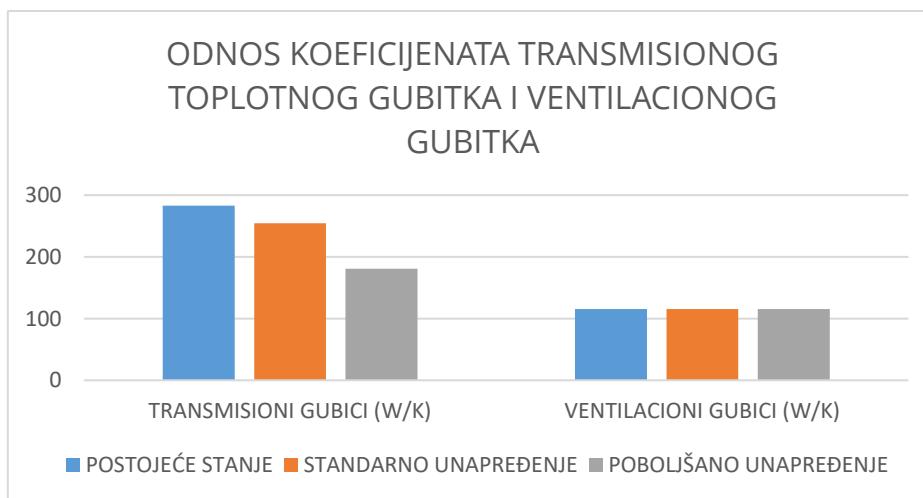
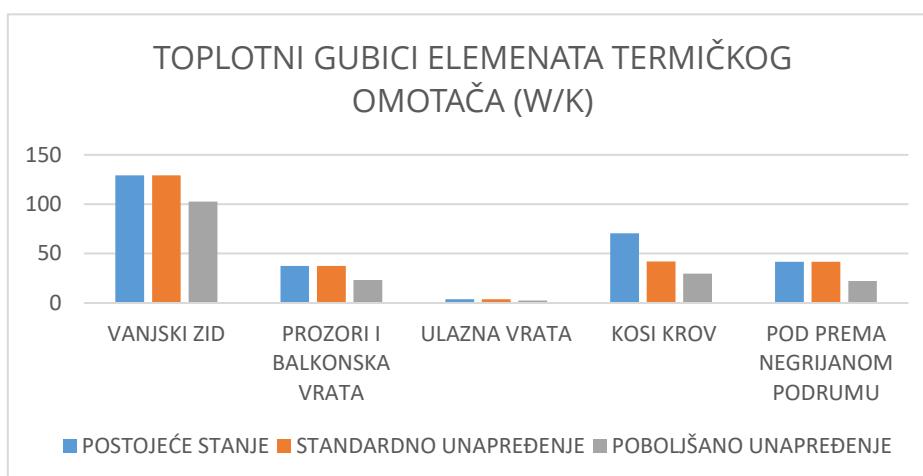
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 10 cm U=0,277 W/m²K	nema izmjena U=0,277 W/m²K	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 20 cm U= 0,153 W/m²K
ZID PREMA SUSJEDNOM OBJEKTU			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, dilatacija stiropor 5 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm U=0,399 W/m²K	nema izmjena U=0,399 W/m²K	nema izmjena U=0,399 W/m²K

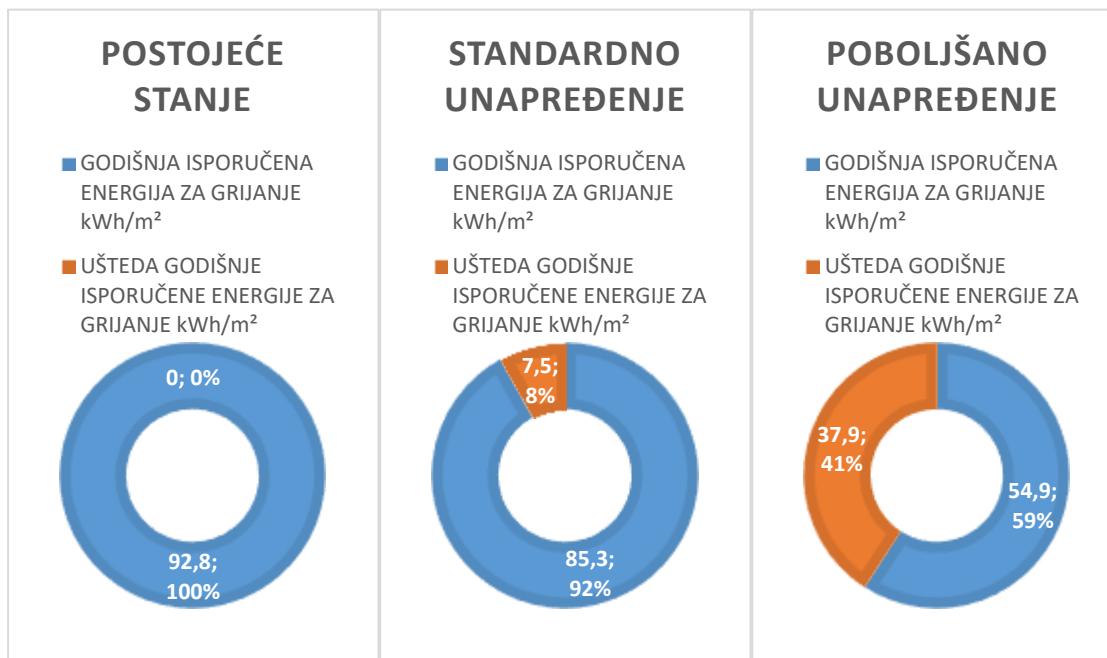
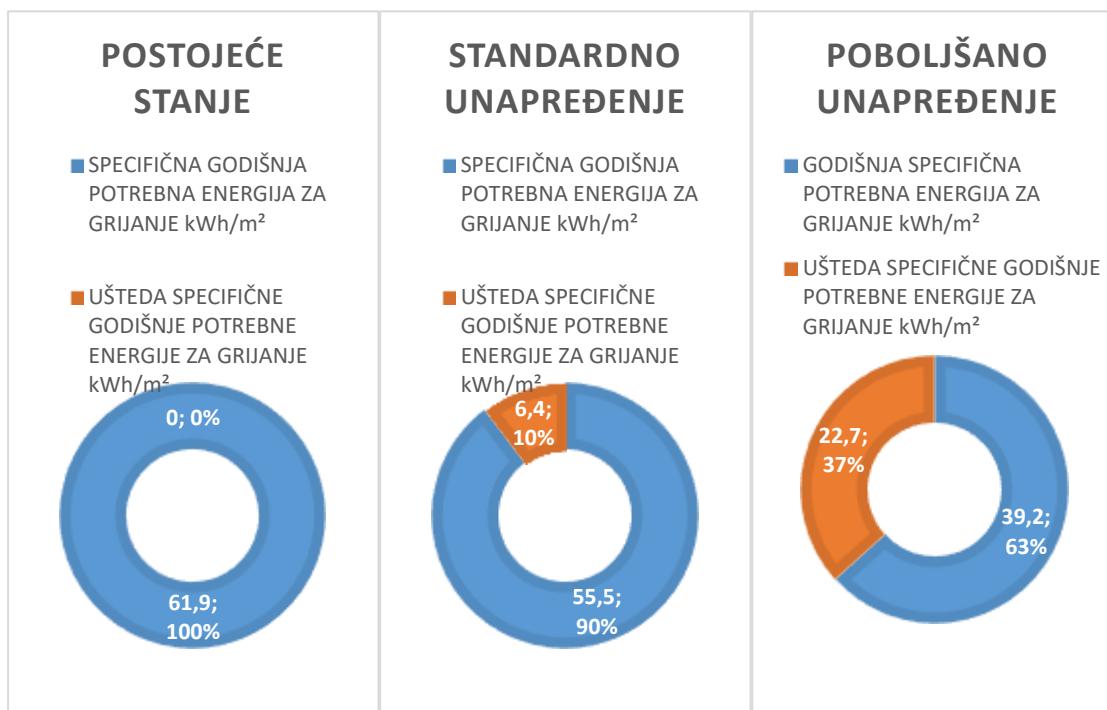


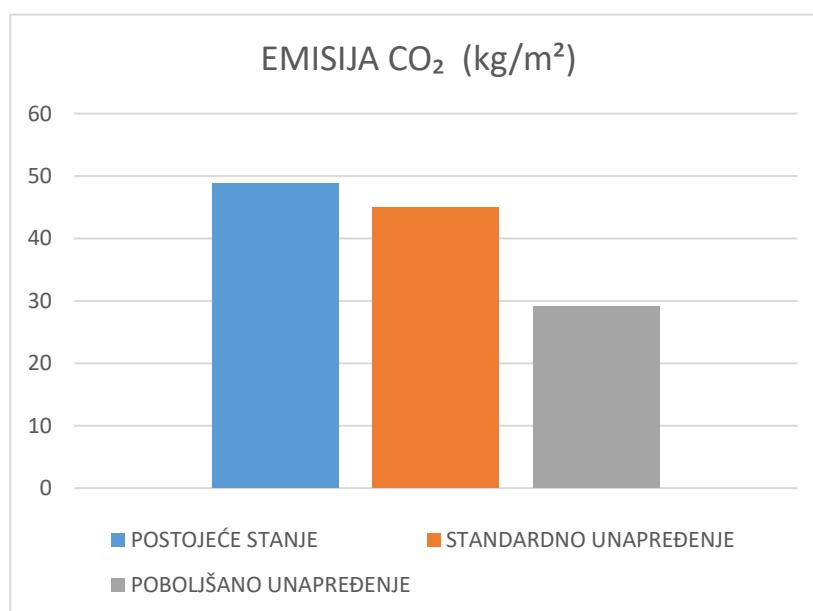
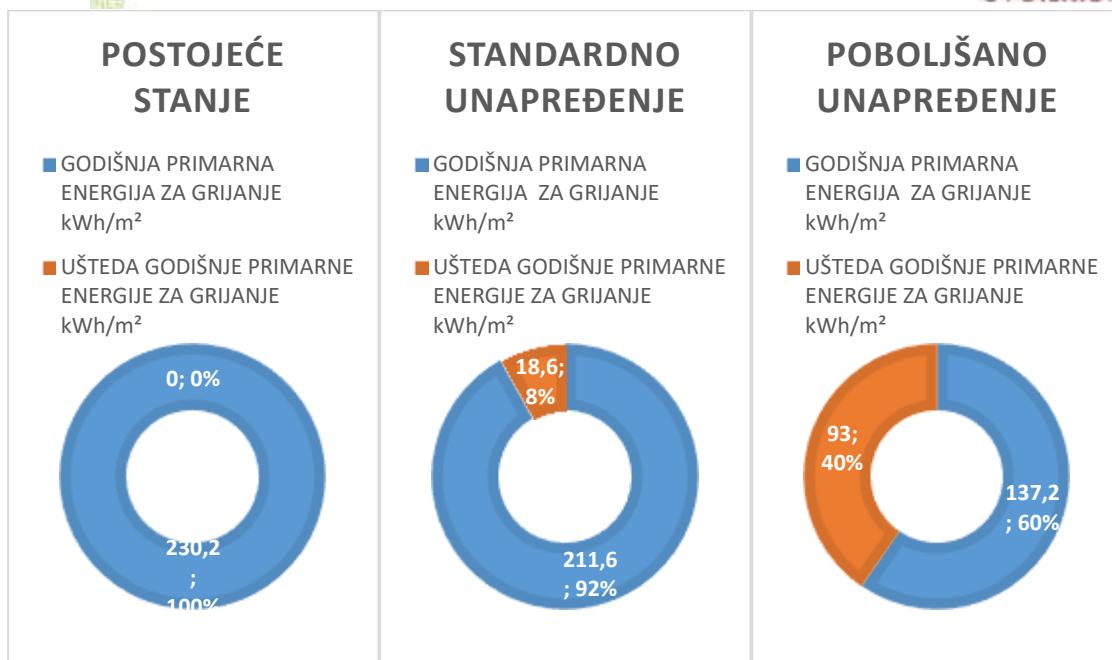
TAVANICA PREMA NEGRIJANOM PODRUMU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, armirano- betonska ploča 12 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm $U=0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena $U=0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, armirano-betonska ploča 12 cm, termoizolacij 20 cm, malter 1 cm $U=0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$
KOSI KROV			
U (W/m²K)	crijep, letva, kontraletva, krovna folija, termoizolacija 10 cm, daska 2,4 cm, rog 12/10 cm, gipskartonske ploče $U=0,221 \text{ W/m}^2\text{K}$	crijep, letva, kontraletva, krovna folija, termoizolacija 20 cm, daska 2,4 cm, rog 12/10 cm, gipskartonske ploče $U=0,131 \text{ W/m}^2\text{K}$	crijep, letva, kontraletva, krovna folija, termoizolacija 30 cm, daska 2,4 cm, rog 12/10 cm, gipskartonske ploče $U=0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
PROZOR			
U (W/m²K)	PVC ram sa dvostrukim izolacionim staklo- paketom $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









MANJE STAMBENE ZGRADE (1992 – 2014)



Kategorija	kolektivno stanovanje-manje stambene zgrade
Godina izgradnje	1992-2014. godine
Broj etaža	6 (Pr+5)
Broj stanova	15
Bruto površina osnove objekta (m ²)	1.605,50
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.372,22
Zapremina grijanog prostora (m ³)	4.174,30
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	1.603,36
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,384
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	61,0
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	46,80

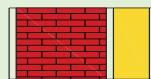
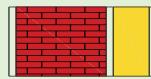
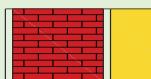
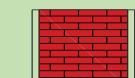
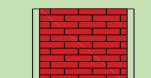
Stambena zgrada jednostavne pravougaone osnove, sa kosim dvovodnim krovom i stanovima u potkovnoj etaži. Vanjski zidovi su zidani blok opekom i sa izvedenom kontaktnom termoizolacijom. Unutrašnji zidovi su od blok opeke. PVC prozori sa termoizolacionim staklom. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Prizemlje se ne koristi za boravak. Krovna konstrukcija je sa termoizolacijom od 10 cm.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Izolovanje kosog krova rolnama mineralne vune 20 cm.
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$. Izolovanje kosog krova rolnama mineralne vune 30 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška toplotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

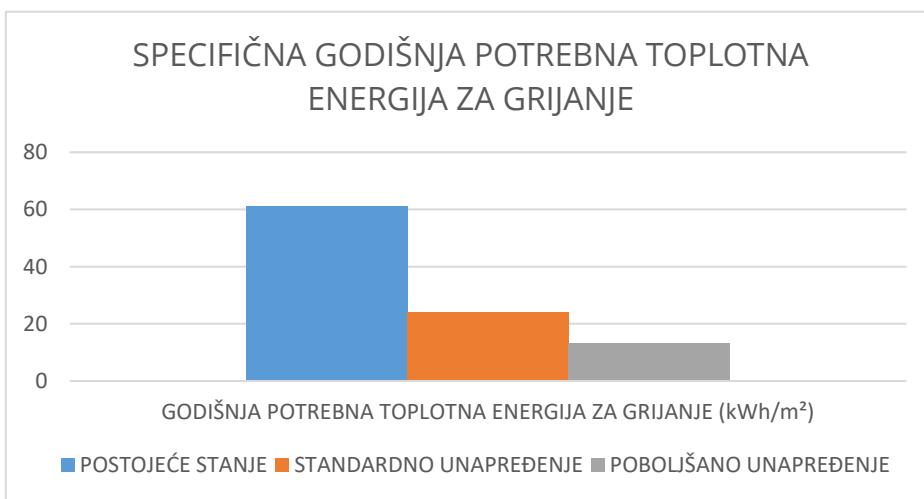
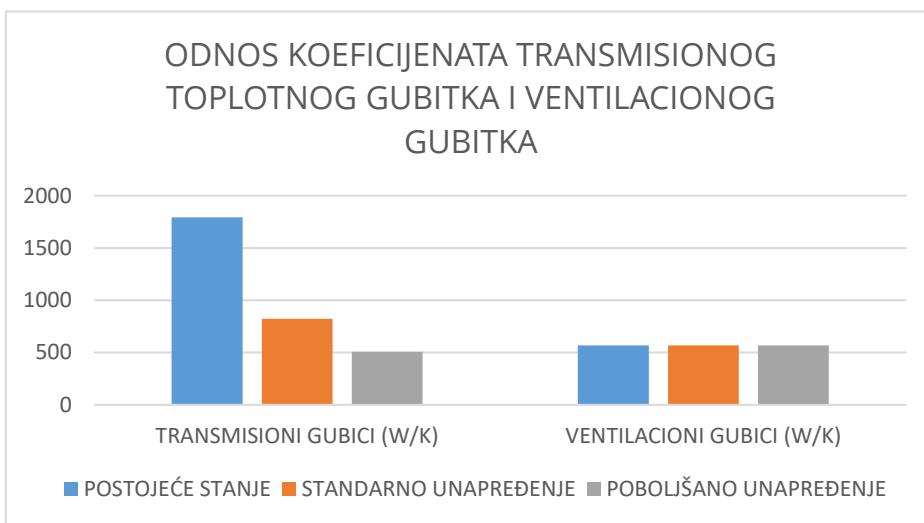
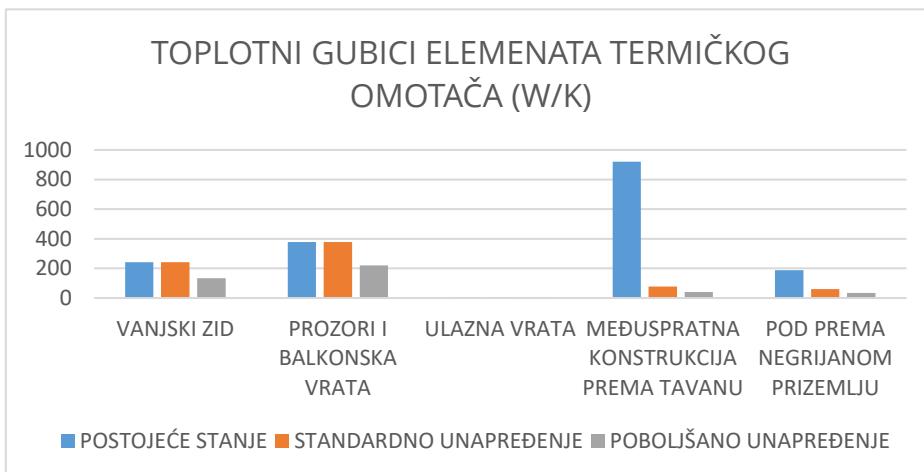
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 10 cm U=0,277 W/m²K	nema izmjena U=0,277 W/m²K	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 20 cm U= 0,153 W/m²K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,435 W/m²K	nema izmjena U=1,435 W/m²K	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,461 W/m²K

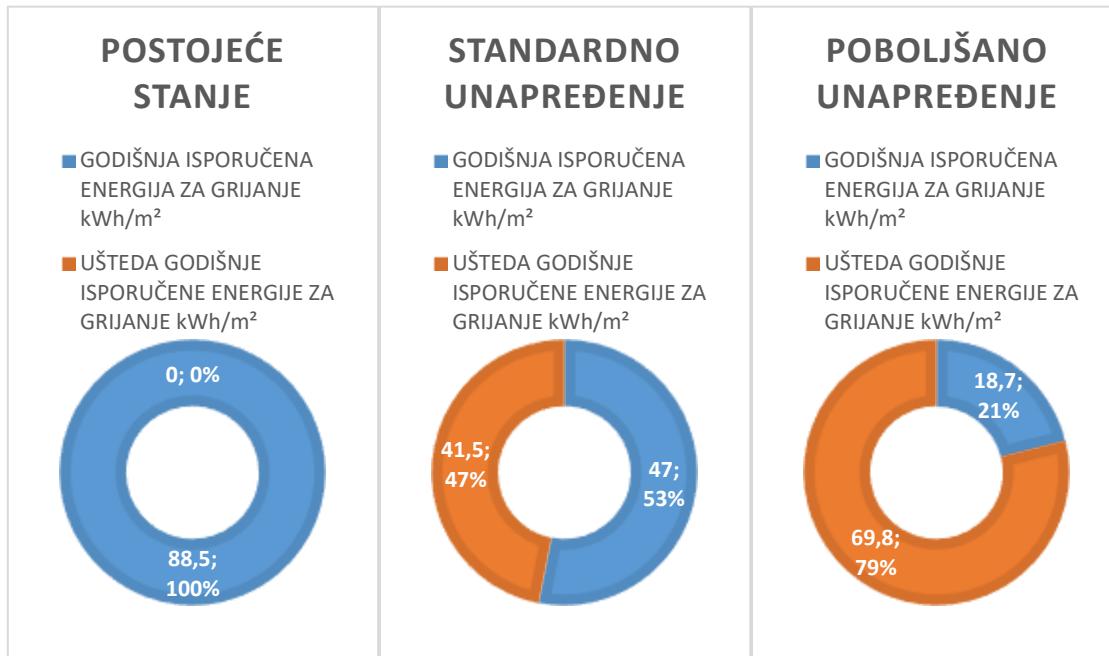
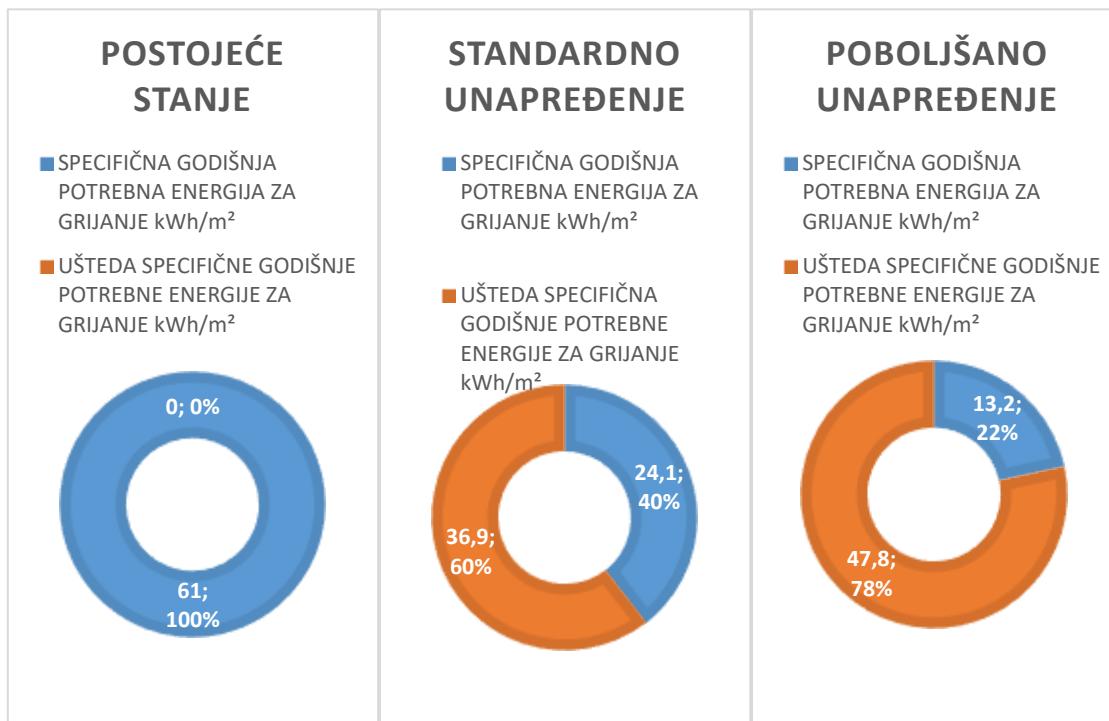


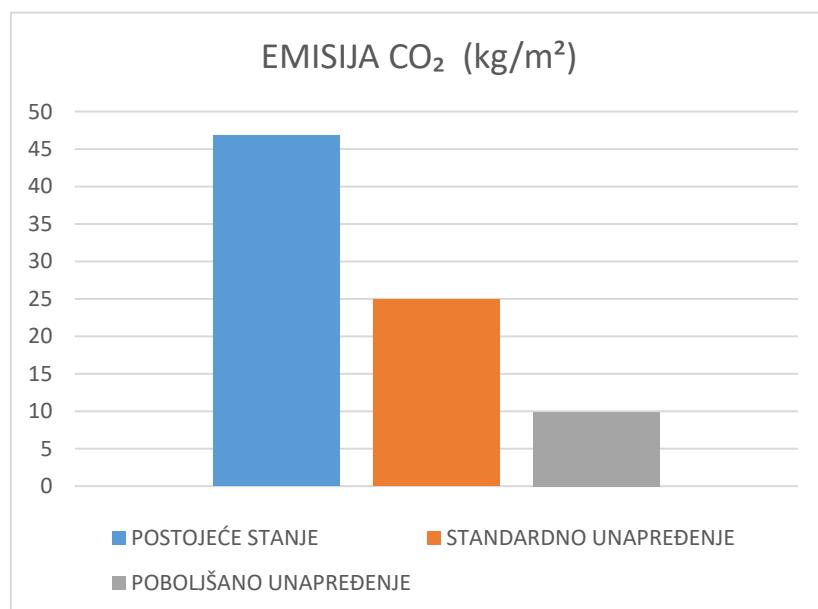
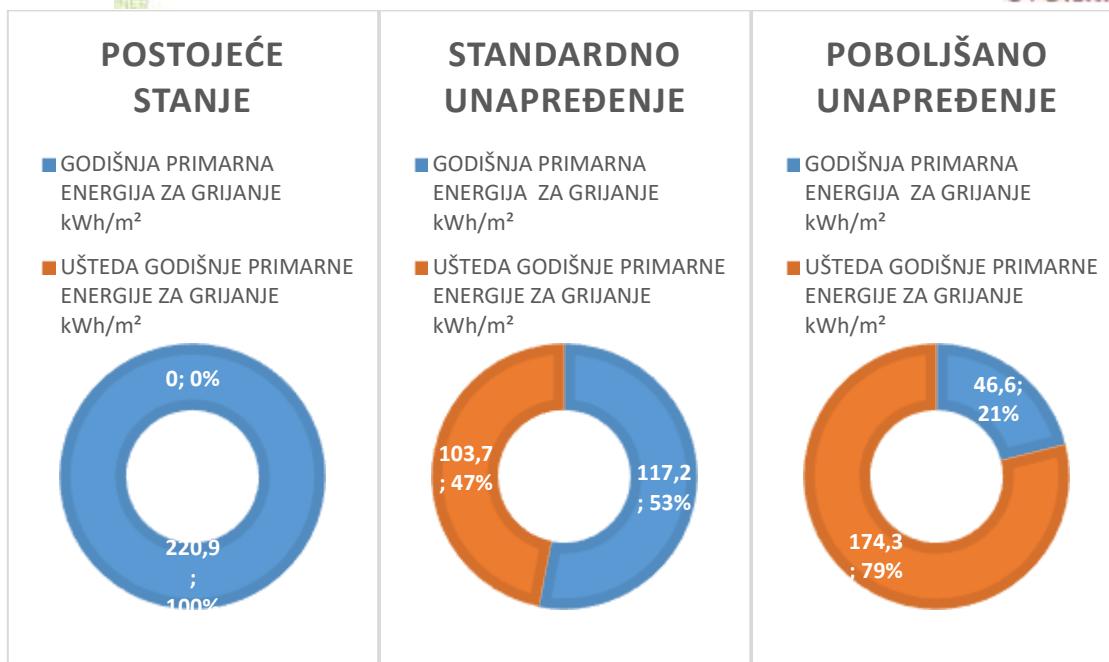
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=2,981 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,305 W/m ² K	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,161 W/m ² K
POD PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,693 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U= 0,218 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,130 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	PVC ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=1,6 W/m ² K	nema izmjena U=1,6 W/m ² K	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









STAMBENE ZGRADE U NIZU (1992 – 2014)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambene zgrade u nizu
Godina izgradnje	1992-2020. godine
Broj etaža	5 (Pr+4)
Broj stanova	30
Bruto površina osnove objekta (m ²)	3.013,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	2.510,83
Zapremina grijanog prostora (m ³)	7.833,80
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	2.666,18
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,34
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	25,10
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	26,10

Stambena četvorospratna zgrada jednostavne pravougaone osnove, sa kosim dvovodnim krovom. Vanjski zidovi su od blok opeke, sa završnom kontaktnom termoizolacijom. Unutrašnji zidovi su od blok opeke. PVC prozori sa termoizolacionim staklom. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Prizemlje se koristi za stanovanje, dok se tavanski prostor ne koristi za boravak.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE

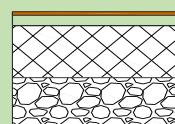
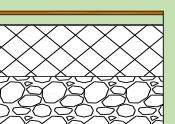
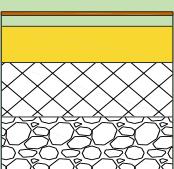
Nema izmjena

POBOLJŠANO UNAPREĐENJE

Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK.
Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm.
Izolovanje poda na tlu stiroporom 10 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom $U=1,0$ W/m²K. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



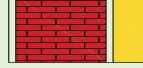
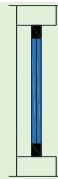
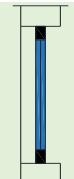
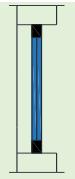
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotlom na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 10 cm U=0,277 W/m²K	nema izmjena	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 20 cm U= 0,153 W/m²K
POD NA TLU			
	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm , hidroizolacija 1 cm, nabijeni beton	nema izmjena	parket 2,2 cm, cementna košuljica 3 cm , termoizolacija 2 cm, hidroizolacija



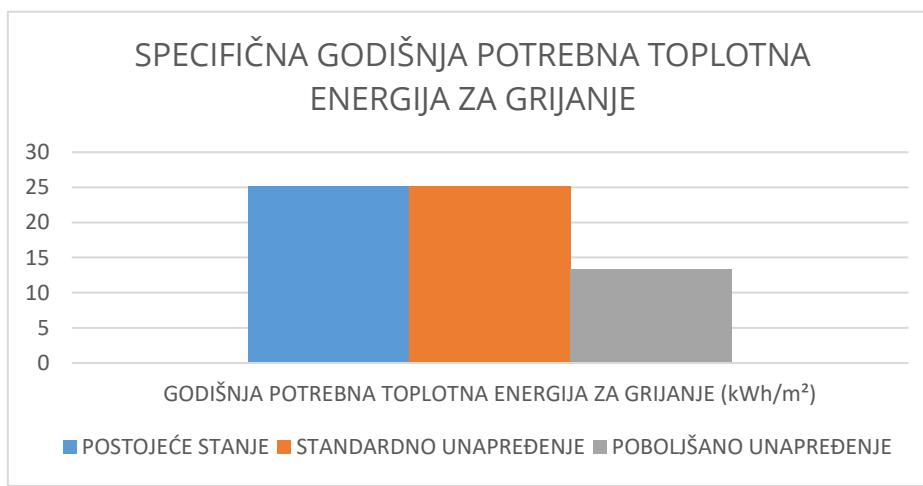
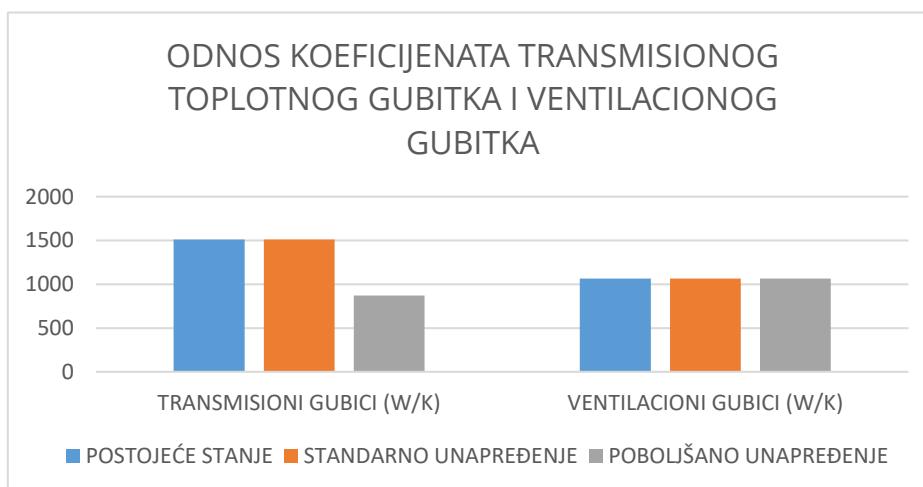
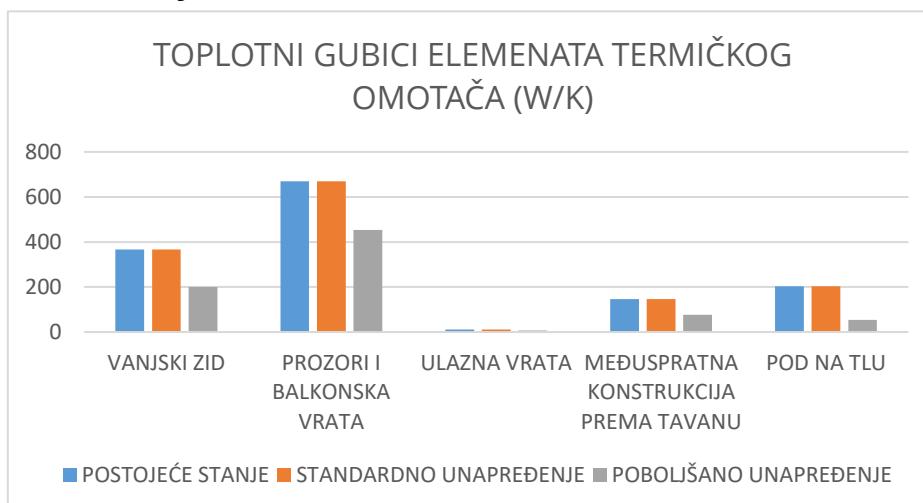
Interreg - IPA CBC
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
ERDF

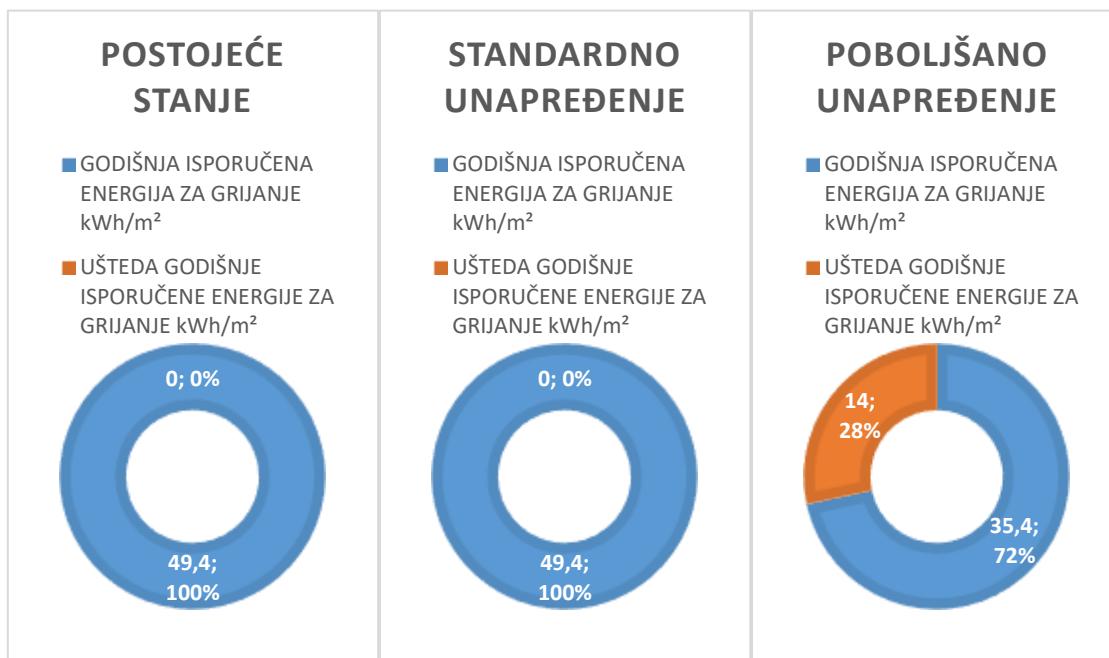
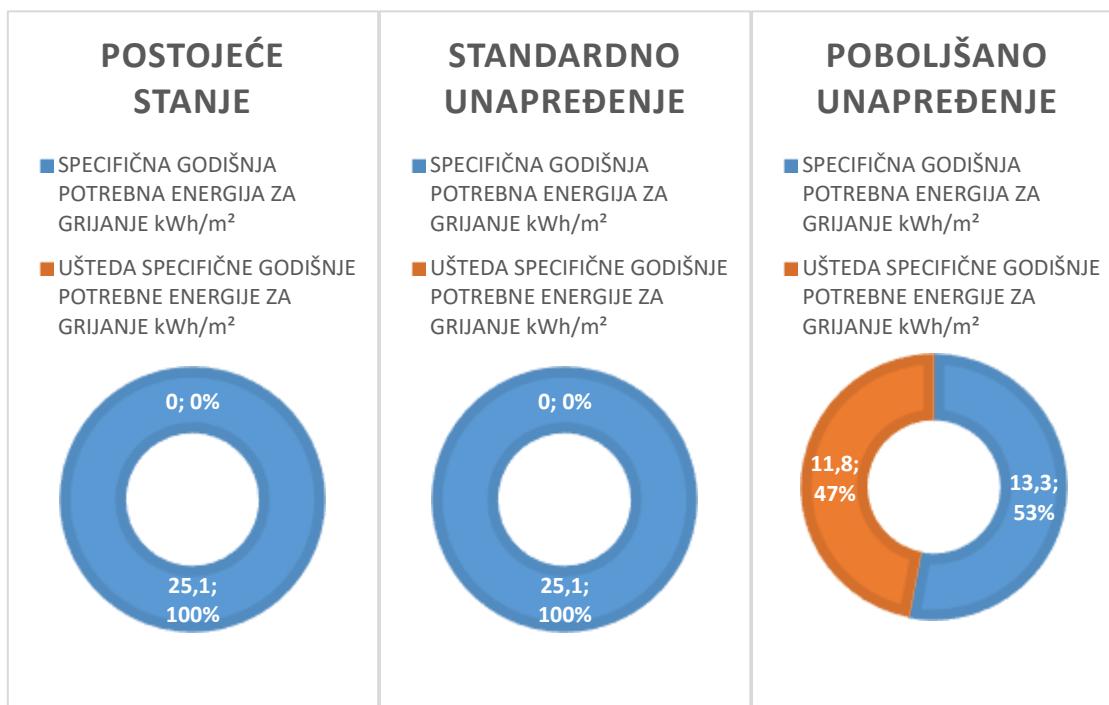
LIR
evolution

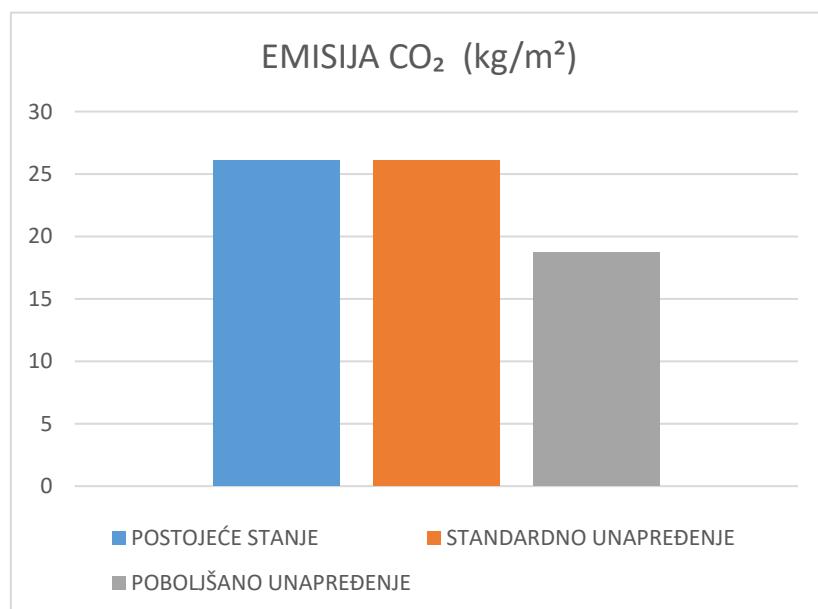
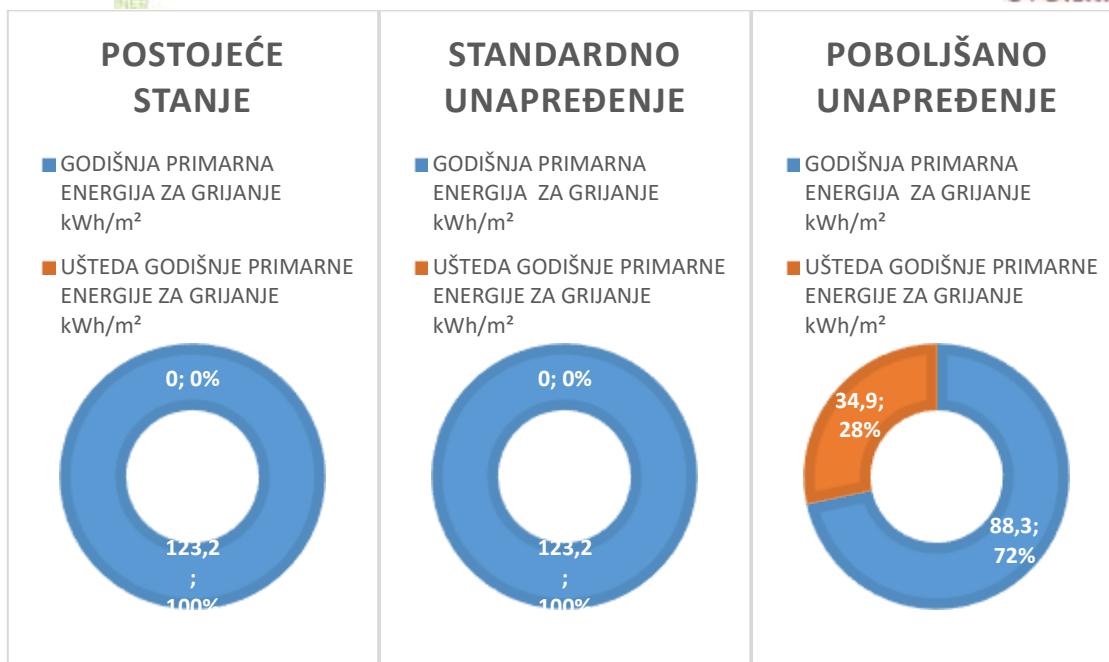
U (W/m²K)	10 cm, nabijeni šljunak 10 cm U=1,727 W/m²K	U=1,727 W/m²K	1 cm, nabijeni beton 10 cm, nabijeni šljunak 10 cm U=0,831 W/m²K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm U=1,435 W/m²K	nema izmjena	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,461 W/m²K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	cementna košuljica 5 cm, PVC folija, termoizolacija 10 cm armirano-betonska konstrukcija 15 cm, malter 2 cm U=0,362 W/m²K	nema izmjena	cementna košuljica 5 cm, PVC folija, termoizolacija 20 cm, armirano-betonska konstrukcija 15 cm, malter 2 cm U=0,189 W/m²K
PROZOR	 PVC ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=1,6 W/m²K	 nema izmjena	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m²K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS







STAMBENI BLOKOVI (1992 – 2014)



Kategorija	kolektivno stanovanje-stambeni blokovi
Godina izgradnje	1992-2020. godine
Broj etaža	6 (Pr+5)
Broj stanova	120
Bruto površina osnove objekta (m ²)	7.695,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	6.521,18
Zapremina grijanog prostora (m ³)	20.007,0
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	6.178,40
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,309
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	24,40
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	25,70

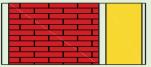
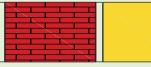
Stambena zgrada velike pravilne pravougaone osnove, sa termoizolovanim (10 cm) dvovodnim krovom. Vanjski zidovi su od blok opeke sa završnom kontaktnom termoizolacijom. Unutrašnji zidovi su od blok opeke. PVC prozori sa termoizolacionim staklom. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče. Prizemlje i tavanski prostor se ne koriste za boravak.

Opis unapređenja

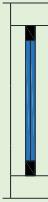
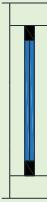
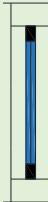
STANDARDNO UNAPREĐENJE	Nema izmjena
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK. Izolovanje tavanice rolnama kamene vune debljine 20 cm. Zamjena prozora novim sa koeficijentom U=1,0 W/m ² K. Izolovanje unutrašnjeg zida između grijanog i negrijanog prostora termoizolacijom debljine 5 cm.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem individualne peći na čvrsta goriva (drvo, ugalj), električne energije (grijalice, termoakumulacione peći).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška toplotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

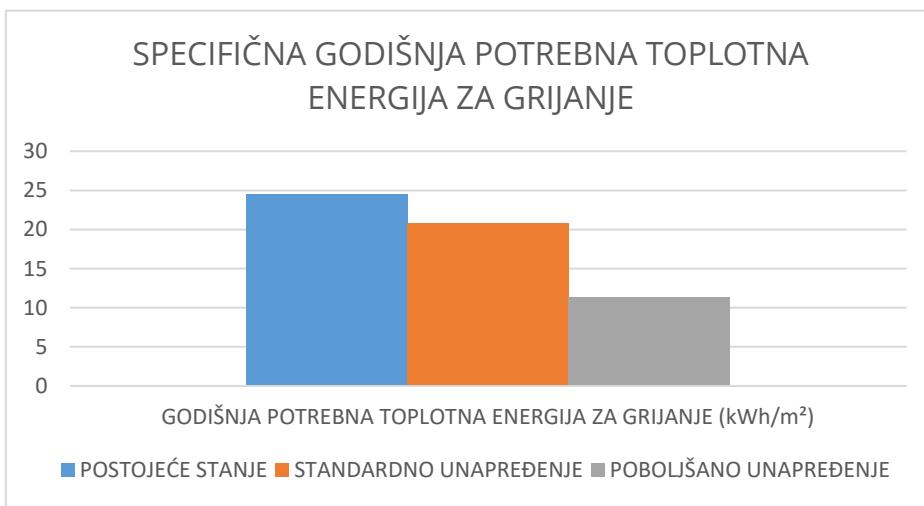
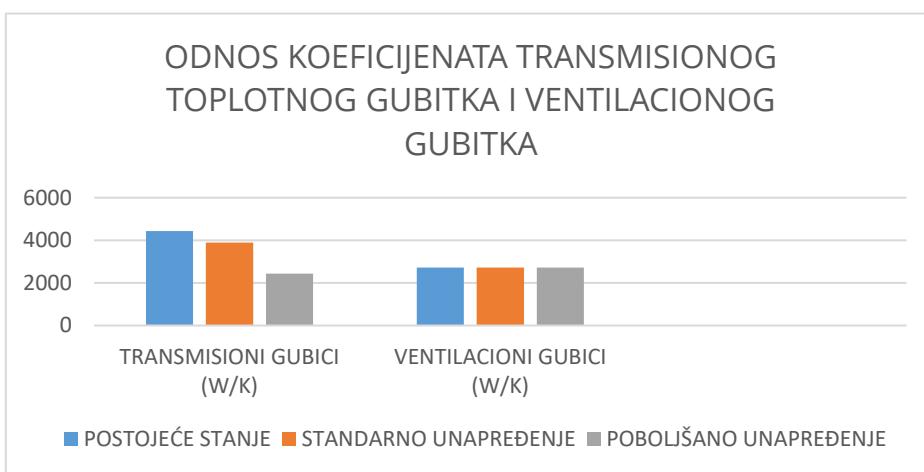
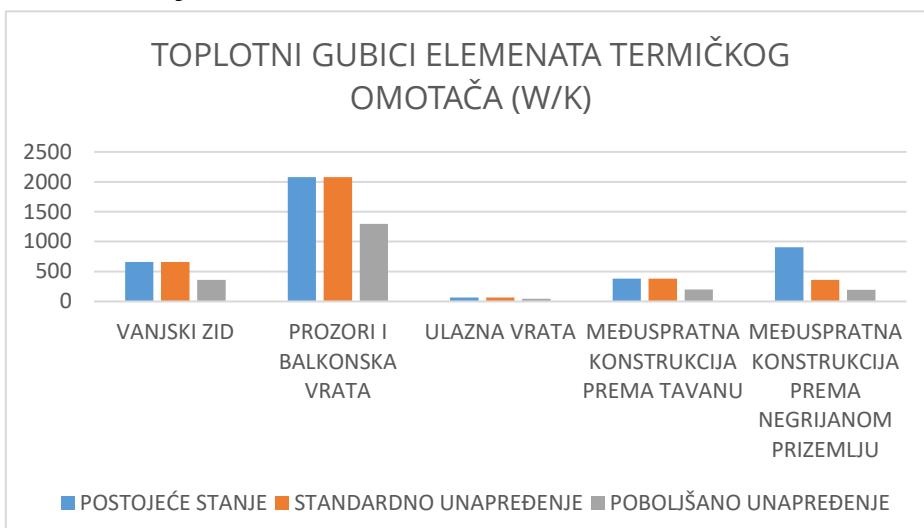
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 10 cm	nema izmjena	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 20 cm
U (W/m²K)	U=0,277 W/m ² K	U=0,277 W/m ² K	U= 0,153 W/m ² K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm	nema izmjena	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 2 cm, termoizolacija 5 cm, malter 1 cm U=0,461 W/m ² K
U (W/m²K)	U=1,435 W/m ² K	U=1,435 W/m ² K	U=0,461 W/m ² K

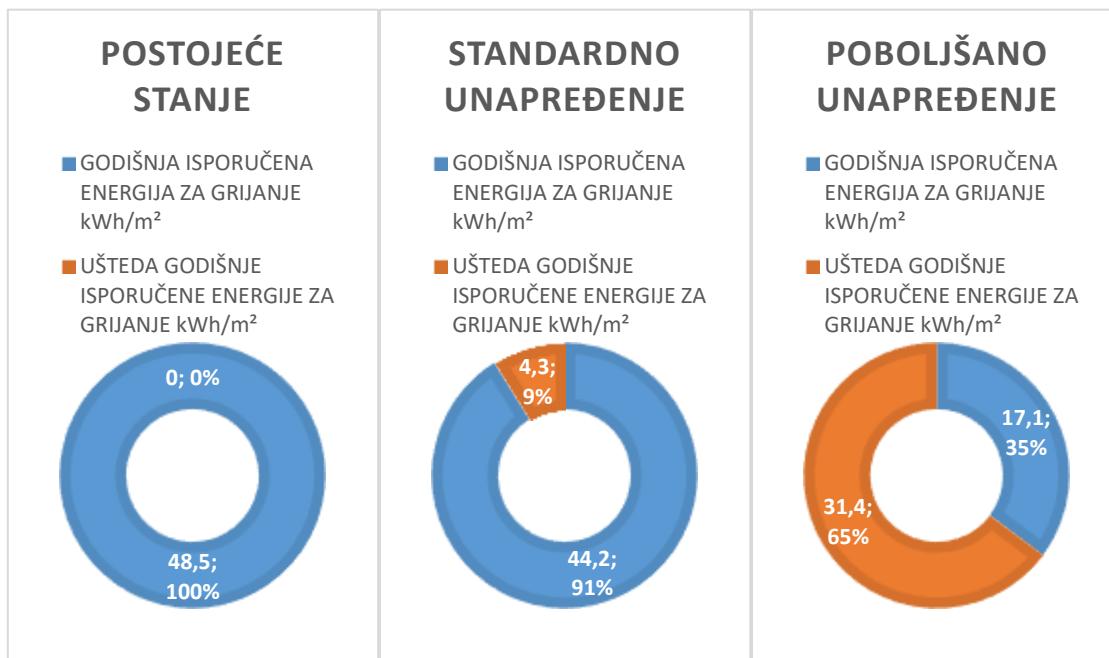
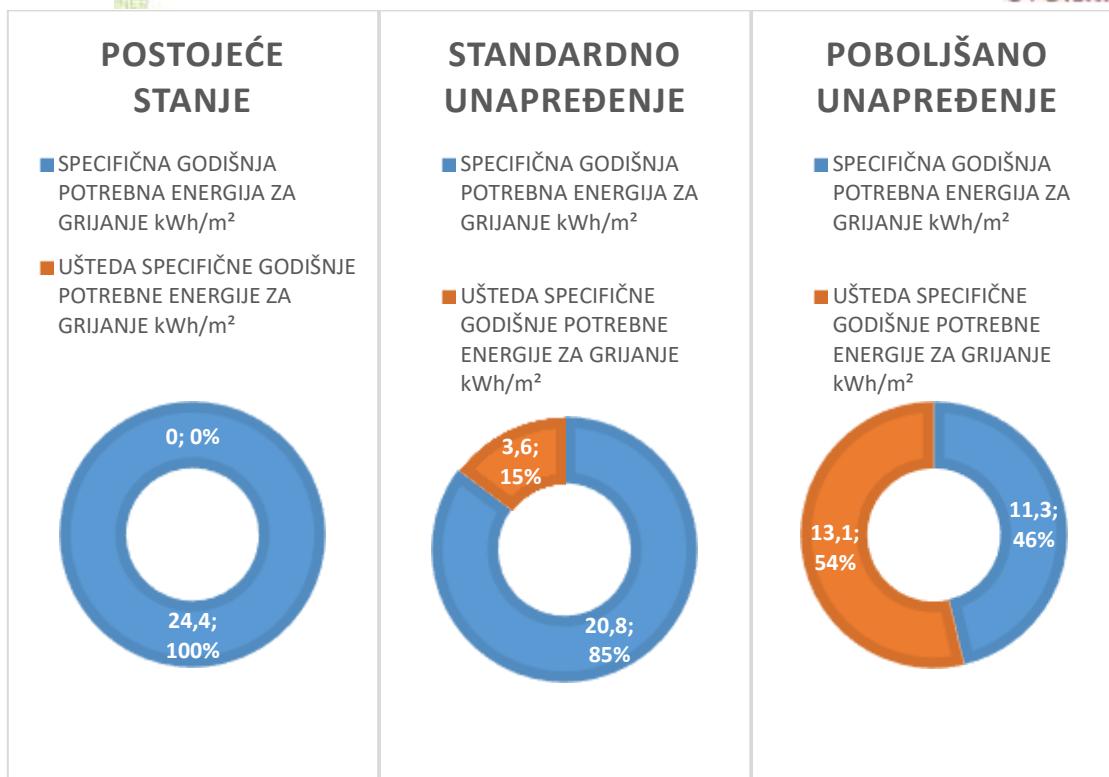


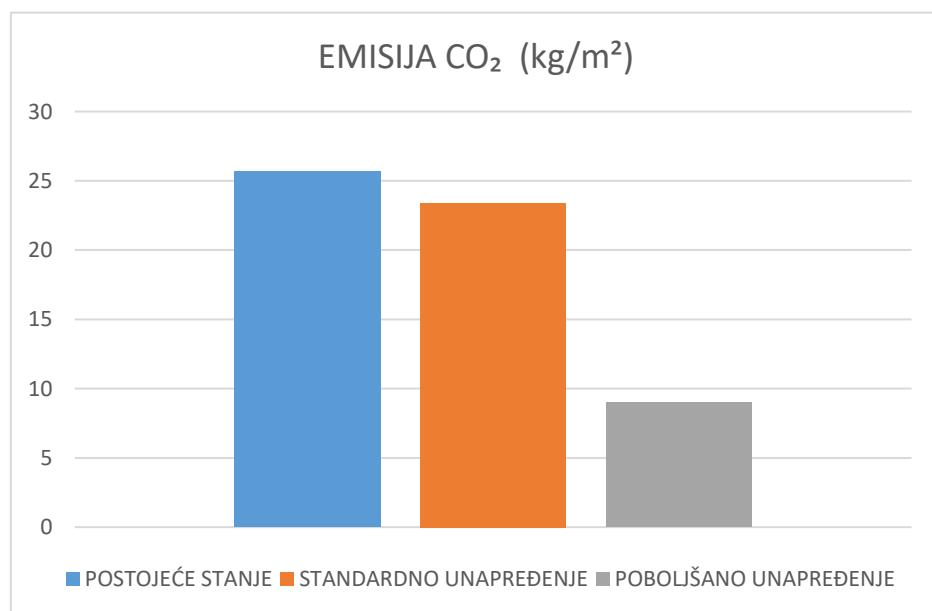
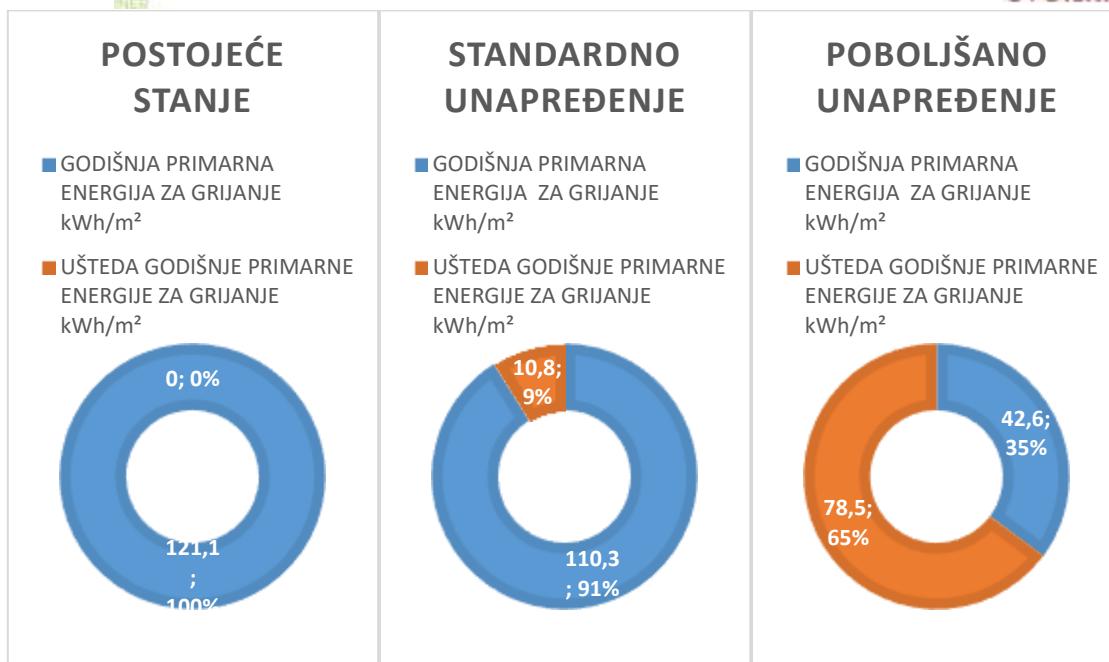
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
U (W/m²K)	cementna košuljica 5 cm, PVC folija, termoizolacija 10 cm armirano-betonska konstrukcija 15 cm, malter 2 cm U=0,362 W/m ² K	nema izmjena	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, armirano-betonska konstrukcija 15 cm, malter 2 cm U=0,189 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,693 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 10 cm, malter 1 cm U= 0,218 W/m ² K	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 3 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm, termoizolacija 20 cm, malter 1 cm U= 0,130 W/m ² K
PROZOR			
U (W/m²K)	PVC ram sa dvostrukim izolacionim staklopaketom U=1,6 W/m ² K	nema izmjena	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen inertnim gasom U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS

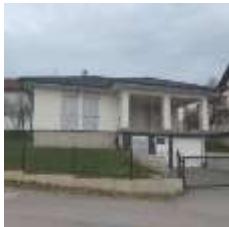








9.7. Zgrade građene u periodu od 2015. do 2020. godine SLOBODNOSTOJEĆE KUĆE (2015 – 2020)



Kategorija	individualno stanovanje-slobodnostojeća kuća
Godina izgradnje	2015.-2020. godine
Broj etaža	2 (Pr+1)
Broj stanova	1
Bruto površina osnove objekta (m ²)	70,0
Neto površina grijanog prostora (m ²)	63,60
Zapremina grijanog prostora (m ³)	182,0
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	222,40
Faktor oblika (m ⁻¹)	1,222
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	46,80
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	28,40

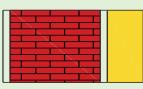
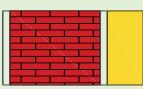
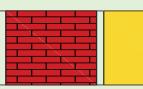
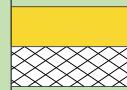
Kuća kompaktne pravougaone osnove, sa četvorovodnim krovom. Vanjski zidovi su zidani blok opekom sa završnim slojem termoizolacije. Međuspratna konstrukcija je armirano-betonska ploča sa ugrađenim termoizolacionim slojem. Prozori su PVC, sa trostrukim niskoemisionim izolacionim stakлом, prostor između stakla ispunjen je inertnim gasom (argon). Prizemlje se ne koristi za stanovanje.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Nema izmjena
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debljine 20 cm i $\lambda=0,041$ W/mK.



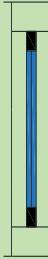
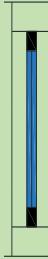
POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom topote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi. Na svim grejnim tijelima ugrađeni su termostatski ventili.	Nema izmjena	Ugradnja mjerača utroška topotne energije (kumulativnih i individualnih), kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitarnе tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu topotne energije

SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opek 25 cm, termoizolacija 10 cm $U=0,277 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena $U=0,277 \text{ W/m}^2\text{K}$	malter 2 cm, blok opek 25 cm, termoizolacija 20 cm $U = 0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PROSTORU (TAVANU)			
	cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20	nema izmjena	nema izmjena



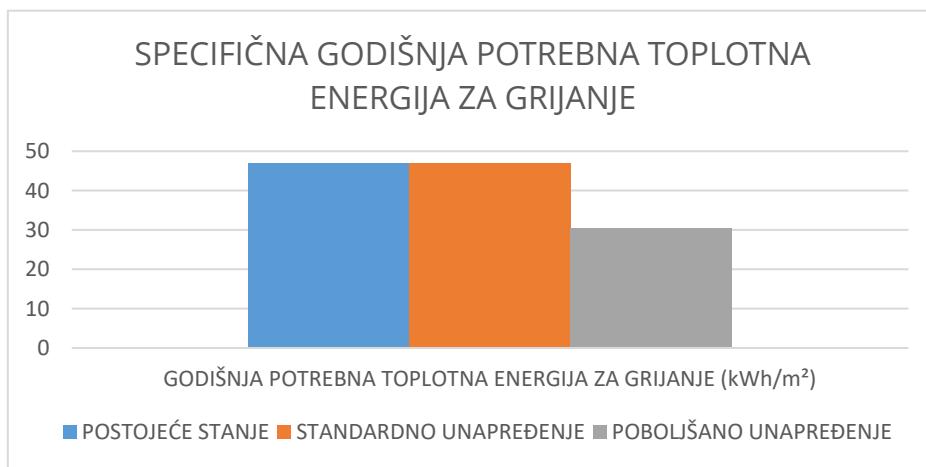
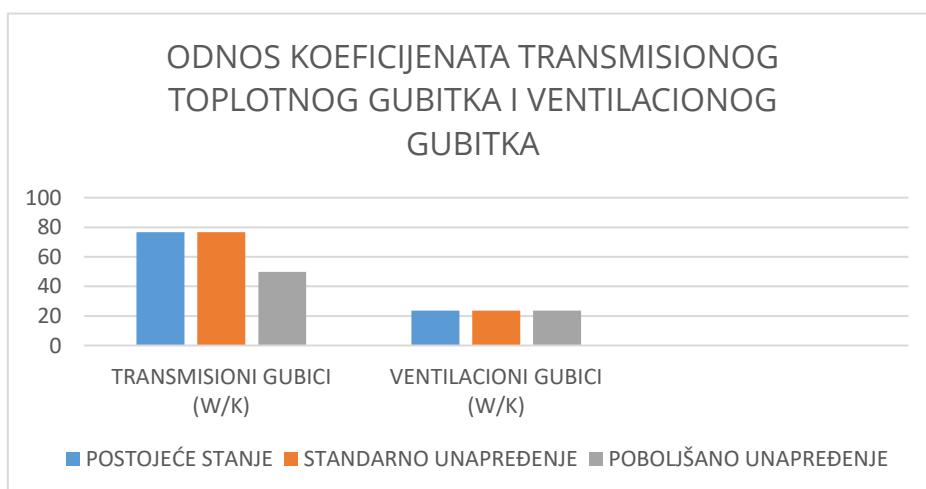
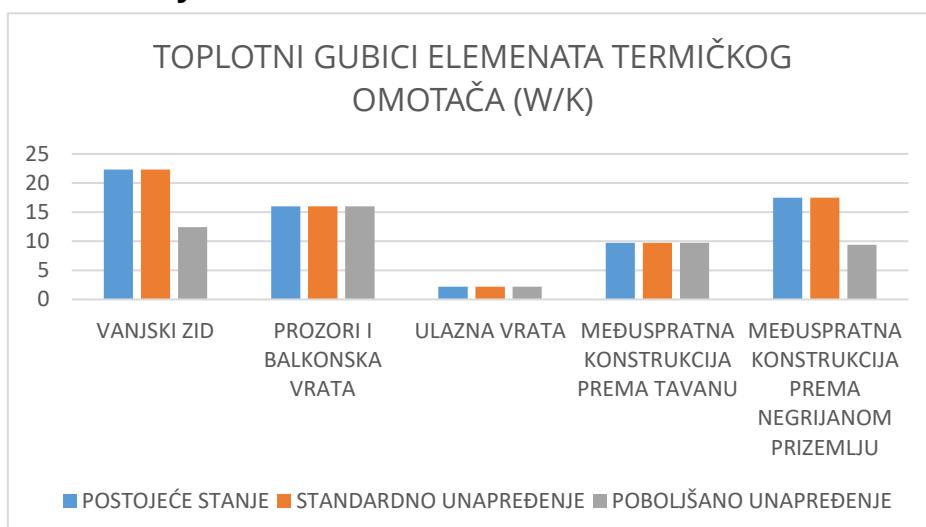
Interreg - IPA CBC 
Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro
Balkan

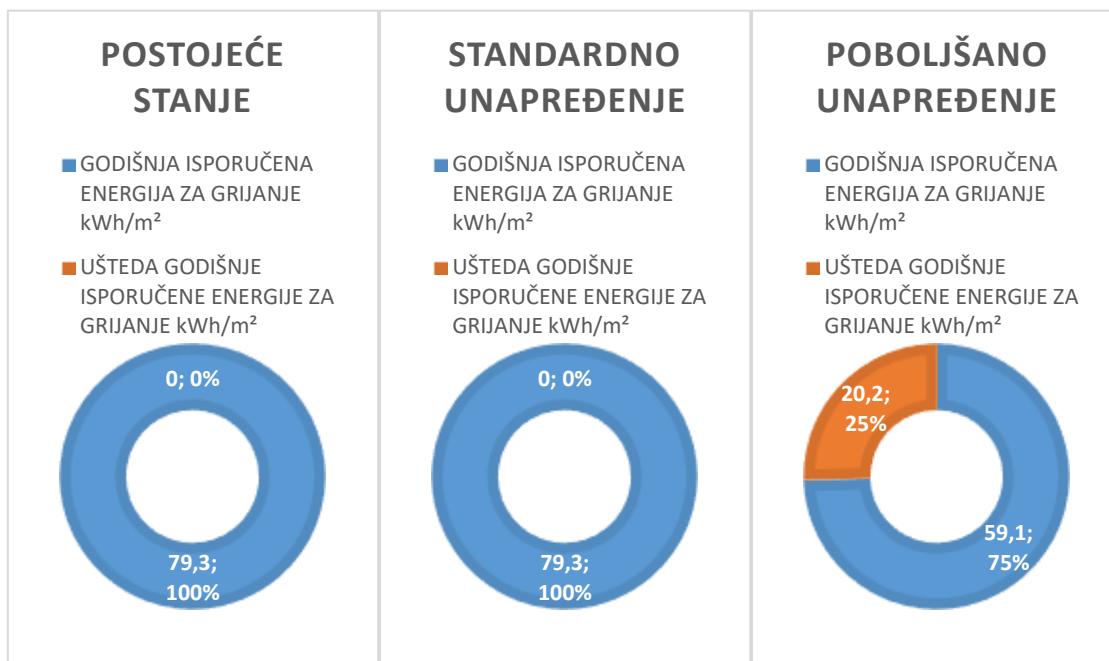
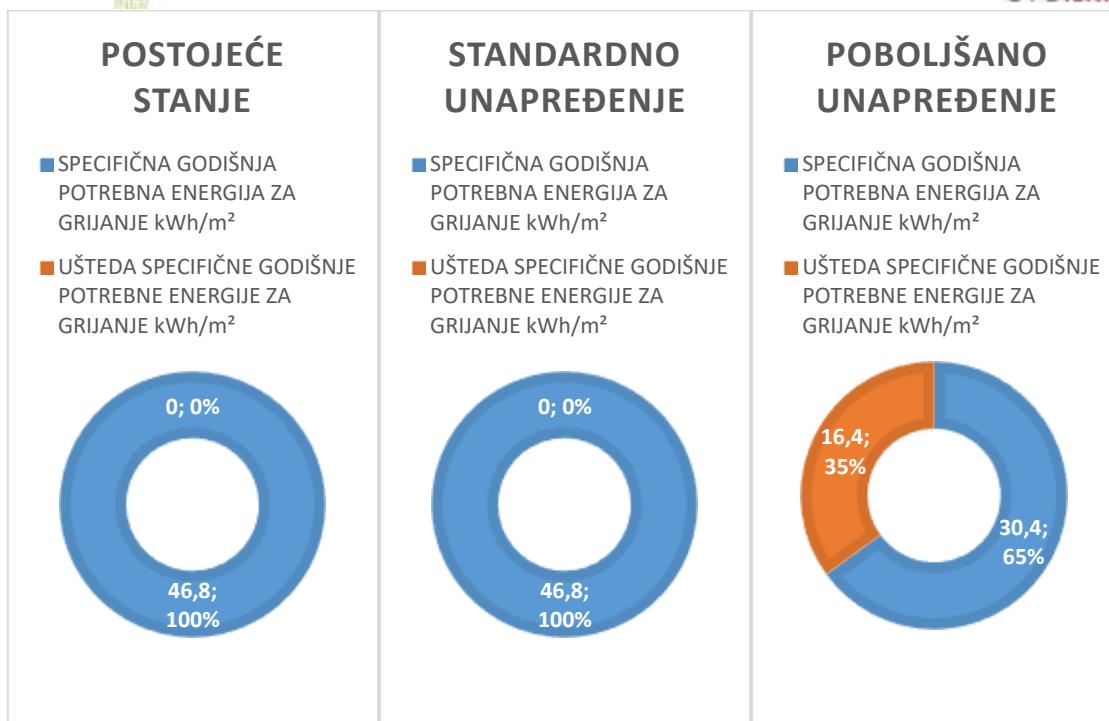
LIR
evolution

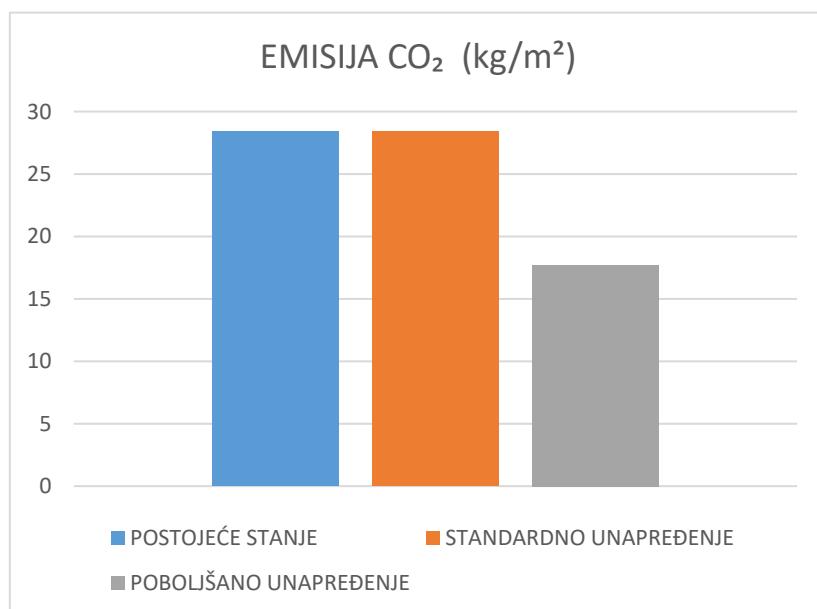
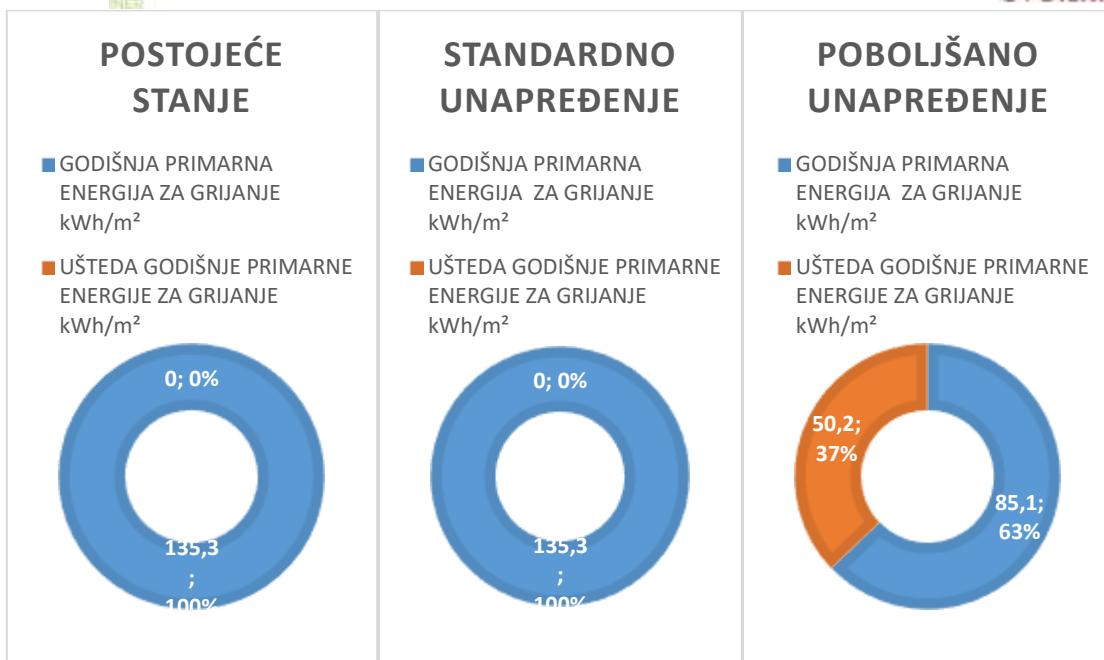
U (W/m²K)	cm, armirano-betonska ploča 12 cm, malter 2 cm U=0,153 W/m ² K	U=0,153 W/m ² K	U=0,153 W/m ² K
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PRIZEMLJU			
U (W/m²K)	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 10 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0,275 W/m ² K	nema izmjena	parket 2,2 cm, cementna košuljica 5 cm, termoizolacija 20 cm, armirano-betonska ploča 20 cm, malter 2 cm U=0, W/m ² K
PROZOR	 PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen argonom U=1,0 W/m ² K	 nema izmjena U=1,0 W/m ² K	 nema izmjena U=1,0 W/m ² K



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









MANJE STAMBENE ZGRADE (2015 – 2020)



Kategorija	kolektivno stanovanje-manje stambene zgrade
Godina izgradnje	2015.-2020. godine
Broj etaža	6 (Po+Pr+4)
Broj stanova	20
Bruto površina osnove objekta (m ²)	1.573,31
Neto površina grijanog prostora (m ²)	1.687,43
Zapremina grijanog prostora (m ³)	4.011,94
Površina omotača grijanog dijela zgrade (m ²)	1.617,85
Faktor oblika (m ⁻¹)	0,403
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje (kW/m ² godišnje)	11,30
Godišnja emisija ugljen-dioksida CO ₂ (kg/m ²)	17,20

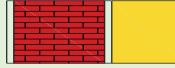
Stambena zgrada jednostavne pravougaone osnove, sa ravnim krovom. Vanjski zidovi su zidani blok opekom i sa izvedenom kontaktnom termoizolacijom. Unutrašnji zidovi su od blok opeke. Prozori su PVC, sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjen je inertnim gasom (argon). Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče sa različitom debjinom termoizolacije (tavanica 20 cm, ploča iznad podruma 20 cm, međuspratne ploče sa 5 cm). Przemlje se koristi za boravak. Unutrašnji zidovi prema stubištu izolovani su termoizolacijom od 10 cm. Podrum se ne koristi za boravak.

Opis unapređenja

STANDARDNO UNAPREĐENJE	Nema izmjena
POBOLJŠANO UNAPREĐENJE	Izolovanje fasadnih zidova kontaktnom termoizolacionom fasadom (kamena vuna) debeline 20 cm i $\lambda=0,041 \text{ W/mK}$.



POSTOJEĆE STANJE		STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
SISTEM GRIJANJA	Grijanje putem električne energije (termoblokovi).	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote i vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi.	Centralno grijanje sa kotлом na pelet kao topotnim izvorom i akumulatorom toplote, vođenje temperature polazne vode prema spoljnoj temperaturi, ugradnja mjerača utroška toplotne energije (kumulativnih i individualnih) kao i ugradnja termostatskih ventila na sva grejna tijela a kod dužih razvodnih mreža i hidrauličko balansiranje mreže.
SISTEM ZA PRIPREMU SANITARNE TOPLJE VODE	Individualni električni bojleri	Priprema sanitарne tople vode zagrijavanjem iz sistema centralnog grijanja ili električne energije (u ljetnom periodu rada sistema).	Zagrijavanje vode solarnim toplovodnim kolektorima ili vodom iz sistema centralnog grijanja, odnosno električnom energijom u periodima kad navedeni sistemi ne mogu da obezbjede dovoljnu količinu toplotne energije

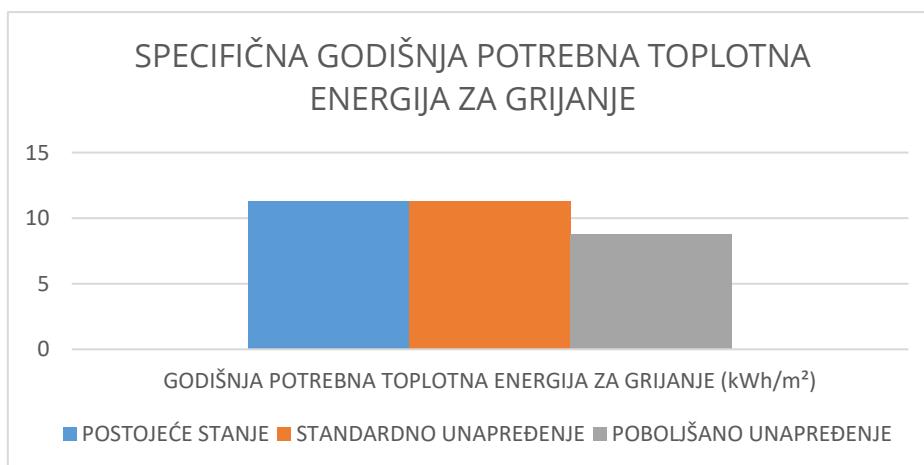
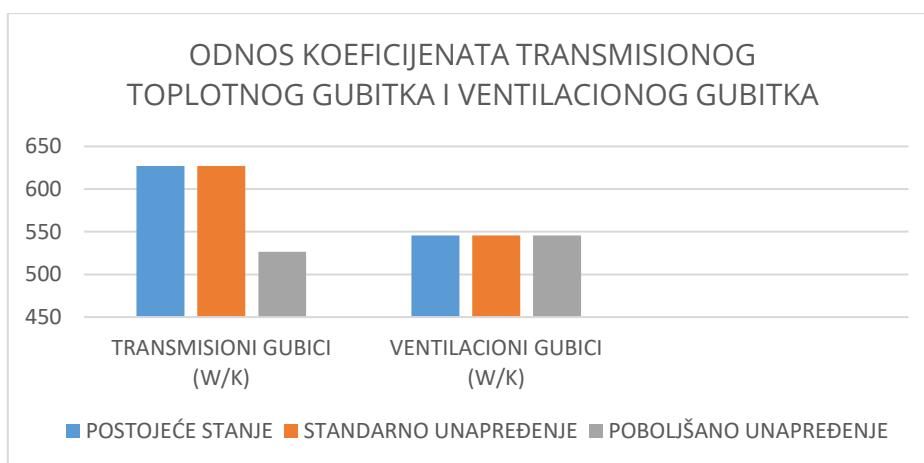
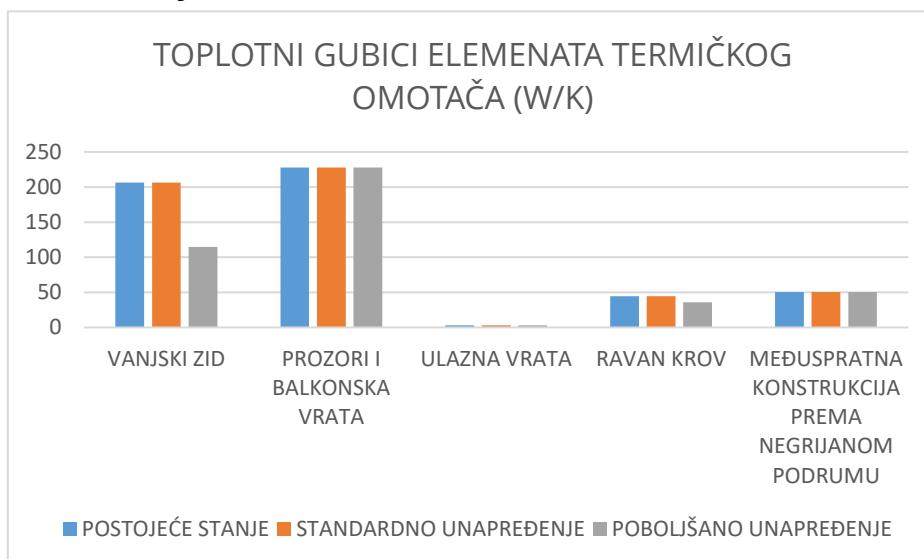
SKLOPOVI TERMIČKOG OMOTAČA			
POZICIJA	POSTOJEĆE STANJE	STANDARDNO UNAPREĐENJE	POBOLJŠANO UNAPREĐENJE
VANJSKI ZID			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opek 25 cm, termoizolacija 10 cm U=0,277 W/m²K	nema izmjena	malter 2 cm, blok opek 25 cm, termoizolacija 20 cm U= 0,153 W/m²K
ZID IZMEĐU GRIJANOG I NEGRIJANOG PROSTORA (STUBIŠTE)			
U (W/m²K)	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, malter 1 cm U=1,435 W/m²K	nema izmjena	malter 2 cm, blok opeka 25 cm, termoizolacija 5 cm, malter 2 cm U=0,461 W/m²K

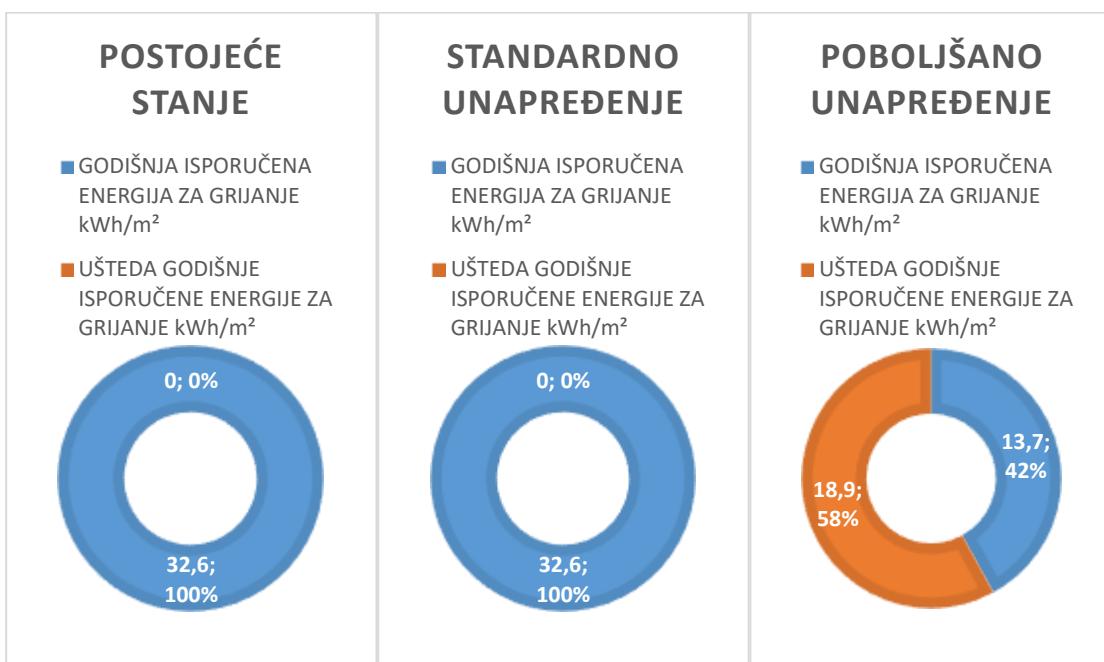
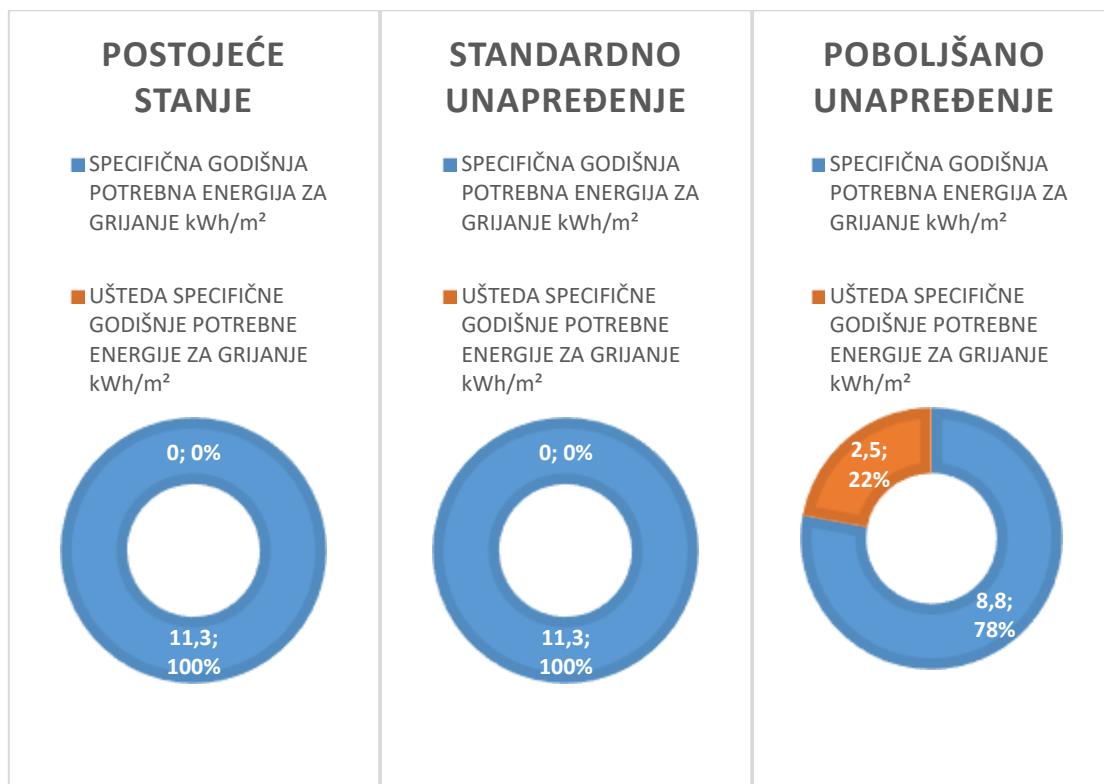


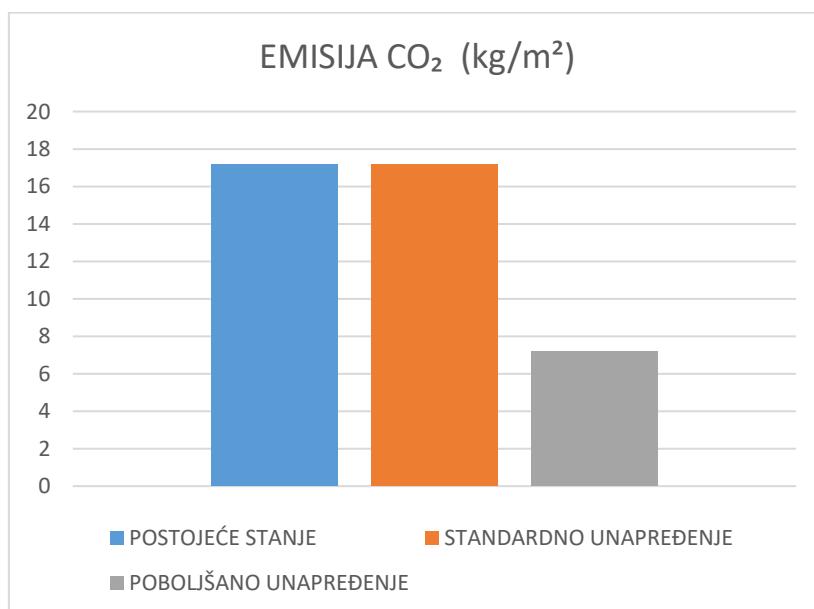
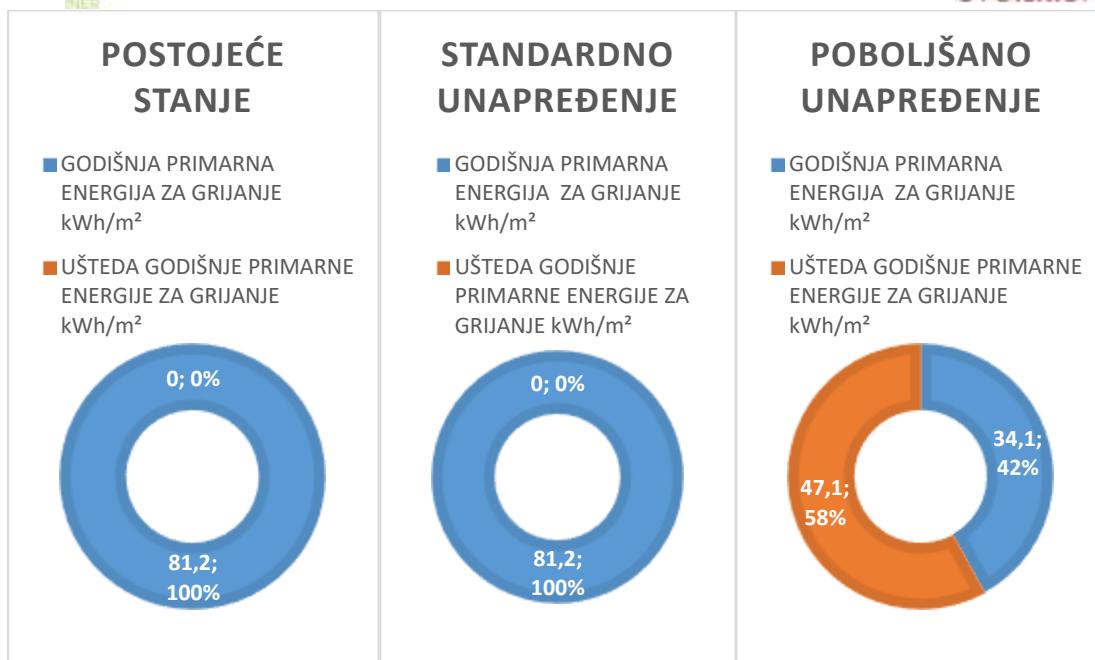
MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA PREMA NEGRIJANOM PODRUMU			
U (W/m²K)	parket 1,25 cm, cementna košuljica 5 cm, PVC folija, termoizolacija 20 cm, betonska ploča 20 cm, malter 2 cm $U=0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena	nema izmjena
RAVAN KROV			
U (W/m²K)	šljunak 5 cm, geotekstil, termoizolacija 10 cm, beton 7 cm, termoizolacija 14 cm, armirano- betonska ploča 20 cm, malter 2 cm $U=0,132 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena $U=0,132 \text{ W/m}^2\text{K}$	šljunak 5 cm, geotekstil, termoizolacija 10 cm, beton 7 cm, termoizolacija 20 cm, armirano- betonska ploča 20 cm, malter 2 cm $U=0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
PROZOR			
U (W/m²K)	PVC ram sa trostrukim niskoemisionim izolacionim staklom, prostor između stakla ispunjjen argonom $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	nema izmjena $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



STANJE I UNAPREĐENJE TERMIČKOG OMOTAČA - ENERGETSKI BILANS









10. Zaključci i preporuke

Projektom Tipologija stambenih zgrada Grada Derventa sistematizovani su i obrađeni parametri koji imaju uticaj na energetsku efikasnost zgrada (materijalizacija, spratnost, površina, oblik zgrade i dr.). Obrađeni scenariji poboljšanja po svakom tipu objekta i periodu izgradnje govore o konkretnim mjerama koje bi se trebale uraditi na poboljšanju energetske efikasnosti objekata. Ovaj projekat nije imao za cilj postizanje određene klase objekta, već samo njegovo energetsko unapređenje. Ekonomска analiza provođenja svakog scenarija po tipu objekta treba da se uraditi kao poseban dokument, prilagođen mogućnostima investitora.

Prema podacima popisa iz 2013. godine na području Grada Derventa nalazi se 13.748 stambenih jedinica, međutim zbog uništavanja arhive tokom ratnih dejstava ne postoje podaci o broju objekata po periodima izgradnje. Veći broj objekata koji su oštećeni tokom rata, danas su sanirani po novijoj regulativi, tako da zadovoljavaju bolje uslove u odnosu na period izgradnje. Treba napomenuti i specifičnost Bosne i Hercegovine, a samim tim i Grada Derventa da se uglavnom kod individualnih porodičnih kuća ne grije cijeli stambeni prostor, tako da se rezultati dobijeni za potrebnu toplotnu energiju razlikuju od stvarne utrošene količine različitih vrsta energenata za grijanje.

Dominantan emergent za grijanje individualnih porodičnih kuća je drvo, samim tim je potencijal za smanjenje emisije CO₂ mali, ali kod zgrada za kolektivno stanovanje nalazi se najveći potencijal za smanjivanje emisije CO₂ uzimajući u obzir i starost tih objekata, tj. da je vrijeme za njihovu rekonstrukciju što predstavlja priliku za provođenje mjera energetske efikasnosti. Kako u Gradu Derventa ne postoji sistem grijanje putem centralizovanih gradskih toplana, prilikom rekonstrukcije objekata kolektivnog stanovanja treba pristupiti izgradnji mini kotlovnica sa pećima na pelet, čime se može riješiti i pitanje tople sanitарне vode u zimskom periodu.

Proračun energetskih karakteristika objekata urađen je pomoću softvera URSA 2 koji je namjenjen za područje Bosne i Hercegovine, a u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za izračunavanje energetskih karakteristika zgrada i Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada. Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje izračunata je u skladu sa standardom BAS EN 13790, dok su vrijednosti koeficijenta transmisionog gubitka toplote izračunate prema standardu BAS EN ISO 13789, ukupni dobici toplote određuju se kao zbir ukupnih unutrašnjih i solarnih dobitaka prema standardu BAS EN 13790. Emisija CO₂ izračunata je u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za izračunavanje energetskih karakteristika zgrada, pri čemu je korišten emisioni faktor definisan pravilnikom.

Rezultati projekta treba da budu osnova za kreiranje novih pojedinačnih projekata koji će dovesti do smanjivanja potrošnje energije, ali će i komfor stanovanja dovesti na viši nivo.