



ENERGO-DATA d.o.o.

Matični broj: 2490595, OIB: 30348375479
Žiro račun: 2402006-1100616163

31540 Donji Miholjac, V. Lisinskog 46
31000 Osijek, Franje Krežme 1A
10090 Zagreb, Pergošićeva 5
Tel. 031 201 201, 098 373 137

Oznaka dokumenta: P_252_2012_059_NSZ8_I

IZVJEŠĆE O PROVEDENOM ENERGETSKOM PREGLEDU



Centar za predškolski odgoj Osijek Centralna kuhinja Gacka 4, 31000 Osijek

Voditelj izrade izvješća:

Damir Vidaković, dipl.ing.el.

Suradnica:

Ankica Gelo, mag.ing.građ.

Odobrio:

Tomislav Šnidaršić, dipl.ing.stroj.



Osijek, prosinca 2013.



ENERGO-DATA d.o.o.

SADRŽAJ

SAŽETAK	6
1. OPĆI PODACI	9
1.1. PODACI O NARUČITELJU	9
1.2. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI	9
2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA	14
2.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE	14
2.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine	14
2.2. TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	15
2.3. IZRAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE	18
2.4. SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA, PROZRAČIVANJA I KLIMATIZACIJE	20
2.4.1. Sustav grijanja	20
2.4.2. Sustav hlađenja	24
2.4.3. Sustav prozračivanja i klimatizacije	25
2.5. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE	27
2.6. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE	30
2.7. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE	32
2.7.1. Potrošnja električne energije kuhinjskih električnih uređaja	32
2.7.2. Potrošnja električne energije uredske i informatičke opreme	35
2.8. POTROŠAČI PRIRODNOG PLINA	36
2.9. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE	37
3. ENERGETSKA ANALIZA	38
3.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	38
3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE	41
3.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE	45
3.4. IZRAČUN EPI FAKTORA	46
3.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA	47
3.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA	48
4. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	50
4.1. USPOSTAVA SUSTAVA GOSPODARENJA ENERGIJOM (SGE)	50
4.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije	50
4.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA	52
4.2.1. Vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem, hlađenjem, klimatizacijom i prozračivanjem	52
4.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE	52
4.3.1. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima	53
4.4. MJERE EE U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE	53
4.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela	53
4.4.2. Ugradnja uređaja za kompenzaciju jalove energije	53
4.4.3. Zamjena postojeće rasvjetе energetski učinkovitijom	54
4.4.4. Zamjena postojećih aparata energetski učinkovitijima i pravilno rukovanje opremom	55
4.5. MJERE EE U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE	55
4.5.1. Ugradnja termostatskih ventila	55
4.5.2. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav	55
4.5.3. Promjena tipa energenta	56
4.5.4. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode	56

4.6. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE.....	56
4.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije.....	56
4.7. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI VODE	56
4.7.1. Ugradnja regulatora tlaka	56
4.7.2. Sanacija mjesta curenja.....	57
4.7.3. Ugradnja štednih armatura u sanitarne čvorove	57
4.7.4. Ugradnja štednih slavina sa perlatorima.....	57
4.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA	58
5. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJE CO ₂	59
5.1. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE EL. ENERGIJE	59
5.2. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE	59
5.3. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE VODE	59
5.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO ₂	59
6. FINACIJSKA ANALIZA	61
7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE.....	62
Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetskog razreda građevine.....	63
Prilog II: Energetski certifikat građevine	65
Prilog III: Sadržaj plana aktivnosti na lokaciji i plana mjerenja u okviru energetskog pregleda građevine.....	70
Prilog IV: Radni materijali za izradu energetskog pregleda i energetskog certifikata građevine	71
DOKUMENTACIJA IZVOĐAČA.....	72

POPIS SLIKA

Slika 1: Centralna kuhinja, pogled sa sjeveroistoka	9
Slika 2: Centralna kuhinja, orto-foto snimak i situacija	10
Slika 3: Centralna kuhinja, pogled sa zapada	10
Slika 4: Centralna kuhinja, tlocrt podruma.....	11
Slika 5: Centralna kuhinja, tlocrt prizemlja	11
Slika 6: Centralna kuhinja, južna strana zgrade.....	12
Slika 7: Centralna kuhinja, sjeverno pročelje	13
Slika 8: Centralna kuhinja, podrumsko stubište	13
Slika 9: Centralna kuhinja, podovi	15
Slika 10: Centralna kuhinja, pod sa slivnikom	15
Slika 11: Prikaz raspodjele gubitaka topline.....	18
Slika 12: Potrebna energija za grijanje i hlađenje.....	19
Slika 13: Kondenzacijski plinski bojleri "Viessmann"	20
Slika 14: Radijatorska tijela u sustavu grijanja zgrade	21
Slika 15: Shema a grijanja Centralne kuhinje.....	22
Slika 16: Upravljačka naprava plinskog bojlera	23
Slika 17: Plinski grijači zraka "ROBUR"	23
Slika 18: Unutrašnja i vanjska jedinica rashladnog split uređaja	25
Slika 19: Dvostruke kuhinjske nape sa prozračivanjem kro strop	25
Slika 20: Jednostruke kuhinjske nape sa prozračivanjem kro fasadu	26
Slika 21: Krovni i zidni otvori za prozračivanje kuhinjskih napa.....	26
Slika 22: Regulator brzine ventilatora kuhinjske nape	27
Slika 23: Plinski kotao za PTV, upravljačka naprava i cirkulacijska crpka	28
Slika 24: Kondenzacijski plinski bojleri "Viessmann" sa spremnikom za PTV	29
Slika 25: Električna grijalica vode	29
Slika 26: Različite vrste svjetiljki u zgradi	31
Slika 27: Raspodjela instalirane snage rasvjetnih uređaja	31
Slika 28: Raspodjela potrošnje rasvjetnih uređaja.....	32
Slika 29: Električnio kuhinjski i kućanski uređaji.....	33
Slika 30: Kompresori rashladnih komora na sjevernoj fasadi zgrade	34
Slika 31: Razni kuhinjski i kućanski uređaji.....	35
Slika 32: Potrošači prirodnog plina u zgradi Centralne kuhinje	37
Slika 33: Potrošnja električne energije (kWh) od 2010. do 2012. godine	39
Slika 34: Troškovi električne energije (kn) od 2010. do 2012. godine.....	40
Slika 35: Raspodjela potrošnje električne energije u zgradi.....	41
Slika 36: Potrošnja prirodnog plina od 2010. do 2012. godine.....	43
Slika 37: Trošak prirodnog plina (kn) od 2009. do 2012. godine.....	43
Slika 38: Potrošnja prirodnog plina (u m ³ i kWh) od 2010. do 2012. godine.....	44
Slika 39: Raspodjela potrošnje toplinske energije u zgradi	44
Slika 40: Potrošnja vode (m ³) od 2010. do 2012. godine	45
Slika 41: Trošak vode (kn) od 2010. do 2012. godine	46
Slika 42: Indikator energetske performanse	47
Slika 43: Udio potrošnje energenata i vode	47
Slika 44: Udio troškova (kn) za energente i vodu	48
Slika 45: Količina svjetla za 1.000,00 kuna.....	54
Slika 46: Termostatska glava "Danfoss"	55
Slika 47: Regulacijski ventili za vodovod	57
Slika 48: Perlator za slavine	57

POPIS TABLICA

Tablica 1: Prikaz potrošnje energenata i vode od 2008. do 2010. godine.....	7
Tablica 2: Emisija CO ₂	7
Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode.....	7
Tablica 4: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta.....	8
Tablica 5: Osnovni podaci o građevini	9
Tablica 6: Centralna kuhinja - iskaz površina	12
Tablica 7: Konstrukcijske karakteristike.....	16
Tablica 8: Koeficijenti prolaska topline	17
Tablica 9: Raspodjela gubitaka topline	17
Tablica 10: Toplinska energija za grijanje	18
Tablica 11: Toplinska energija za hlađenje.....	19
Tablica 12: Podaci o kotlu	21
Tablica 13: Vrsta, broj i snaga elemenata u sustavu centralnog grijanja	22
Tablica 14: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu grijanja	24
Tablica 15: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu hlađenja.....	24
Tablica 16: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu klimatizacije i prozračivanja	27
Tablica 17: Podaci o kotlu za pripremu PTV	28
Tablica 18: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu PTV	30
Tablica 19: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja	30
Tablica 20: Propisana i izmjerena osvijetljenost prostora.....	32
Tablica 21: Snaga i potrošnja kuhinjskih električnih uređaja	34
Tablica 22: Snaga i potrošnja uredske i informatičke opreme	36
Tablica 23: Snaga i potrošnja potrošača prirodnog plina	36
Tablica 24: Podaci o izljevnim mjestima.....	37
Tablica 25: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. g. - URED	38
Tablica 26: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. g. - KUHINJA	38
Tablica 27: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. godine -UKUPNO	39
Tablica 28: Potrošnja električne energije po grupama potrošača	40
Tablica 29: Potrošnja prirodnog plina od 2010. do 2012. godine - KUHINJA	41
Tablica 30: Potrošnja prirodnog plina od 2010. do 2012. godine - UKUPNO.....	42
Tablica 31: Potrošnja prirodnog plina (u m ² i kWh) od 2010. do 2012. godine	43
Tablica 32: Raspodjela potrošnje toplinske energije.....	44
Tablica 33: Potrošnja vode od 2010. do 2012. godine	45
Tablica 34: EPI faktor od 2010. do 2012. godinu	46
Tablica 35: Energetska bilanca zgrade	47
Tablica 36: Troškovi energenata i vode.....	48
Tablica 37: Ušteda i povrat investicije educiranjem korisnika objekta o EE.....	51
Tablica 38: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjske stolarije.....	53
Tablica 39: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcijom rasvjete	54
Tablica 40: Tablica gubitaka u vodovodnoj mreži.....	58
Tablica 41: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta	58
Tablica 42: Smanjenje emisije CO ₂	60

SAŽETAK

Cilj energetskeg pregleda je ocjena postojećeg stanja građevine i instaliranih energetskeg tehnikeg sustava te prijedlog mjera za uspostavljanje energetskeg standarda građevine prema današnjim hrvatskim propisima. To znači da relativna godišnja potrošnja energije za grijanje nestambene zgrade ne smije prijeći vrijednost najveće dopuštene godišnje potrošnje energije za grijanje (zgrada treba biti najmanje u energetsom razredu C).

Centar za predškolski odgoj Osijek je odgojno-obrazovna ustanova u vlasništvu Grada Osijeka koja skrbi o djeci predškolskog uzrasta (starosti od 6 mjeseci pa do polaska u školu). Centar ima 26 jaslaca i vrtića te vrtiće pri osnovnim školama u Vuki i Vladislavcima, Centralnu kuhinju i Upravnu zgradu. Centar svakodnevno skrbi o blizu 2.500 djece.

Na prostoru između Gacke, Vinkovačke i Drinske ulice nalazi se kompleks sa dječjim vrtićem "Pčelica", dječjim jaslacima "Tratinčica" i Centralna kuhinja Centra za predškolski odgoj u Osijeku.

Za zgradu Centralne kuhinje analizira se stanje vanjske ovojnice građevine i mjere energetske učinkovitosti za smanjenje toplinskog opterećenja. Ocjenjuje se postojeći sustavi rasvjete i električnih instalacija te daju preporuke za povećanje energetske učinkovitosti. Analizira se sustav instalacija sanitarne vode i daju preporuke za održavanje sustava. Sve predložene mjere energetske učinkovitosti ispituju se prema energetskeg, ekonomskeg i ekološkeg isplativosti.

Referentna godina se odnosi na prosjek potrošnje energenata i vode od 2010. do 2012. godine. Sve cijene energije i vode su u izvješću prikazane bez PDV-a.

Zgrada se grije centralnim radijatorskim sustavom grijanja pomoću dva kondenzacijska kotla u kojima izgara prirodni plin. Za razliku od drugih objekata, veći dio toplinske energije troši se na kuhanje i pripremu potrošne tople vode, a tek oko trećine na grijanje zgrade. Potrošnja toplinske energije je na povišenoj razini.

Veći dio količine potrošne tople vode (PTV) u zgradi priprema se plinskim kotlom montiranim samo za tu svrhu, a dio je integriran u sustav centralnog grijanja (kombi bojler).

Hlađenje zgrade je lokalno. Postoji samo jedan rashladni uređaj split sustava.

Sustav prozračivanja izveden je samo za prostor kuhinje (kuhinjske nape i jedan zidni ventilator), bez kondicioniranja zraka.

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se na jednom mjestu (sa dva brojila). Potrošnja i troškovi električne energije su na povišenoj razini.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti te manji broj metalhalogenih žarulja (vanjska rasvjeta).

Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan. Priključak s brojiлом vezan je na gradski vodovod. Voda se koristi za potrebe kuhinje, za čišćenje i održavanje zgrade, te sanitarne potrebe.

Prosjek potrošnje energenata i vode od 2011. do 2012. godine iznosio je: **54.434 kWh/a** električne energije, **15.310 m³/a** prirodnog plina, te **1.060 m³/a** vode.

Tablica 1: Prikaz potrošnje energenata i vode od 2008. do 2010. godine

Potrošnja	2010.	2011.	2012.	Prosjek
Električna energija (kWh)	61.823	55.994	45.484	54.434
Prirodni plin (m ³)	17.716	14.116	14.100	15.310
Voda (m ³)	988	1.161	1.030	1.060

U atmosferu je, kao posljedica potrošnje energenata i vode, prosječno godišnje ispušteno **50,48 tCO₂/a**.

Tablica 2: Emisija CO₂

Vrsta energenta	Emisija CO ₂ po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja (kWh)	Emisija CO ₂ (t/god)
Električna energija	0,383	54.434	20,85
Toplinska energija (iz prirodnog plina)	0,201	145.449	29,24
Voda	0,366	1.060	0,39
UKUPNA EMISIJA CO₂:			50,48

Indikatori vezani uz potrošnju toplinske energije (grijanje, PTV i kuhinja) izračunati su temeljem prosječne godišnje potrošnje toplinske energije.

Indikatori vezani uz potrošnju električne energije izračunati su temeljem prosječne godišnje potrošnje električne energije i ukupne korisne površine građevine.

Indikatori vezani uz broj osoba su izračunati temeljem prosječno godišnje potrošene električne energije i vode te broja osoba za koje se objekt dnevno koristi.

Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode

Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici volumena (kWh/m ³)	79,15
Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici površine (kWh/m ²)	394,63
Indikator potrošnje električne energije po jedinici površine (kWh/m ²)	147,69
Indikator potrošnje električne energije po broju osoba (kWh/broj osoba)	21,77
Indikator potrošnje vode po broju osoba (m ³ /broj osoba)	0,424

Prema Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada (NN 36/10, 135/11, 81/12) energetski razred nestambene zgrade, uzimajući u obzir stanje ovojnice zgrade, određuje se kao relativan odnos (%) godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici volumena za referentne klimatske podatke, ($Q'_{H,nd,ref}$) i maksimalno dopuštene energije za grijanje ($Q'_{H,nd,dop}$). Sukladno hrvatskoj legislativi, ciljani energetski razred je **C** ($Q_{H,nd,rel} \leq 100\%$).

Shodno rečenom, zgrada se svrstava u **energetski razred G** ($Q_{H,nd,rel}=269 \geq 250$ %), pri čemu je $Q'_{H,nd,ref}=63,00$ kWh/m³a, $Q'_{H,nd}=63,30$ kWh/m³a, a $Q'_{H,nd,dop}=23,40$ kWh/m³a.

U studiji su najprije navedene mjere štednje energije putem uspostave sustava gospodarenja energijom. Kako vanjska ovojnica zgrade u pogledu gubitaka topline nije u dobrom stanju (zgrada je u energetskom razredu G), predložena je mjera zamjene stolarije i ostakljenja na vanjskim otvorima. Daju se savjeti fokusirani na pravilno upravljanje radom sustava grijanja i uređajima za hlađenje na optimalan način, čime se može postići značajna ušteda toplinske i električne energije. Na objektu se pokazala potreba za još nekim mjerama, no odabrane su energetski, ekonomski i ekološki najisplativije mjere.

Trošak svih predloženih mjera iznosi **105.309,40 kuna**.

Procijenjena ušteda novca je kroz smanjenje potrošnje energenata prema troškovnicima **22.137,25 kuna** godišnje. Sa takvim modeliranjem investicije, rok povrata investicije je prema jednostavnom kamatnom računu **4,76 godina**.

Tablica 4: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta

Mjera	Opis	Procjena investicije (kn)	Procjena uštede (kn)	Period povrata (godina)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/god)
1	Uspostava sustava gospodarenja energijom	400,00	4.086,36	0,10	1,52
2	Zamjena vanjske stolarije s koeficijentom prolaza topline $U \leq 1.1$ W/m ² K	98.450,40	14.837,99	6,64	7,89
3	Rekonstrukcija rasvjete	6.459,00	3.212,90	2,01	1,04
UKUPNO:		105.309,40	22.137,25	4,76	10,46
Odnos uložених sredstava i godišnjeg smanjenja CO₂:				(kn/t)	10.069,91
Odnos uložених sredstava i smanjenja godišnje potrošnje energenata i vode:				(kn/kWh)	2,19

1. OPĆI PODACI**1.1. PODACI O NARUČITELJU****Slika 1: Centralna kuhinja, pogled sa sjeveroistoka****Tablica 5: Osnovni podaci o građevini**

Podaci za godinu	2010.	2011.	2012.	Datum:	24.10.2013.
Naziv objekta:	CENTAR ZA PREDŠKOLSKI ODGOJ OSIJEK - CENTRALNA KUHINJA				
Adresa:	Ulica i broj:			Mjesto, poštanski broj:	
	Splavarska 2A			31000 Osijek	
Osoba za kontakt:	Đuro Kovač, ravnatelj				
Telefon-faks:	Telefon:			Faks:	
	031 271 284; 031 271 285				
Namjena objekta:	Centralna (zajednička) kuhinja za više objekata (NSZ8)				
Kad je objekt izgrađen (zadnji put renoviran):	1976.				
Neto površina objekta (m²):	368,57				

1.2. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI

U cilju racionalizacije pripreme hrane za dječje vrtiće i jaslice Centra za predškolski odgoj Osijek (26 objekata) sagrađena je Centralna kuhinja, smještena na adresi Gacka 4, na k.č. 9814/1 i 9814/2 k.o. Osijek.

Zgrada se nalazi sjeverno od dječjeg vrtića "Pčelica" i dječjih jaslica "Tratinčica". Ulaz do zgrade omogućen je sa sjeverne strane preko pristupne prometnice iz Drinske ulice.



Slika 2: Centralna kuhinja, orto-foto snimak i situacija

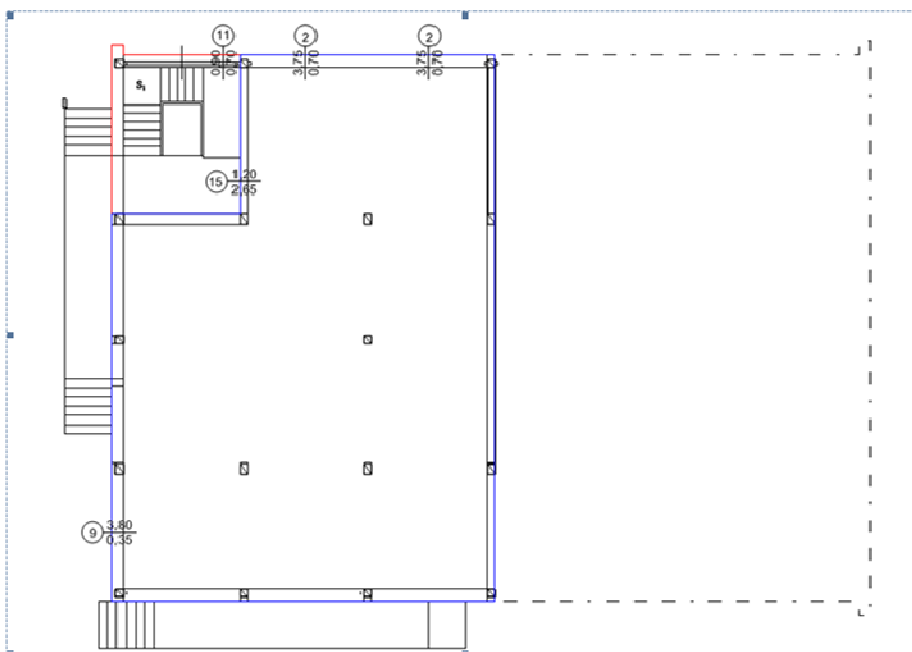
Građevina je pravokutnog oblika, a sastoji se od negrijanog podruma i prizemlja.

Negrijani podrum služi kao ostava opreme iz kuhinje i nije u uporabi za potrebe osoblja. Podrum se nalazi ispod zapadnog dijela kuhinje a ima pristup preko stubišta na sjeverozapadnom uglu građevine. Podrum je poluukopan, tako da je gornja trećina negrijanog prostora iznad zemlje.

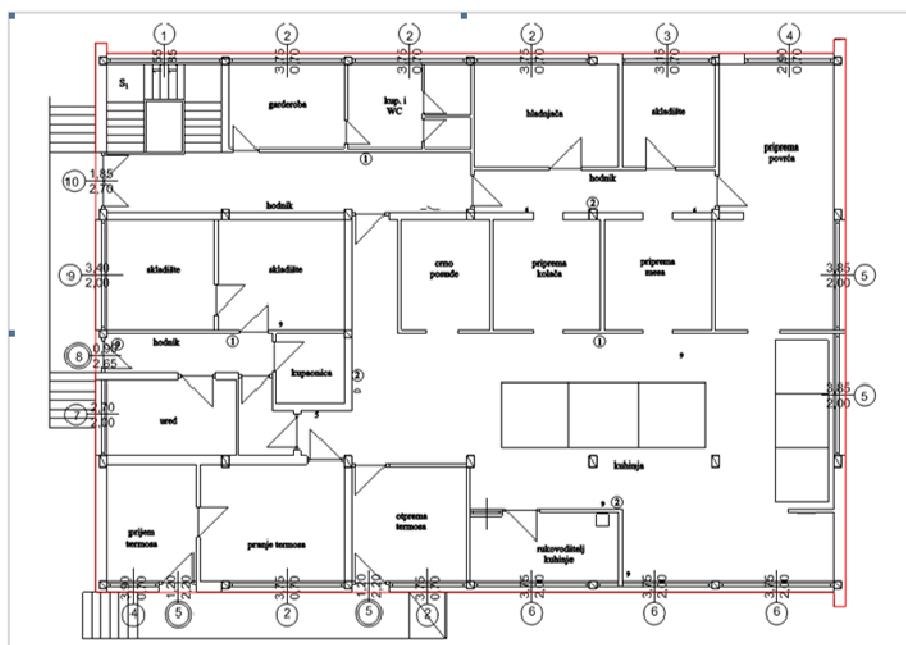


Slika 3: Centralna kuhinja, pogled sa zapada

Prizemlje je 1,05 m iznad zemlje (radi poluukopanosti podruma). Pristupa mu se preko stubišta i rampe za vozila sa zapadne i južne strane. U prizemlju su smještene sve potrebne prostorije za pripremu hrane za potrebe vrtića i jaslica, kao i rashladne komore za čuvanje hrane, te skladišta za odlaganje namirnica.



Slika 4: Centralna kuhinja, tlocrt podruma



Slika 5: Centralna kuhinja, tlocrt prizemlja

Centralna kuhinja ima radno vrijeme od 6⁰⁰ do 14⁰⁰ sati. Kuhinja ima 19 zaposlenika. U objektu se dnevno priprema obrok za blizu 2.500 djece.

Tablica 6: Centralna kuhinja - iskaz površina

Prostor	Ukupna površina (m ²)	Neto površina (m ²)	Grijana površina (m ²)	Grijani volumen (m ³)
Podrum	219,19	202,54	0,00	0,00
Prizemlje	434,44	368,57	368,57	1837,75
UKUPNO:	653,63	571,11	368,57	1837,75

Zgrada se grije centralnim radijatorskim sustavom grijanja pomoću dva kondenzacijska kotla u kojima izgara prirodni plin. Za razliku od drugih objekata, veći dio toplinske energije troši se na kuhanje i pripremu potrošne tople vode, a tek oko trećine na grijanje zgrade.

Veći dio količine potrošne tople vode (PTV) u zgradi priprema se plinskim kotlom montiranim samo za tu svrhu, a dio je integriran u sustav centralnog grijanja (kombi bojler).

Hlađenje zgrade je lokalno. Postoji samo jedan rashladni uređaj spalit sustava.

Sustav prozračivanja izveden je samo za prostor kuhinje (kuhinjske nape i jedan zidni ventilator), bez kondicioniranja zraka.

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se na jednom mjestu (sa dva brojila).

**Slika 6: Centralna kuhinja, južna strana zgrade**

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti te manji broj metalhalogenih žarulja (vanjska rasvjeta).



Slika 7: Centralna kuhinja, sjeverno pročelje

Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan. Priključak s brojilom vezan je na gradski vodovod. Voda se koristi za potrebe kuhinje, za čišćenje i održavanje zgrade, te sanitarne potrebe.



Slika 8: Centralna kuhinja, podrumsko stubište

Prosjek potrošnje energenata i vode od 2011. do 2012. godine iznosio je: **54.434 kWh/a** električne energije, **15.310 m³/a** prirodnog plina, te **1.060 m³/a** vode.

U atmosferu je, kao posljedica potrošnje energenata i vode, prosječno godišnje ispušteno **50,48 tCO₂/a**.

2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

2.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE

2.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine

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

Objekt je izgrađen krajem 80-tih godina prema projektu "Arhitekt projektantski biro" Osijek. Izveden je u kompleksu zajedno sa dječjim vrtićem i jaslicama kao samostalni objekt.

Temeljenje podruma je izvedeno na temeljnim stopama i gredama, armirano betonskoj ploči, a istočni dio objekta, koji nije podrumljen, je izgrađen na nadtemeljima visine 1,05 m. Temelji su izvedeni od armiranog betona, bez završne vanjske obrade. U zemlji je izvedena hidroizolacija sa zaštitom iste od pune opeke.

Podna obloga podruma je zaribani beton bez završne obloge kao i stepenište kojim mu se pristupa.

U prizemlju objekta podna obloga je izvedena od keramičkih pločica u sloju morta na armirano betonskoj ploči sa hidroizolacijom bez ikakve toplinske izolacije (prema saznanjima iz dostupne dokumentacije).

Zidovi podruma su napravljeni od armiranog betona sa unutarnjom obradom od vapneno cementne žbuke.

Vanjski zidovi iznad zemlje su od fasadne opeke žute boje ukupne debljine 38 cm bez toplinske izolacije, sa armiranobetonskim stupovima i gredama kao okvirna konstrukcija. Ukruta objekta je rađena po dužoj strani (smjer istok zapad) od armirano betonskih nadvoja bez obloge. Prema unutra su zidovi žbukani i na njih su stavljene keramičke pločice.

Međukatna konstrukcija između podruma i dijela prizemlja je armiranobetonska montažna ploča (ispuna od opeke sa tlačnom armiranobetonskom pločom). Podgled je žbuka, bez obrade bojom.

Stropna konstrukcija prizemlja je kosi krov izveden montažnom konstrukcijom kao i međukatna konstrukcija. Podgled je žbukan i bojan, dok je prema van izveden sloj hidroizolacije, štafla, daščani podašiv i šindra.

Komunikacija između etaža je putem armiranobetonskog stubišta na sjeveru objekta.

Vanjska stolarija je metalna (aluminijaska) dvostrukog ostakljenja običnim staklom (3+8+3) bez zaštite od sunčevog zračenja. Vrata komunikacije prema vanjskom prostoru su aluminijaska, puna. Vrata podruma koja dijele grijani i negrijani prostor su drvena, puna.

Ovojnica grijanog prostora čine vanjski zidovi, podovi na tlu i stropna konstrukcija zadnje etaže. Objekt je izveden kao podrum i prizemlje.

Podna konstrukcija nije toplinski izolirana, kao ni međukatna. Zadnja etaža (prizemlje) ima kosi krov bez izvedene toplinske izolacije.



Slika 9: Centralna kuhinja, podovi

Ventilacija prostora je prirodna, izuzev kuhinjskih napa za odvod para i plinova od kuhanja. U sanitarnim prostorima bez otvora za prirodnu ventilaciju izvedena je prisilna ventilacija.

Podrum i rashladne komore su uzete kao negrijane zone, a kompletno prizemlje kao grijana zona.



Slika 10: Centralna kuhinja, pod sa slivnikom

2.2. TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU

Proračun gubitaka topline kroz ovojnicu zgrade se provodi kako bi se spoznalo stanje ovojnice zgrade, te s obzirom na to predložile mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti.

Analiza fizike zgrade provedena je programskim alatom KI Expert (Knauf Insulation). Programski paket napravljen je sukladno svim propisima i normama koje uređuju ovo područje.

Izračun se temelji na konstruktivnim elementima građevine (ploština korisne površine, oplošje i volumen grijanog dijela, te faktorom oblika zgrade), vrsti, debljini i toplinskim svojstvima upotrijebljenih građevinskih materijala, površini i orijentaciji vanjskih zidova, vrsti i veličini vanjskih otvora, vrsti i svojstvu podova prema tlu i između etaža te vrsti i svojstvu krova.

Kao rezultat provedene analize napravljen je **"Elaborat zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite"**, koji radi obimnosti nije uvršten u ovo izvješće (nalazi se na CD-u zajedno sa svim ostalim dokumentima).

Tablica 7. pokazuje stanje ovojnice Poslovne zgrade Hrvatskih voda (VGO), za koju se općenito može reći kako sa stanovišta građevinske fizike uglavnom zadovoljava propisane vrijednosti gubitaka topline za sve dijelove građevinske konstrukcije.

Tablica 7: Konstrukcijske karakteristike

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina (cm)	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije (cm)
Nadtemelji	Armirani beton	25,00	-
Vanjski zid 38 cm	Keramičke pločice, cementni mort, puna opeka od gline, šuplja pročelna opeka od gline	38,50	-
Nadprozornik	Vapneno cementna žbuka, armirani beton	40,00	-
Zidovi podruma iznad zemlje	Armirani beton	25,00	-
Granica zona	Armirani beton	25,00	-
Zidovi podruma	Armirani beton, HI 3+4, puna opeka od gline	38,00	-
Pod podruma	Beton, perlit beton, HI 3+4, beton, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	35,00	Perlit beton 8,0 cm
Pod prizemlja - keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni mort, perlit beton, HI 3+4, beton, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	32,00	Perlit beton 8,0 cm
Međukatna konstrukcija iznad podruma	Keramičke pločice, cementni mort, armirani beton, fert ispuna, vapneno cementna žbuka	24,00	-
Kosi krov	Vapneno cementna žbuka, fert ispuna, armirani beton, perlit beton, bitumenska ljepenka (vrpca), neprovjetravani sloj zraka, daščani podašiv, bitumenska vrpca s ul. krovnog kartona	40,00	Perlit beton 12,0 cm
Prozor	Aluminij, dvostruko obično staklo	8,00	-
Vrata metalna puna	Aluminij	7,00	-
Vrata drvena puna	Drvo	5,00	-

U slijedećoj tablici su prikazani koeficijenti prolaska topline (U) kroz pojedine elemente zgrade.

Tablica 8: Koeficijenti prolaska topline

Naziv građevinskog dijela	Ploština (m ²)	Izračunati koeficijent prolaska topline (W/m ² K)	Maksimalno dozvoljeni koeficijent prolaska topline (W/m ² K)	Primjedbe o stanju
Nadtemelji	0,00	3,76	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid 38 cm	148,90	1,40	0,45	Ne zadovoljava
Nadprozornik	64,14	2,97	0,45	Ne zadovoljava
Zidovi podruma iznad zemlje	37,15	3,76	0,45	Ne zadovoljava
Granica zona	25,69	2,81	0,50	Ne zadovoljava
Zidovi podruma	120,98	3,59	0,50	Ne zadovoljava
Pod podruma	202,54	1,01	0,50	Ne zadovoljava
Pod prizemlja - keramičke pločice	203,26	1,01	0,50	Ne zadovoljava
Međukatna konstrukcija iznad podruma	165,31	1,47	0,50	Ne zadovoljava
Kosi krov	450,80	0,59	0,30	Ne zadovoljava
Prozor	79,57	4,00	1,80	Ne zadovoljava
Vrata metalna puna	13,77	5,90	1,80	Ne zadovoljava
Vrata drvena puna	3,18	2,90	1,80	Ne zadovoljava

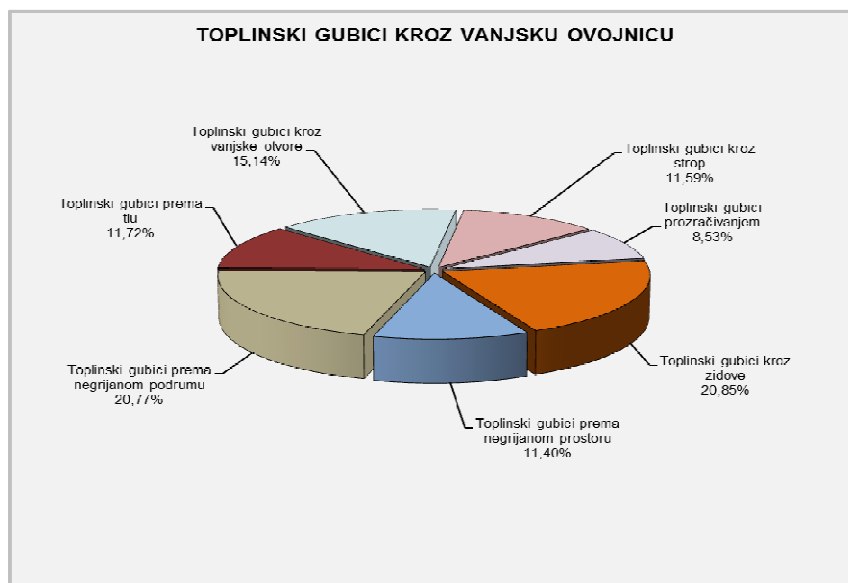
Temeljem podataka iz "Elaborata zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite" izračunati su gubici toplinske energije kroz vanjsku ovojnicu zgrade.

Donja tablica prikazuje raspodjelu gubitaka topline kroz pojedine građevinske dijelove ovojnice građevine.

Tablica 9: Raspodjela gubitaka topline

TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	W/K	(%)
Toplinski gubici kroz zidove	563,13	20,85
Toplinski gubici prema negrijanom prostoru	307,99	11,40
Toplinski gubici prema negrijanom podrumu	560,98	20,77
Toplinski gubici prema tlu	316,50	11,72
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	408,90	15,14
Toplinski gubici kroz strop	313,15	11,59
Toplinski gubici prozračivanjem	230,45	8,53
UKUPNI TOPLINSKI GUBICI:	2.701,08	100,00

Isti podaci grafički su prikazani na donjoj slici.



Slika 11: Prikaz raspodjele gubitaka topline

Provedena analiza pokazuje gubitke veće od propisanih kroz sve dijelove građevinske konstrukcije.

2.3. IZRAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Kako je u prethodnom poglavlju već rečeno, analiza fizike zgrade provedena je programskim alatom KI Expert (poduzeća Knauf Insulation), koja se temelji na konstruktivnim elementima pojedinih građevinskih dijelova zgrade (ploština korisne površine, oplošje i volumen grijanog dijela, te faktorom oblika zgrade), vrsti, debljini i toplinskim svojstvima upotrijebljenih građevinskih materijala, površini i orijentaciji vanjskih zidova, vrsti i veličini vanjskih otvora, vrsti i svojstvu podova prema tlu i između razina te vrsti i svojstvu krova.

Tablica 10: Toplinska energija za grijanje

TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE		
$Q_{H,nd,ref}$	115.786,80	kWh
$Q'_{H,nd,ref}$	63,00	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,ref}$	314,15	kWh/m ²
$Q_{H,nd}$	116.331,20	kWh
$Q'_{H,nd}$	63,30	kWh/m ³
$Q''_{H,nd}$	315,63	kWh/m ²
$Q'_{H,nd,dop}$	23,40	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,dop}$	116,68	kWh/m ²
$Q_{H,nd,rel}$	269,25	%

Cjeloviti proračun nalazi se u već spomenutom "Elaboratu zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite", a dobiveni podaci korišteni su za izračun gubitaka kroz vanjsku ovojnicu zgrade (prethodno poglavlje), upisani su u

energetsku iskaznicu zgrade (Prilog I.), a temeljem nje izrađen je i energetski certifikat zgrade (Prilog II).

Za Centralnu kuhinju CPO u Osijeku podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje za referentne i stvarne (specifične) klimatske podatke u sezoni grijanja na 20 °C (≥ 18 °C) navedeni su u Tablici 10.

Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje ($Q'_{H,nd,dop}$) ovisi o faktoru oblika zgrade f_0 (m^{-1}), a izračunava se prema "Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama" (NN 76/2007). I ovi podaci upisani su u Tablici 10.

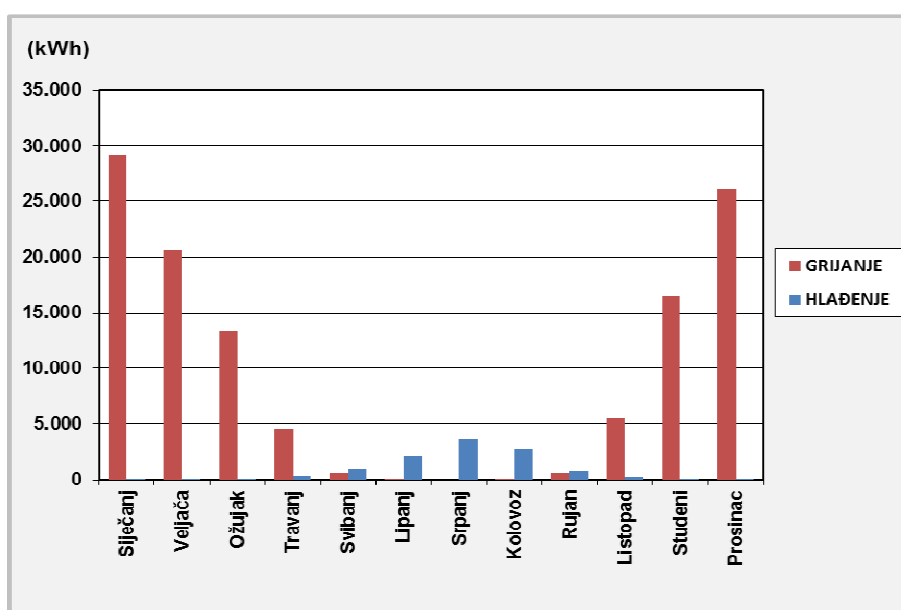
Prema "Pravilniku o energetskom certificiranju zgrada" energetski razred nestambene zgrade je relativna vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q_{H,nd,rel}$ (%). Definira se kao omjer specifične godišnje potrebne energije za grijanje za referentne klimatske podatke $Q'_{H,nd,ref}$ i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q'_{H,nd,dop}$, a izračunava se prema izrazu:

$$Q_{H,nd,rel} = Q'_{H,nd,ref} / Q'_{H,nd,dop} \times 100 (\%),$$

i iznosi **$Q_{H,nd,rel}=269 \geq 250$ %**, što ovaj objekt svrstava u energetski razred **G**.

Tablica 11: Toplinska energija za hlađenje

TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
$Q_{C,nd,ref}$	10.774,79	kWh
$Q'_{C,nd,ref}$	5,86	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,ref}$	29,23	kWh/m ²
$Q_{C,nd}$	11.099,31	kWh
$Q'_{C,nd}$	6,04	kWh/m ³
$Q''_{C,nd}$	30,11	kWh/m ²



Slika 12: Potrebna energija za grijanje i hlađenje

Za Poslovnu zgradu Hrvatskih voda (VGO) u Osijeku podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za hlađenje za referentne i stvarne (specifične) klimatske podatke za hlađenje na 26 °C u sezoni hlađenja nalaze se u Tablici 11.

2.4. SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA, PROZRAČIVANJA I KLIMATIZACIJE

Grijanje, hlađenje i prozračivanje predstavljaju najznačajniji dio troškova kod većine zgrada. Za predmetni objekt troškovi grijanja zauzimaju veliki dio godišnjih troškova.

Grijanje Centralne kuhinje CPO u Osijeku je radijatorsko uz pomoć dva plinska kondenzacijska bojlera. Jedan od spomenutih bojlera ima i spremnik za pripremu PTV, a u podrumu se nalazi još jedan plinski bojler samo za pripremu PTV.

Hlađenje zgrade je lokalno samo jednim rashladnim uređajem split sustava.

Centralni sustav klimatizacije/prozračivanja u zgradi nije izveden.

Prozračivanje je izvedeno lokalno samo u prostoru kuhinje (kuhinjske nape, te prostor kuhinje sa jednim zidnim odsisnim ventilatorom).

Redovito, prije svake sezone grijanja obavlja se pregled bojlera, dimnjaka te instalacija grijanja od strane ovlaštenih osoba, o čemu postoji evidencija.

2.4.1. Sustav grijanja

Do jeseni 2011. godine (do početka sezone grijanja 2011./2012.) radijatorsko grijanje zgrade Centralne kuhinje bilo je vezano na kotlovnicu koja se nalazi u DV "Pčelica". Radi različitog režima rada (prije svega radnog vremena), a u cilju racionalizacije, za Centralnu kuhinju izveden je odvojen sustav grijanja.



Slika 13: Kondenzacijski plinski bojleri "Viessmann"

Radi toga su u zgradi postavljena dva plinska bojlera (fizički u različitim dijelovima zgrade), od kojih jedan ima i spremnik za pripremu PTV. Bojleri su kondenzacijski proizvodnje VIESSMANN (Vitodens 100-W) snage 8 - 31,9 kW. Jedan od njih koristi se samo za radijatorsko grijanje sjevernog dijela zgrade, a drugi za južni dio zgrade. Ovaj bojler ima i kotao kapaciteta 120 l za pripremu PTV.

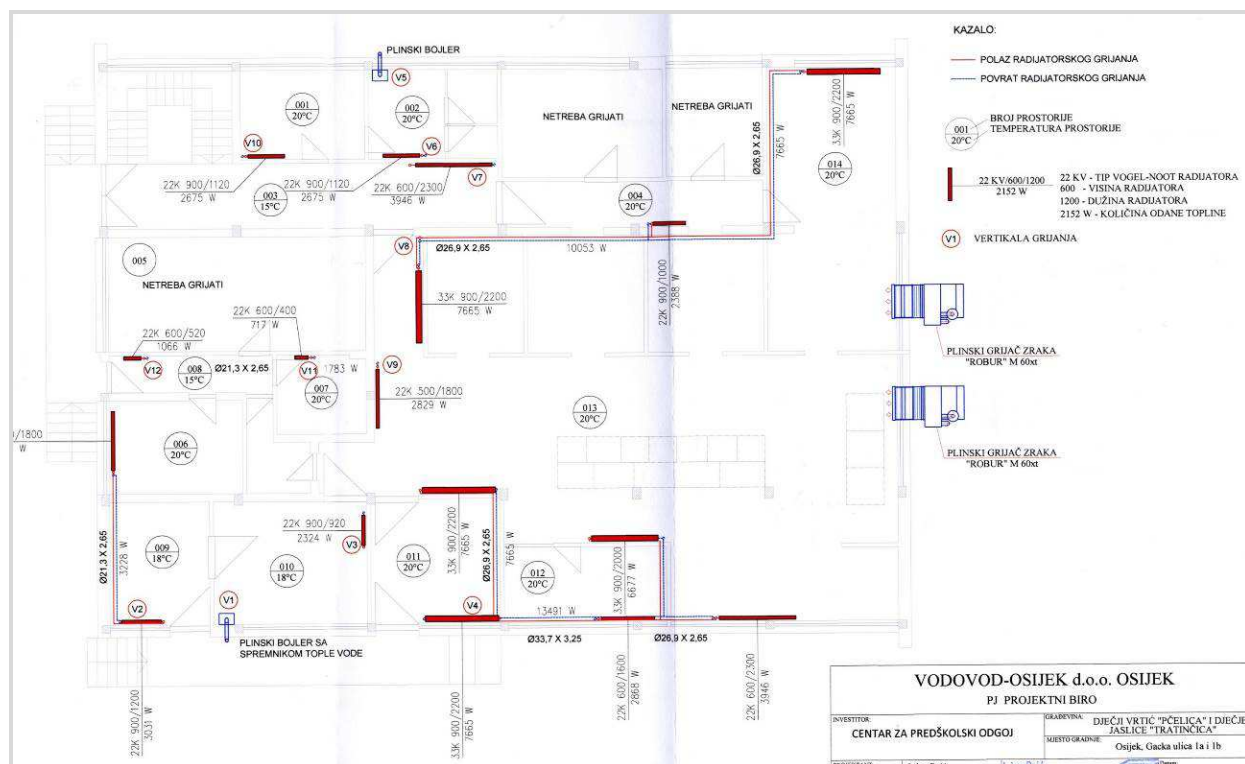
Tablica 12: Podaci o kotlu

Bojler	1
Proizvođač	VIESSMANN
Tip	VITODENS 100-W
Nazivna snaga kod 80/60° C (kW) - cirko izvedba	10,0 - 31,9
Nominalni stupanj iskorištenja	108,4
Električna snaga (crpka 98 W)	154
Godina proizvodnje	2011.
Bojler	2
Proizvođač	VIESSMANN
Tip	VITODENS 100-W
Nazivna snaga kod 80/60° C (kW) - cirko izvedba sa spremnikom za PTV 120 l	8,0 - 31,9
Nominalni stupanj iskorištenja	108,4
Električna snaga (crpka 98 W)	154
Godina proizvodnje	2011.
Upravljačke naprave bojlera 1 i 2	
Proizvođač	VIESSMANN
Tip (bežična)	VITOTROL 100 UTDB



Slika 14: Radijatorska tijela u sustavu grijanja zgrade

Projektirani temperaturni režim rada grijanja je 80/60° C.



Slika 15: Shema a grijanja Centralne kuhinje

Tablica 13: Vrsta, broj i snaga elemenata u sustavu centralnog grijanja

Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja	Broj radijatora /izmjenjivača topline	Toplinska snaga radijatora /izmjenjivača (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja toplinske energije (kWh)
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 60 X 40	1	888	0,89	575	510
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 60 X 50	1	1.110	1,11	575	638
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 90 X 90	1	2.669	2,67	575	1.534
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 90 X 100	1	2.966	2,97	575	1.705
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 90 X 110	2	3.263	6,53	575	3.751
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 50 X 180	1	3.472	3,47	575	1.996
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 60 X 160	1	3.552	3,55	575	2.042
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 90 X 120	1	3.559	3,56	575	2.046
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 60 X 180	1	3.996	4,00	575	2.297
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 10 X 60 X 230	2	5.106	10,21	575	5.870
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 15 X 90 X 220	3	9.515	28,55	575	16.407
Limeni radijator (VOGEL&NOOT) 15 X 90 X 200	1	8.650	8,65	575	4.972
Izmjenjivač spremnika PTV (VIESSMANN, Vitocell 100-W, 120 l)	1	24.000	24,00	635	15.248
UKUPNO:	17		100,15		59.013

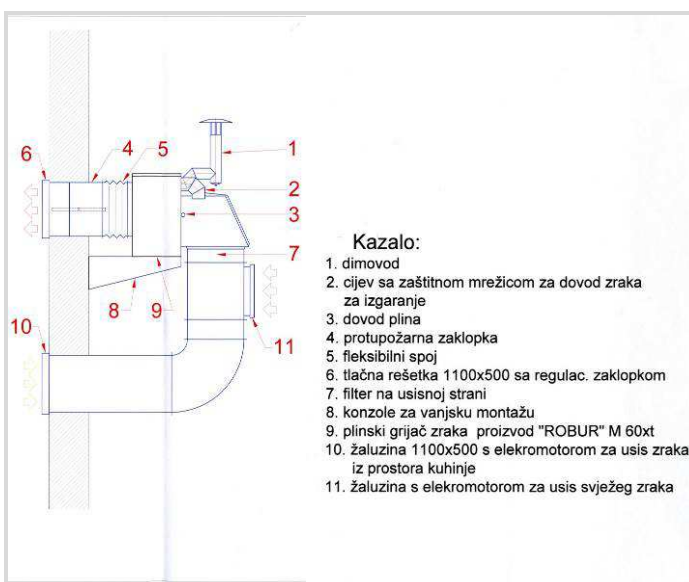
Instalirana snaga svih ogrjevnih tijela i sustava je **100,15 kW**. Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije (modelirana) je **59.013 kWh/a**.

Grijanje je izvedeno sa pločastim radijatorima tipa VOGEL&NOOT (ima ih 17 komada različitih snaga grijanja) a svi su opremljeni termostatskim ventilima.



Slika 16: Upravljačka naprava plinskog bojlera

Radom plinskih bojlera upravljaju elektronički uređaji sa dnevnim i tjednim programom (jedan od njih upravlja i pripremom PTV). Uređaji su bežične izvedbe, a za svoj rad (napajanje električnom energijom) koriste baterije.



Slika 17: Plinski grijači zraka "ROBUR"

Cijevni razvod grijanja izveden je čeličnim bojanim cijevima položenim nadžbukno na zidovima.

Kako je ranije već rečeno, grijanje zgrade izvedeno je pomoću dva napojna kruga, jedan za radijatorsko grijanje sjevernog dijela zgrade, a drugi za grijanje južnog dijela zgrade.

Radi osiguranja protoka tople vode kroz sustav grijanja zgrade bojleri imaju ugrađene cirkulacijske crpke električne snage 98 W.

Instalirana snaga električnih pogona u sustavu centralnog grijanja iznosi **5,563 kW**, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je **7.017 kWh/a**.

Tablica 14: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu grijanja

Električni pogoni u sustavu grijanja	Broj jedinica	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Plinski bojler VIESMAN (Vitodens 100W) - crpka i automatika (grijanje)	1	0,154	0,154	3.360	517
Plinski bojler VIESMAN (Vitodens 100W) - crpka i automatika (grijanje i PTV)	1	0,154	0,154	3.360	517
Električni ventilatori i automatika plinskih grijača RUBOR	2	0,900	1,8	0	0
UKUPNO:	4		2,108		1.035

Radi dodatnog (ubranog) zagrijavanja kuhinjskog prostora postavljena su na istočnoj strani dva fasadna plinska uređaja za toplozračno grijanje (ROBUR 60X1) ogrjevnog snage po 63,8 kW koji se ne koriste. Potrošnja plinskih uređaja obrađena je u poglavlju 2.8.

Detaljni podaci o grijanju i plinskoj instalaciji zgrade Centralne nalaze se u Izvedbenom projektu (i Projektu izvedenog stanja) instalacija plina i centralnog grijanja (VODOVOD-OSIJEK, Projektni biro, prosinac 2011., br. 3612).

2.4.2. Sustav hlađenja

U objektu nije ugrađen centralni sustav hlađenja.

Za potrebe lokalnog hlađenja u uredu šefa kuhinje montiran je jedan rashladni uređaj split sustava (VORTEX) električne snage **1,2 kW**.

Rashladna snaga uređaja je **3,2 kW**, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je **360 kWh/a**. Faktor hlađenja uređaja (ϵ_n ili EER) je od 2,67. Radna tvar u uređaju je R407C.

Tablica 15: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu hlađenja

Rashladni uređaji	Broj jedinica	Električna snaga jedinice (kW)	Rashladna snaga (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Snaga grijanja (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Rashladni uređaj VORTEX	1	1,200	3,200	1,20	3,650	300	360
UKUPNO:	1		3,20	1,20	3,650		360





Slika 18: Unutrašnja i vanjska jedinica rashladnog split uređaja

Za potrebe čuvanja namirnica u zgradi se nalaze dvije rashladne komore - jedna za čuvanje voća, povrća i sličnih namirnica (temperatura $+6^{\circ}\text{C}$), te druga za čuvanje namirnica na niskim temperaturama (temperatura -18°C). Potrošnja električne energije ovih uređaja obrađena je u poglavlju 2.7.1.

2.4.3. Sustav prozračivanja i klimatizacije

Centralni sustav klimatizacije/prozračivanja u zgradi nije izveden.

Kuhinjski prostor ima povećanu visinu (izveden je kosi strop odmah ispod krova). U njemu se nalaze četiri kuhinjske nape.



Slika 19: Dvostruke kuhinjske nape sa prozračivanjem kroz strop

Dvije od njih su dvostruke. Ovješene su o strop u centralnom dijelu prostorije iznad aparata za kuhanje (štednjaci, pećnice, friteze). Svježi zrak dovodi se limenim kanalima kroz otvor na krovu (dobavni otvor) u središnji dio obje nape (tlačni ventilator snage 0,59/1,69 kW), a odsis se obavlja kroz filtere na obje bočne (prednje) strane također limenim kanalima do odsisnog otvora na krovu prostorije (odsisni ventilator 0,59/1,69 kW).



Slika 20: Jednostruke kuhinjske nape sa prozračivanjem kroz fasadu



Slika 21: Krovni i zidni otvori za prozračivanje kuhinjskih napa

Dvije jednostruke nape montirane su iznad kuhinjske opreme duž istočnog zida kuhinje. Svježi zrak dovodi se do zadnje strane napa limenim kanalima kroz

dobavni bočni otvor (rešetku) na istočnom zidu (tlačni ventilator snage je 0,59/1,69 kW). Odsis se vrši kroz filtere sa prednje strane, limenim kanalima koji se također vode do bočnog istočnog zida (istrujna rešetka). Odsisni ventilator je također električne snage 0,59/1,69 kW. Upravljanje radom napa obavlja se ručno.



Slika 22: Regulator brzine ventilatora kuhinjske nape

Za prisilno prozračivanje kuhinjskog prostora postavljen je jedan ventilator zidne izvedbe (ugrađen u prozor) električne snage 400 W, koji se koristi samo po potrebi (najviše ljeti), sa ručnim upravljanjem.

Tablica 16: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu klimatizacije i prozračivanja

Električni pogoni za potrebe prozračivanja	Broj jedinica	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Električni ventilatori (tlačni i odsisni) 0,59/1,69 kW (kuhinjska napa 2 x dvostruka)	2	1,690	3,380	1.320	4.462
Električni ventilatori (tlačni i odsisni) 0,59/1,69 kW (kuhinjska napa 2 x jednostruka)	2	1,690	3,380	1.320	4.462
Ventilator (zidni) u kuhinji	1	0,400	0,400	1.000	400
UKUPNO:	5		7,160		9.323

Instalirana električna snaga uređaja za prozračivanje u zgradi je **7,1602 kW**, a modelirana godišnja potrošnja iznosi **9.323 kWh/a**.

2.5. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Kako je već rečeno (poglavlje 2.2.1.), u zgradi je izvedena centralna priprema potrošne tople vode (PTV).



Slika 23: Plinski kotao za PTV, upravljačka naprava i cirkulacijska crpka

U tu svrhu u podrumu zgrade montiran je plinski kotao isključivo za pripremu tople vode za potrebe kuhinje (ATI di Mariani & C.) kapaciteta 400 l i toplinske snage 31.000 W. U sekundarnom krugu (recirkulacija) nalazi se električna dvobrzinska crpka snage 60/70 W. Radom bojlera upravlja elektronička naprava postavljena na samom kotlu.

Tablica 17: Podaci o kotlu za pripremu PTV

Kotao za PTV	1, 2
Proizvođač	ATI di Mariani & C.
Tip	K27747
Nazivna snaga (kW)	31,0
Zapremina (l)	400
Godina proizvodnje	10/2010.

Pored toga, jedan od bojlera koji služe za grijanje prostora ima i spremnik za pripremu potrošne tople vode. Bojler je kondenzacijski proizvodnje VIESSMANN (Vitodens 100-W) snage 8 - 31,9 kW. Spremnik je također proizvodnje VIESSMANN (tip Vitocell 100-W), kapaciteta 120 l. Cirkulaciju potrošne tople vode osigurava crpka ugrađena u bojler (snage 148 W).

Treba napomenuti da je prije rekonstrukcije grijanja u jesen 2011. godine (kada je grijanje kuhinje odvojeno od sustava grijanja sa zajedničke kotlovnice) na istom mjestu bio spremnik čiji je izmjenjivač topline bio spojen na kotlovnicu.



Slika 24: Kondenzacijski plinski bojleri "Viessmann" sa spremnikom za PTV

Osim toga montirana je i jedna električna grijalica vode (kapaciteta 50 l, električne snage 2,0 kW), u sanitarnom čvoru pored ureda.



Slika 25: Električna grijalica vode

Na pripremu PTV prosječno se godišnje potroši 44.682 kWh/a toplinske energije (sagorijevanjem prirodnog plina u dva plinska kotla) i 400 kWh/a električne

energije u jednoj električnoj grijalici vode. Tome treba dodati i potrošnju električne energije cirkulacijskih crpki i elektroničkih upravljačkih naprava oba plinska kotla (315 kWh/a).

Instalirana snaga električnih pogona za pripremu PTV iznosi **2,218 kW**, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je **715 kWh/a**.

Tablica 18: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu PTV

Električni pogoni u sustavu PTV	Broj komada	Obujam spremnika (l)	Snaga (kW)	Ukupna snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Električna grijalica vode (WC uz ured)	1	50	2,000	2,000	200	400
Plinski bojler VIESSMAN (Vitodens 100W), - crpka i automatika (PTV)	1	120	0,148	0,148	880	130
Električna cirkulacijska crpka GRUNDFOS (60/70 W) - plinski bojler za PTV (400 l)	1	400	0,070	0,070	2.640	185
UKUPNO:	3	570		2,218		715

Godišnje se u zgradi potroši oko 400 m³ tople vode (oko 37,75 % od ukupne potrošnje vode u zgradi).

2.6. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi. Rasvjetna tijela su u tehničkom smislu dobro odabrana.

Tablica 19: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja

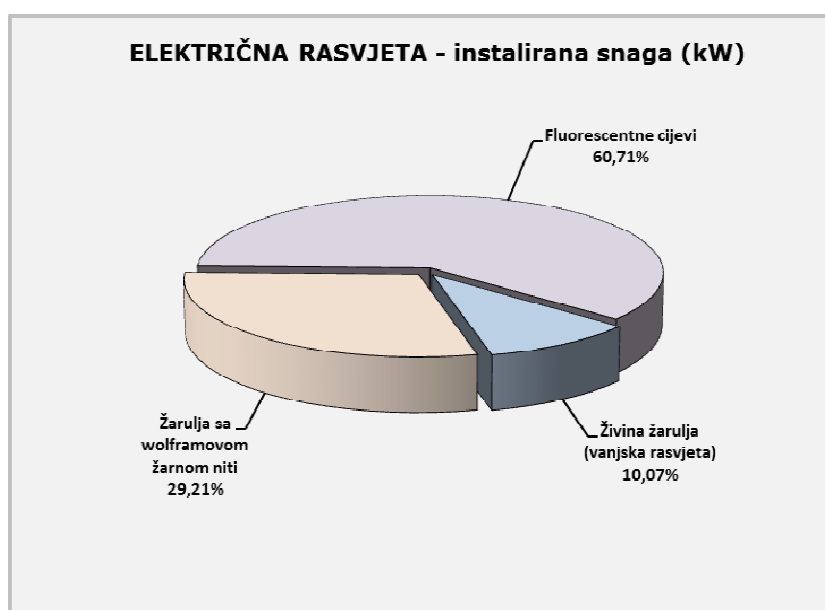
Rasvjetni uređaji	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Broj svjetiljki (armatura)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Žarulja sa wolframovom žarnom niti	29	60	29	1,740	1.000	1.740
Fluorescentna cijev 36 W	16	46	9	0,736	1.500	1.104
Fluorescentna cijev 58 W	40	72	22	2,880	1.500	4.320
Živina žarulja (vanjska rasvjeta)	4	150	4	0,600	2.000	1.200
UKUPNO:	89		64	5,956		8.364

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti te manji broj metalhalogenih žarulja (vanjska rasvjeta).

Instalirana električna snaga svih rasvjetnih tijela u zgradi je **5,956 kW**. Godišnja modelirana potrošnja električne energije iznosi **8.364 kWh/a**.

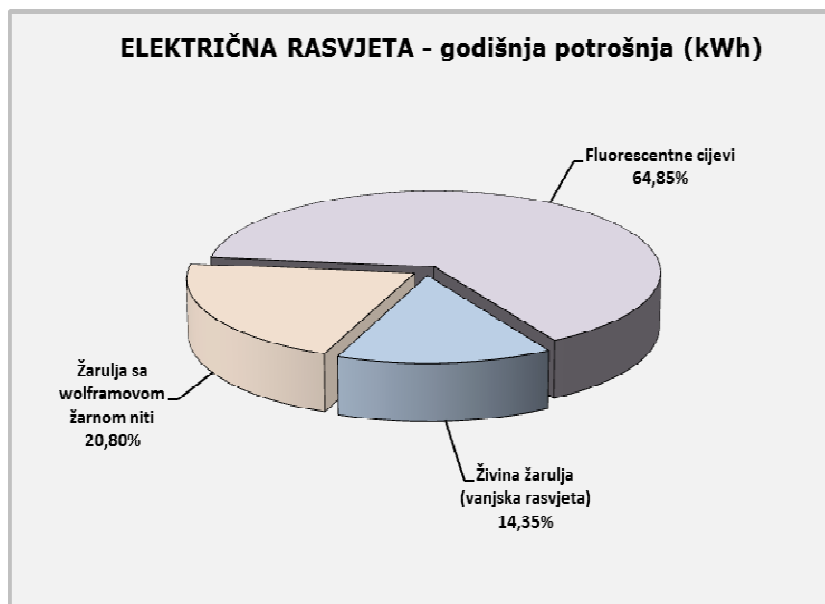


Slika 26: Različite vrste svjetiljki u zgradi



Slika 27: Raspodjela instalirane snage rasvjetnih uređaja

Pri izračunu je primijenjen faktor vremena rada, jer svjetiljke nisu uključene jednako dugo kroz cijelu godinu, a niti tijekom dana.



Slika 28: Raspodjela potrošnje rasvjetnih uređaja

Tablica 20: Propisana i izmjerena osvijetljenost prostora

Prostorija	Preporučena razina osvijetljenosti (lx)	Izmjerena razina osvijetljenosti (lx)
Ured	1.000	900-1.000
Kuhinjski prostor	1.000	900-1.100
Priručno skladište	900	750-900
Hodnici i sanitarni prostori	100	100-350

Probnim mjerenjima je utvrđeno da je rasvjeta ispravno projektirana i izvedena. Osvijetljenost radnih ploha u skladu je s propisima (HRN ISO/CIE 8995:2003 Osvijetljenost radnih mjesta u zatvorenom prostoru). Mjerenje je izvršeno sa svjetlomjerom Gossen Mavolux 5032.

2.7. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE

2.7.1. Potrošnja električne energije kuhinjskih električnih uređaja

U objektu se nalazi veliki broj električnih uređaja za pripremu napitaka i hrane za potrebe korisnika Centra za predškolski odgoj - dječjih jaslaca i vrtića. Dnevno se priprema po jedan obrok za oko 2.500 djece.

Popis kuhinjskih i kućanskih aparata nalazi se u donjoj tablici.



Slika 29: Električni kuhinjski i kućanski uređaji

Instalirana električna snaga kuhinjskih i kućanskih uređaja, koji se nalaze u zgradi je **60,530 kW**, dok njihova modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi **34.607 kWh/a**.

Tablica 21. Snaga i potrošnja kuhinjskih električnih uređaja

Kuhinjski i kućanski uređaji	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Dvostruka friteza	1	6.600	6,600	500	3.300
Jednostruka friteza	1	3.300	3,300	600	1.980
Električni kiper	1	2.100	2,100	600	1.260
Električni kotao	1	1.400	1,400	600	840
Pećnica (3bloka sa tri pećnice - ukupno 9 pećnica)	3	9.000	27,000	600	16.200
Univerzalni stroj (1.3 kW/1.9 kW)	1	1.900	1,900	525	998
Ljuštilica krumpira	2	750	1,500	250	375
Rashladna komora za namirnice (+6° C)	1	860	0,860	800	688
Rashladna komora za namirnice (-18° C)	1	1.850	1,850	1.500	2.775
Perilica rublja	2	2.000	4,000	600	2.400
Ledenica LTH	2	200	0,400	800	320
Hladnjak LTH	1	150	0,150	600	90
Kuhalo	1	1.800	1,800	500	900
Glačalo	1	2.400	2,400	600	1.440
Mesoreznica	1	200	0,200	200	40
Mješalica tjesta	1	370	0,370	300	111
Mikrovalna pećnica	1	2.000	2,000	100	200
Stroj za mljevenje mesa	1	1.200	1,200	300	360
Usisavač prašine	1	1.500	1,500	220	330
UKUPNO:	24		60,530		34.607

Osim standardnih kuhinjskih aparata za potrebe čuvanja namirnica u zgradi se nalaze dvije rashladne komore. Jedna služi za čuvanje voća, povrća i sličnih namirnica (temperatura +6° C), a druga za čuvanje namirnica na niskim temperaturama (temperatura -18° C).



Slika 30: Kompresori rashladnih komora na sjevernoj fasadi zgrade



Slika 31: Razni kuhinjski i kućanski uređaji

2.7.2. Potrošnja električne energije uredske i informatičke opreme

Sukladno prirodi djelatnosti, u zgradi nema uredskih i informatičkih uređaja, nego samo jedna mini glazbena linija i jedan kazetofon (vidi donju tablicu).

Tablica 22: Snaga i potrošnja uredske i informatičke opreme

Uredska i informatička oprema	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Kasetofon	2	30	0,060	100	6
Glazbena linija	1	50	0,050	485	24
UKUPNO:	3		0,110		30

Instalirana snaga uredskih i informatičkih uređaja je **110 kW**, a modelirana godišnja potrošnja zanemarivih **30 kWh/a**.

2.8. POTROŠAČI PRIRODNOG PLINA

Najveći potrošači prirodnog plina su tri plinska kotla/bojlera (za grijanja zgrade i pripremu PTV). Osim toga, u kuhinji se nalazi značajan broj plinskih uređaja za pripremanje hrane. U jesen 2011. godine montirana su i dva uređaja za grijanje zraka (ROBUR), ali se ne koriste.

U donjoj tablici prikazana je snaga i godišnja (modelirana) potrošnja toplinske energije potrošača prirodnog plina u zgradi.

Tablica 23: Snaga i potrošnja potrošača prirodnog plina

Plinski potrošači	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Plinska pećnica	1	22.500	22,50	400	9.000
Plinski kiper	2	12.000	24,00	400	9.600
Plinski kotao	3	16.000	48,00	400	19.200
Plinski štednjak (4 kuhala)	2	24.000	48,00	400	19.200
Grijač zraka ROBUR (ne koristi se!)	2	63.800	127,60	0	0
Plinski bojler VIESMANN VITODENS 100-W (grijanje)	1	31.900	31,90	800	25.520
Plinski bojler VIESMANN VITODENS 100-W (grijanje i PTV, spremnik 120 l)	1	31.900	31,90	1050	33.495
Plinski bojler za PTV (ATI di Mariani & C., K27747, 400 l)	1	31.000	31,00	949	29.434
UKUPNO:	13		364,90		145.449

Instalirana toplinska snaga plinskih uređaja je **364,90 kW**, dok njihova modelirana godišnja potrošnja toplinske energije iznosi **145.449 kWh/a**, uz prosječnu godišnju potrošnju od **15.310 m³/a** prirodnog plina.



Slika 32: Potrošači prirodnog plina u zgradi Centralne kuhinje

2.9. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE

Distribucija pitke (i sanitarne) vode iz gradskog vodovoda riješena je cjevovodom kroz zgradu. Priključak vode vezan je na javni mjesni vodovod. Voda se koristi za potrebe kuhinje, u sanitarne svrhe i za potrebe čišćenja.

Tablica 24. Podaci o izljevnim mjestima

Voda	Broj tuševa	Broj umivaonika	Broj vodokotlića	Broj pisoara	Ukupno
Izljevna mjesta	2	15	2	0	19
UKUPNO:	2	15	2	0	19

Količina prosječno potrošene vode u zadnje tri godine iznosi **1.060 m³/a** ili **88,31 m³** mjesečno, a što godišnje prosječno po korisniku objekta iznosi **424 l/a**. Od navedene količine kao potrošna topla voda (PTV) potroši se oko **400 m³/a**.

3. ENERGETSKA ANALIZA

3.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se preko dva električna brojila, od kojih je jedno ("bijela tarifa") za ured (bivši stan). Drugo brojilo je za mjerenje potrošnje električne energije u ostalom dijelu zgrade, a ima tarifni model "poduzetništvo crveni", što je primjereno godišnjoj potrošnji i propisima HEP-a je za ostali dio zgrade. Očitavanje se obavlja mjesečno, pa se ima uvid u stvarnu potrošnju za svaki pojedini mjesec.

U donjim tablicama prikazana je potrošnja i troškovi električne energije za zadnje tri godine posebno za oba brojila te ukupno.

Tablica 25: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. g. - URED

MJESEC	2010.			2011.			2012.		
	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)
Siječanj	115		98,78	130		123,13	179		203,97
Veljača	118		92,45	136		133,66	213		273,81
Ožujak	135		116,24	162		158,59	255		211,38
Travanj	126		129,74	135		156,59	130		177,20
Svibanj	163		140,63	134		154,82	209		102,47
Lipanj	69		83,89	140		138,32	269		143,65
Srpanj	82		85,64	48		79,14	198		200,59
Kolovoz	0		35,70	27		61,78	169		187,49
Rujan	156		127,81	33		52,43	197		209,23
Listopad	109		98,71	127		100,09	189		207,26
Studen	108		98,32	141		107,19	213		224,31
Prosinac	67		72,46	225		251,67	202		220,00
UKUPNO:	1.248	0	1.180,36	1.438	0	1.517,41	2.423	0	2.361,35

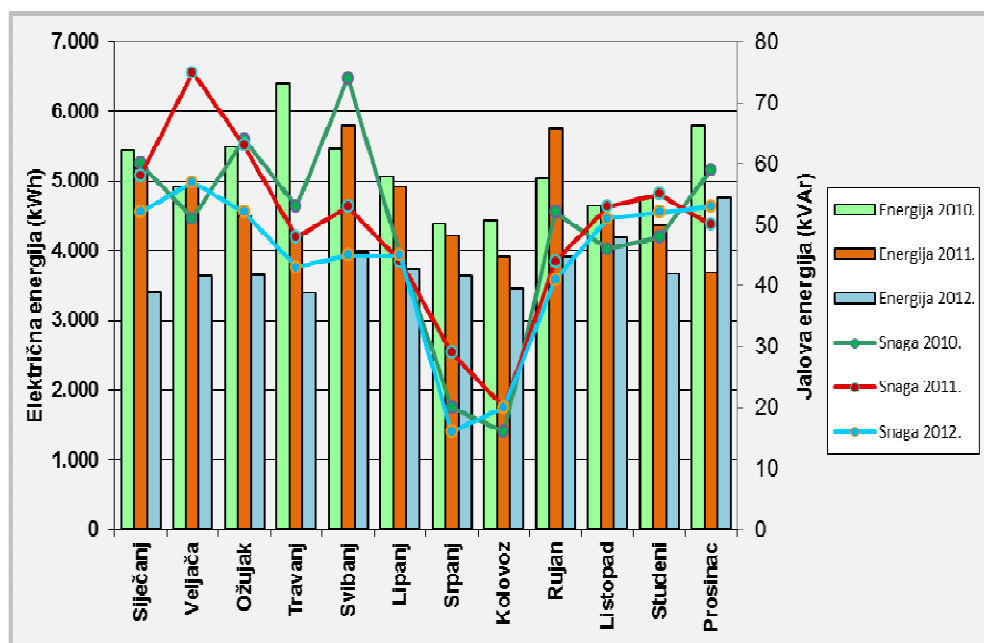
Tablica 26: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. g. - KUHINJA

MJESEC	2010.			2011.			2012.		
	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)
Siječanj	5.320	60	6.993,27	5.047	58	6.498,14	3.232	52	4.503,55
Veljača	4.800	51	6.124,99	4.802	75	7.664,11	3.430	57	4.801,23
Ožujak	5.360	64	7.606,51	4.344	63	6.591,17	3.407	52	4.613,77
Travanj	6.268	53	7.036,01	4.101	48	4.595,62	3.271	43	5.429,88
Svibanj	5.288	74	8.149,77	5.665	53	5.869,26	3.770	45	2.926,40
Lipanj	4.994	45	5.367,93	4.777	44	4.997,84	3.476	45	2.903,06
Srpanj	4.312	20	3.523,49	4.182	29	4.096,91	3.447	16	3.096,69
Kolovoz	4.439	16	3.310,59	3.884	20	3.752,28	3.284	20	3.250,09
Rujan	4.882	52	5.891,63	5.712	44	5.865,39	3.720	41	4.222,83
Listopad	4.536	46	5.295,93	4.341	53	5.140,11	4.009	51	4.960,06
Studen	4.645	48	5.580,11	4.231	55	5.352,07	3.464	52	4.688,65
Prosinac	5.731	59	6.889,06	3.470	50	4.585,65	4.551	53	5.540,91
UKUPNO:	60.575	588	71.769,29	54.556	592	65.008,52	43.061	527	50.937,11

Tablica 27: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. godine -UKUPNO

MJESEC	2010.			2011.			2012.		
	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)
Siječanj	5.435	60	7.092,05	5.177	58	6.621,27	3.411	52	4.707,52
Veljača	4.918	51	6.217,44	4.938	75	7.797,78	3.643	57	5.075,03
Ožujak	5.495	64	7.722,75	4.506	63	6.749,77	3.662	52	4.825,15
Travanj	6.394	53	7.165,76	4.236	48	4.752,20	3.401	43	5.607,08
Svibanj	5.451	74	8.290,40	5.799	53	6.024,08	3.979	45	3.028,87
Lipanj	5.063	45	5.451,82	4.917	44	5.136,16	3.745	45	3.046,71
Srpanj	4.394	20	3.609,13	4.230	29	4.176,05	3.645	16	3.297,28
Kolovoz	4.439	16	3.346,29	3.911	20	3.814,06	3.453	20	3.437,57
Rujan	5.038	52	6.019,43	5.745	44	5.917,82	3.917	41	4.432,06
Listopad	4.645	46	5.394,65	4.468	53	5.240,20	4.198	51	5.167,33
Studeni	4.753	48	5.678,42	4.372	55	5.459,25	3.677	52	4.912,96
Prosinac	5.798	59	6.961,52	3.695	50	4.837,32	4.753	53	5.760,91
UKUPNO:	61.823	588	72.949,65	55.994	592	66.525,93	45.484	527	53.298,46

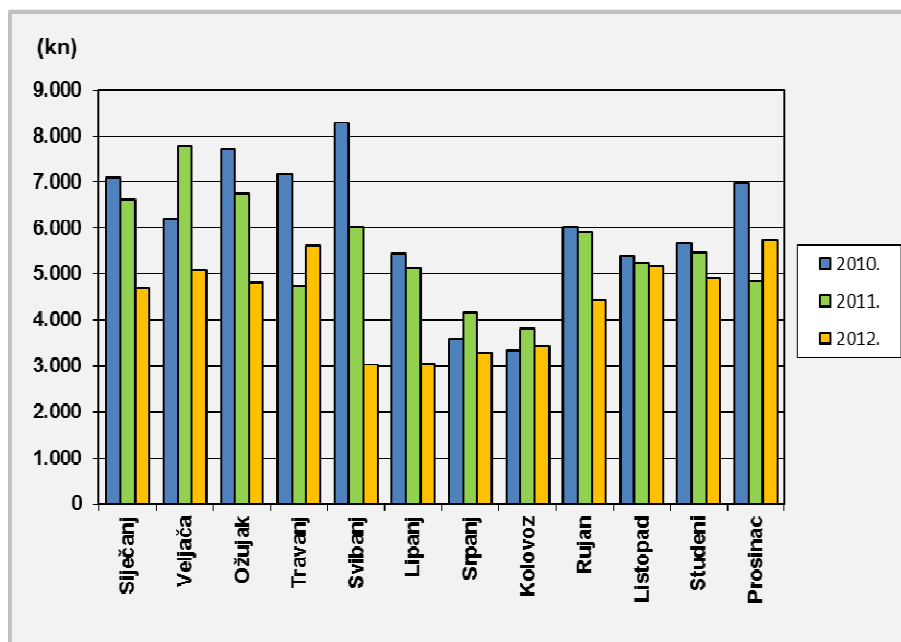
Obzirom na dosta složen obračun (cijena za nižu tarifu, višu tarifu, energiju, mrežarinu, obračunata vršna snagu, jalova energija, mjesečna naknada za obnovljive izvore, ali bez PDV-a) najbolji osjećaj o cijeni za jedan kWh dobije se ako se godišnji trošak (kn) podjeli sa godišnjom potrošnjom (kWh) pa ona za 2012. godinu iznosi **1,17 kn/kW**.

**Slika 33: Potrošnja električne energije (kWh) od 2010. do 2012. godine**

Ukupna instalirana snaga svih potrošača električne energije u zgradi je **79,282 kW**. Prosječna godišnja potrošnja električne energije izračunata je za period od 2010. do 2012. godine i iznosi **54.434 kWh/a**.

Kao referentna godina definiran je prosjek potrošnje od 2010. do 2012. godine.

Vidljivo je da se potrošnja električne energije u zadnje dvije godine smanjuje, što je posljedica štedljivijeg odnosa u korištenju električnih uređaja.



Slika 34: Troškovi električne energije (kn) od 2010. do 2012. godine

Moguće je također primijetiti da u zimskim mjesecima na potrošnju električne energije najviše utječe električna rasvjeta.

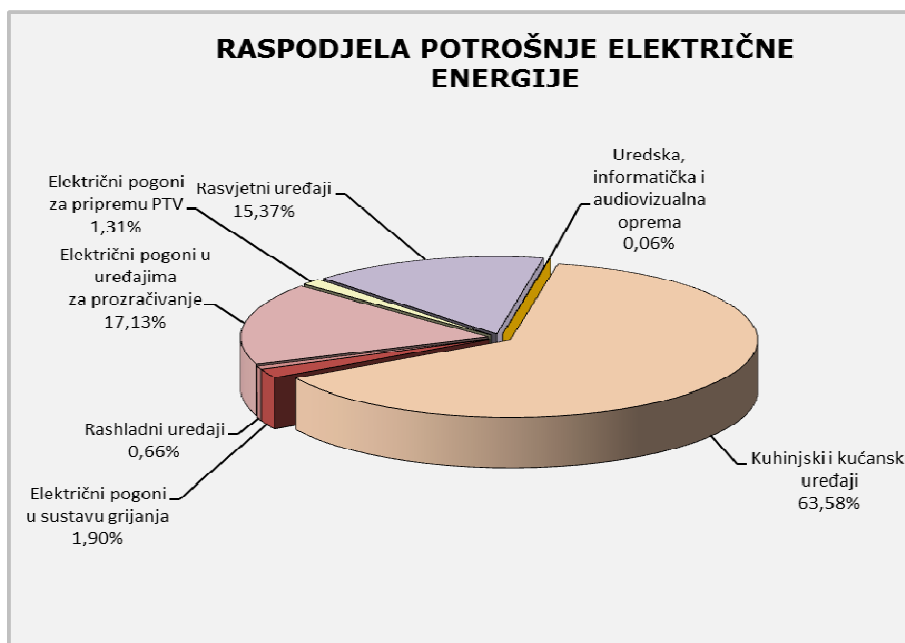
Općenito se može reći da je potrošnja električne energije relativno visoka. Uzrok tome je priroda djelatnosti u zgradi sa uređajima velike električne snage. Jasno je da treba razmotriti mjere za optimalnu uporabu navedenih uređaja i smanjenje potrošnje električne energije.

Modelirana godišnja potrošnja električne energije je **171.027 kWh/a**.

U slijedećoj tablici prikazana je potrošnja električne energije u zgradi po grupama potrošača.

Tablica 28: Potrošnja električne energije po grupama potrošača

Sustavi	Potrošnja energije (kWh/god)	Udio (%)
Električni pogoni u sustavu grijanja	1.035	1,90
Rashladni uređaji	360	0,66
Električni pogoni u uređajima za prozračivanje	9.323	17,13
Električni pogoni za pripremu PTV	715	1,31
Rasvjetni uređaji	8.364	15,37
Uredska, informatička i audiovizualna oprema	30	0,06
Kuhinjski i kućanski uređaji	34.607	63,58
UKUPNO:	54.434	100,00



Slika 35: Raspodjela potrošnje električne energije u zgradi

Iz gornje tablice i dijagrama je uočljivo da se najveći dio potrošnje električne energije očekivano odnosi na kuhinjske električne uređaje (**63,58 %**), uređaje za prozračivanje (**17,13 %**) te na rasvjetu u zgradi (**15,37 %**).

3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE

Grijanje zgrade je izvedeno sa dva kondenzacijska kotla na prirodni plin od kojih jedan ima i spremnik za pripremu PTV. U podrumu zgrade nalazi se još jedan plinski kotao sa isključivom zadaćom pripreme PTV. Osim toga, u zgradi se nalazi značajan broj kuhinjskih uređaja na prirodni plin (poglavlje 2.8.).

Tablica 29: Potrošnja prirodnog plina od 2010. do 2012. godine - KUHINJA

MJESEC	2010.		2011.		2012.	
	Potrošnja prirodnog plina (m³)	Trošak (kn)	Potrošnja prirodnog plina (m³)	Trošak (kn)	Potrošnja prirodnog plina (m³)	Trošak (kn)
Siječanj	452	1.053,16	463	1.389,00	1.964	7.918,82
Veljača	614	1.430,62	542	1.609,74	2.804	11.563,36
Ožujak	686	1.598,38	595	1.743,35	1.459	5.906,13
Travanj	640	1.702,40	197	587,06	1.284	5.194,41
Svibanj	619	1.646,54	847	2.456,30	0	0,00
Lipanj	428	1.138,48	425	1.241,00	1.505	6.185,54
Srpanj	318	944,46	205	664,20	441	1.891,60
Kolovoz	198	588,06	198	645,48	289	1.257,30
Rujan	597	1.773,09	522	1.957,50	0	16,50
Listopad	597	1.749,21	924	3.465,00	1.063	4.115,70
Studeni	578	1.618,40	1.845	6.900,30	1.418	5.487,37
Prosinac	602	1.715,70	2.209	8.416,29	1.874	7.230,66
UKUPNO:	6.329	16.958,50	8.972	31.075,22	14.100	56.767,39

Tijekom ljeta i jeseni 2011. godine izvedena je rekonstrukcija grijanja u kompleksu zgrada u Gackoj ulici. Kuhinja je tom prilikom odvojena sa zajedničke kotlovnice smještene u dječjem vrtiću "Pčelica". Ovo je učinjeno radi različitog režima rada i grijanja kuhinje. Kako je već rečeno, postavljena su dva kondenzacijska zidna bojlera (od kojih jedan ima spremnik za PTV).

Na lokaciji postoje dva plinska brojila - jedno za kuhinju te jedno za kotlovnicu. Ukupna potrošnja prirodnog plina (toplinske energije) za kuhinju dobivena je modeliranjem. Ključ za izračun je instalirana snaga ogrjevnih tijela u DV "Pčelica", DJ "Tratinčica" i Centralnoj kuhinji. Sukladno tome, u 2010. godini od ukupno potrošene toplinske energije na grijanje vrtića otpada 48,82 %, na grijanje jaslica 33,54 % te na kuhinju 17,64 %. U 2011. godini se odnos promijenio jer se od jeseni kuhinja odvojila od sustava grijanja kotlovnice (vrtić 53,54 %, jaslice 36,78 % i kuhinja 9,68 %). U 2012. godini su samo vrtić i jaslice ostali na kotlovnici. Dakle, ukupna potrošnja plina za potrebe kuhinje povećana je u 2010. godini za 17,64 %, a u 2011. godini za 9,68 %.

U slijedećoj tablici prikazana je ukupna modelirana potrošnja i troškovi prirodnog plina za zgradu Centralne kuhinje u zadnje tri godine. Vidljivo je da je ideja o odvajanju grijanja Centralne kuhinje donijela rezultata - potrošnja plina u 2011. i 2012. godini se smanjila.

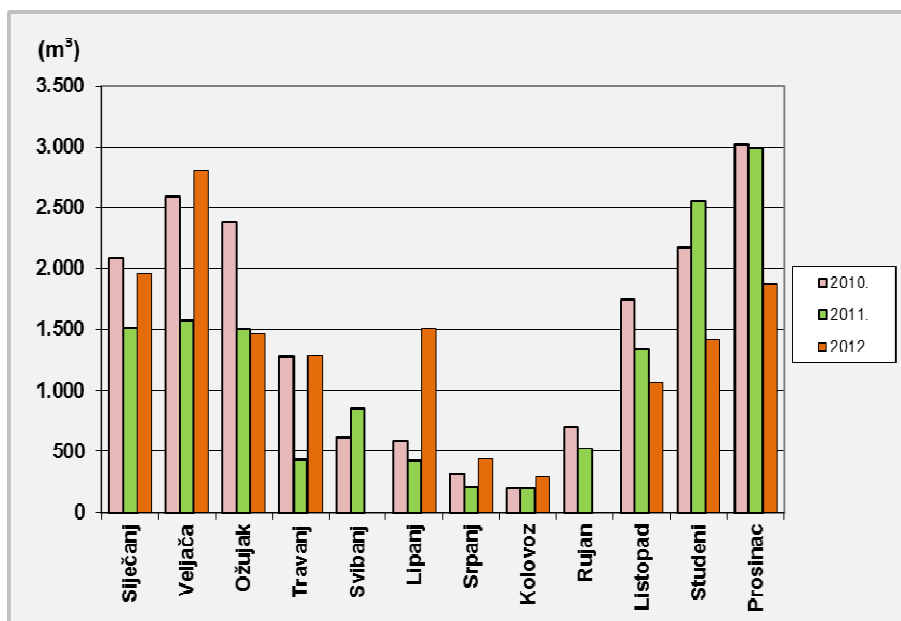
Tablica 30: Potrošnja prirodnog plina od 2010. do 2012. godine - UKUPNO

MJESEC	2010.		2011.		2012.	
	Potrošnja prirodnog plina (m ³)	Trošak (kn)	Potrošnja prirodnog plina (m ³)	Trošak (kn)	Potrošnja prirodnog plina (m ³)	Trošak (kn)
Siječanj	2.088	4.866,09	1.510	4.529,92	1.964	7.918,82
Veljača	2.595	6.046,01	1.577	4.685,06	2.804	11.563,36
Ožujak	2.387	5.561,77	1.507	4.416,08	1.459	5.906,13
Travanj	1.282	3.408,85	429	1.277,03	1.284	5.194,41
Svibanj	619	1.646,54	847	2.456,30	0	0,00
Lipanj	589	1.567,44	425	1.241,00	1.505	6.185,54
Srpanj	318	944,46	205	664,20	441	1.891,60
Kolovoz	198	588,06	198	645,48	289	1.257,30
Rujan	697	2.070,21	522	1.957,50	0	16,50
Listopad	1.748	5.120,82	1.339	6.735,87	1.063	4.115,70
Studen	2.177	6.094,74	2.561	14.859,96	1.418	5.487,37
Prosinac	3.018	8.601,16	2.996	18.114,60	1.874	7.230,66
UKUPNO:	17.716	46.516,16	14.116	61.582,99	14.100	56.767,39

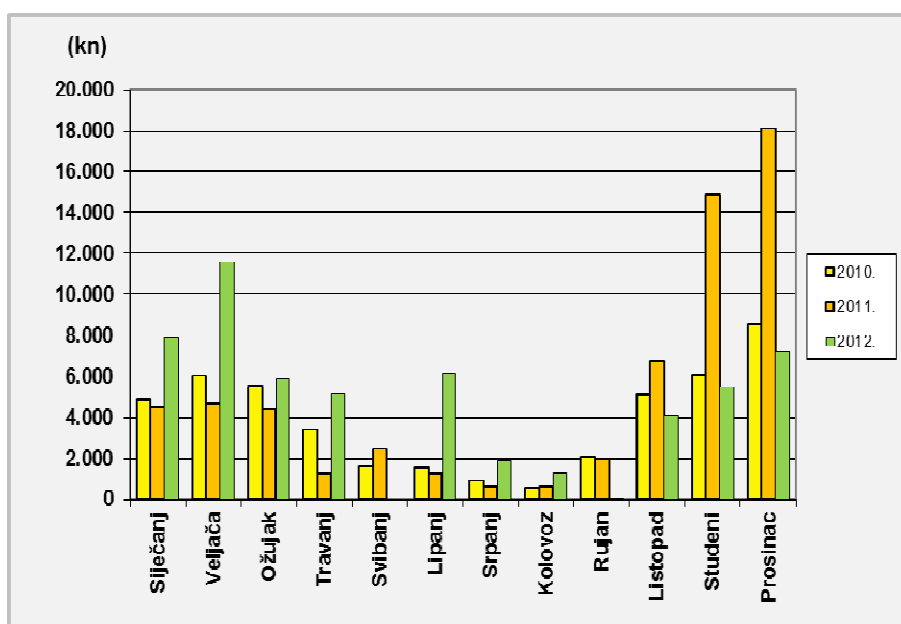
Cijena prirodnog plina je promjenljiva, pa tako ona za 2012. godinu prosječno iznosi **4,03 kn/m³** (odnosno za energetska vrijednost **0,42 kn/kWh**).

Prosječna godišnja potrošnja prirodnog plina u tri godine je **15.310 m³** (ili **145.449 kWh/a**). Navedena količina plina potrošena je za grijanje zgrade, pripremu PTV i za kuhanje.

Kao referentna godina definiran je prosjek potrošnje od 2010. do 2012. godine. Modelirana godišnja potrošnja toplinske energije je **145.449 kWh**.



Slika 36: Potrošnja prirodnog plina od 2010. do 2012. godine

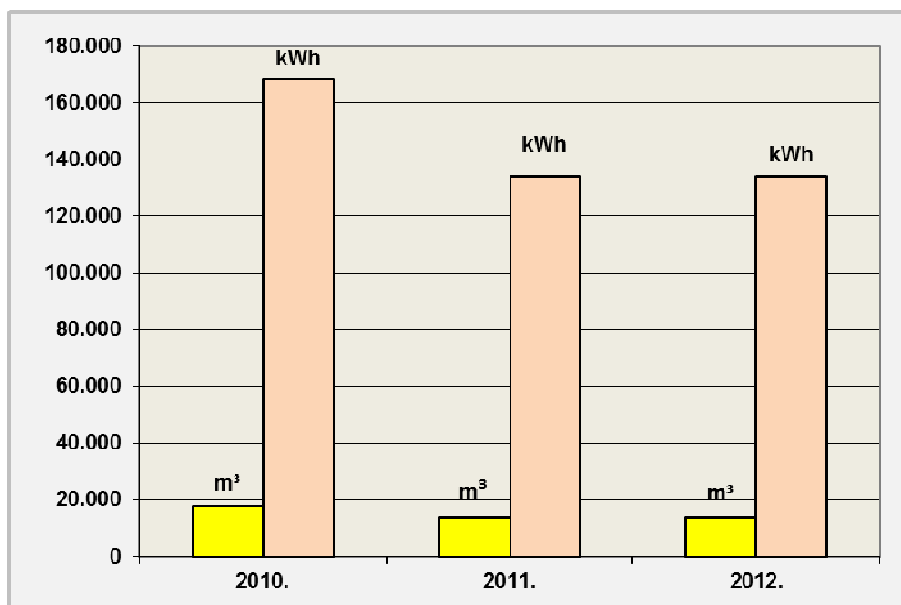


Slika 37: Trošak prirodnog plina (kn) od 2009. do 2012. godine

Slijedeća tablica i grafikon prikazuju potrošnju prirodnog plina izraženu u m³ te u kWh (izgaranjem 1 m³ prirodnog plina dobije se 9,5 kWh toplinske energije).

Tablica 31: Potrošnja prirodnog plina (u m³ i kWh) od 2010. do 2012. godine

Godina	Prirodni plin		kWh/m ³
	m ³	kWh	
2010.	17.716	168.297	456,62
2011.	14.116	134.098	363,83
2012.	14.100	133.952	363,44

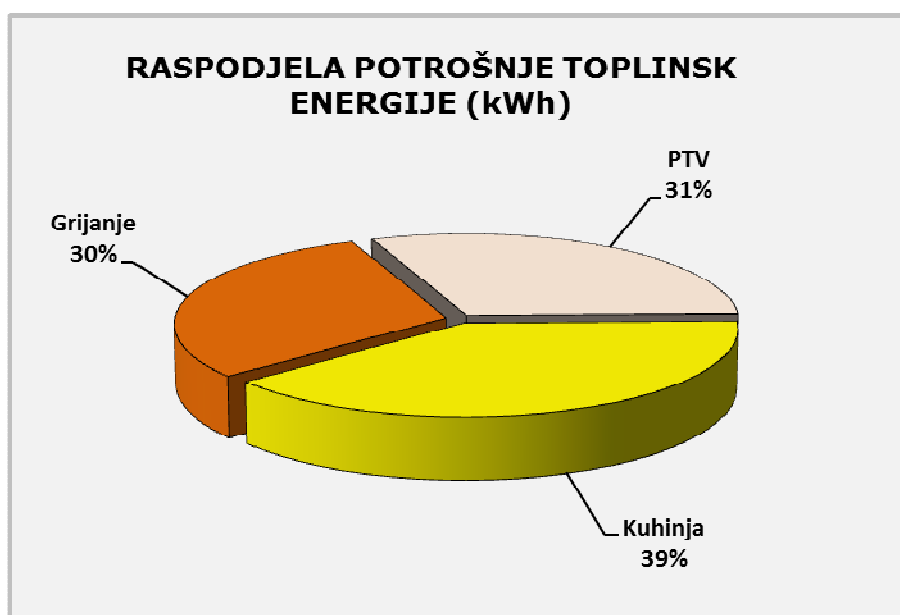


Slika 38: Potrošnja prirodnog plina (u m³ i kWh) od 2010. do 2012. godine

Od prosječno godišnje potrošene toplinske energije na grijanje zgrade je potrošeno **43.767 kWh**, na pripremu PTV **44.682 kWh** te na kuhanje **57.000 kWh**. U sljedećoj tablici i grafikonu vidi se raspodjela potrošnje toplinske energije u zgradi.

Tablica 32: Raspodjela potrošnje toplinske energije

Radijatorsko grijanje (kWh)	PTV (kWh)	Kuhinja (kWh)	UKUPNO (kWh)
43.767	44.682	57.000	145.449



Slika 39: Raspodjela potrošnje toplinske energije u zgradi

3.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE

Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan. Priključak s brojilom vezan je na gradski vodovod.

Računi za potrošenu vodu su prikupljeni za razdoblje od 2010. do 2012. godine, a referentna godina je prosjek potrošnje tijekom te tri godine.

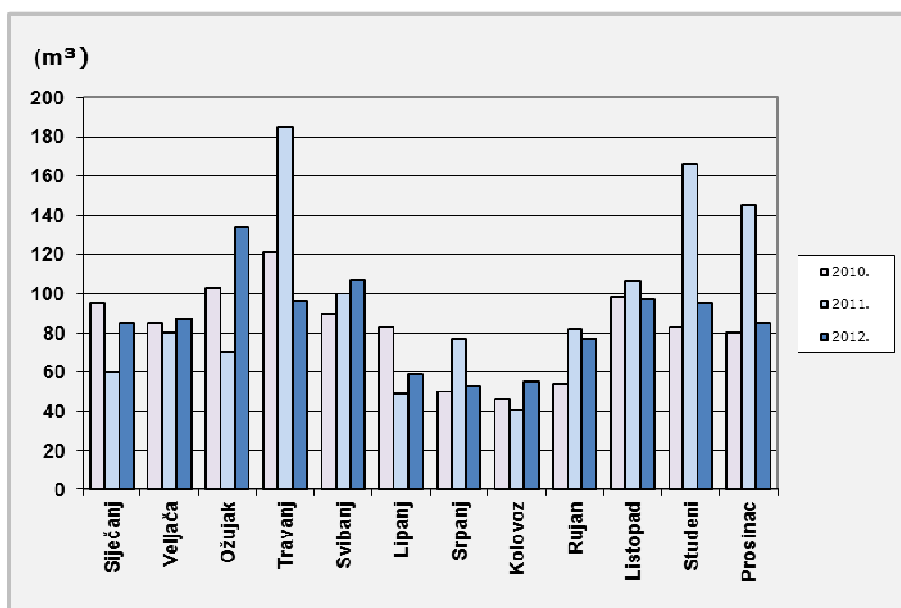
Obračun vode ("Vodovod" d.o.o. Osijek) je također dosta složen. Obračunava se vodoopskrba, odvodnja, naknada-korištenje voda, naknada-zaštita voda, namjena-korištenje voda i namjena-zaštita voda. Kada se sve to svede na jedan m³ dobije se prosječna cijena od **14,14 kn/m³** za 2012. godinu.

U donjoj tablici prikazana je potrošnja i troškovi vode zadnje u tri godine.

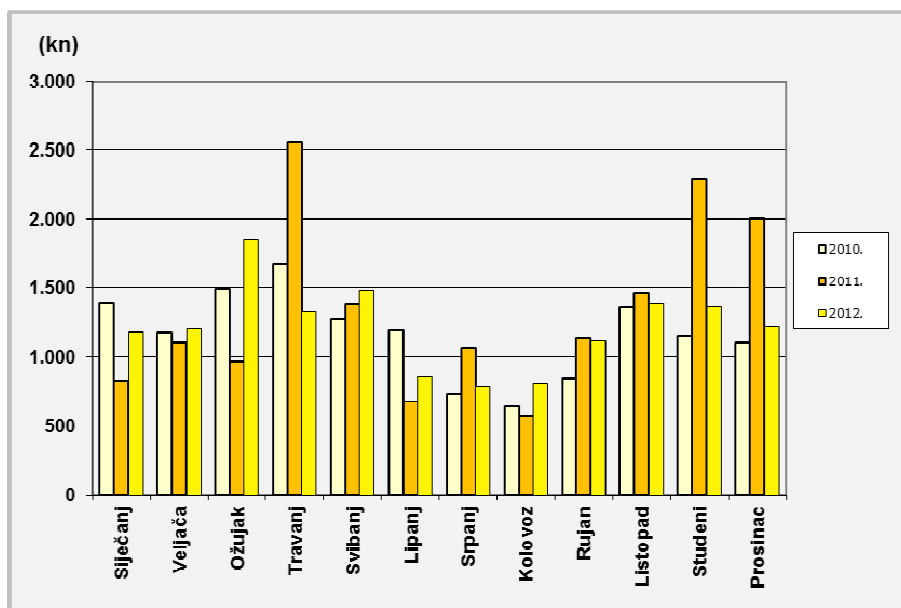
Isto tako vidljivo je neredovito očitavanje vodomjera i dostave računa.

Tablica 33: Potrošnja vode od 2010. do 2012. godine

Mjesec	2010.		2011.		2012.	
	Potrošnja vode (m ³)	Trošak vode (kn)	Potrošnja vode (m ³)	Trošak (kn)	Potrošnja vode (m ³)	Trošak (kn)
Siječanj	95	1.391,08	60	828,60	85	1.173,85
Veljača	85	1.173,85	80	1.104,80	87	1.201,47
Ožujak	103	1.488,18	70	966,70	134	1.850,54
Travanj	121	1.671,01	185	2.554,85	96	1.325,76
Svibanj	90	1.274,03	100	1.381,00	107	1.477,67
Lipanj	83	1.186,25	49	676,69	59	863,29
Srpanj	50	732,10	77	1.063,37	53	780,43
Kolovoz	46	635,26	41	566,21	55	808,05
Rujan	54	840,67	82	1.132,42	77	1.111,87
Listopad	98	1.360,60	106	1.463,86	97	1.388,07
Studen	83	1.149,81	166	2.292,46	95	1.360,45
Prosinac	80	1.104,80	145	2.002,45	85	1.222,35
UKUPNO:	988	14.007,64	1.161	16.033,41	1.030	14.563,80



Slika 40: Potrošnja vode (m³) od 2010. do 2012. godine



Slika 41: Trošak vode (kn) od 2010. do 2012. godine

Prosječna godišnja potrošnja vode iznosi **1.060 m³/a** ili **88,31 m³/mjesec**, a što po površini objekta iznosi **2.875 l/m²a**. Po korisniku objekta prosječna godišnja potrošnja vode je **424 l/a**.

Od navedene potrošene količine vode godišnje se kao topla voda potroši oko 400 m³ (37,75 %).

3.4. IZRAČUN EPI FAKTORA

Radi cjelovitosti provedene analize izračunat je i indikator energetske performanse (Energy performance indicator EPI) te prikazan u slijedećoj tablici i na grafikonu.

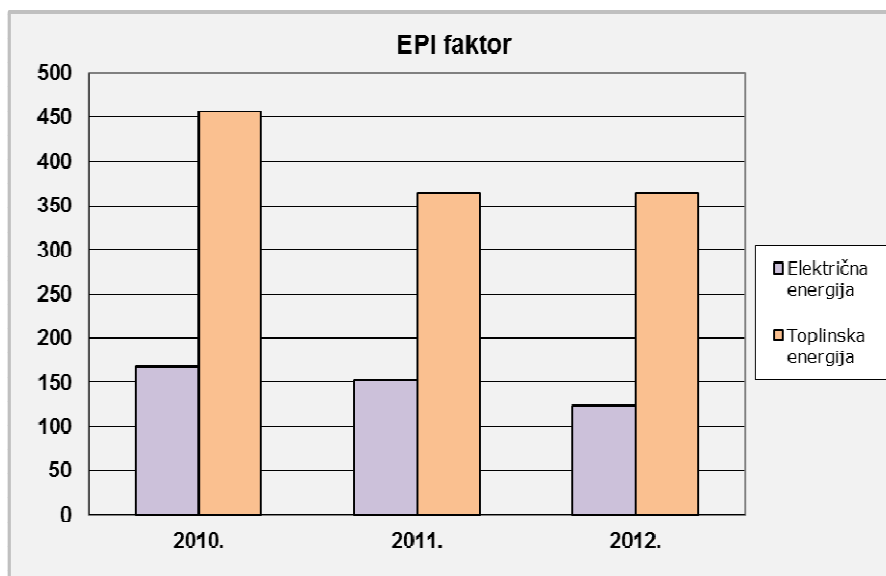
Tablica 34: EPI faktor od 2010. do 2012. godinu

Potrošnja energenata	2010.		2011.		2012.		PROSJEČNO (kWh/m ²)
	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m ²)	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m ²)	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m ²)	
Električna energija	61.823	167,74	55.994	151,92	45.484	123,41	147,69
Toplinska energija (iz prirodnog plina)	168.297	456,62	134.098	363,83	133.952	363,44	394,63
UKUPNO:	230.120	624,36	190.092	515,76	179.436	486,84	542,32

Prosječna godišnja potrošnja električne energije po m² površine zgrade u zadnje tri godine iznosi **147,69 kWh/m²a**.

Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije (iz prirodnog plina) u zadnje tri godine iznosi **394,63 kWh/m²a**.

Ukupna prosječna godišnja potrošnja energije (toplinske i električne) iznosi **524,32 kWh/m²a**. EPI je izračunat temeljem podataka za potrošenu električnu energiju i korisne površine objekta.



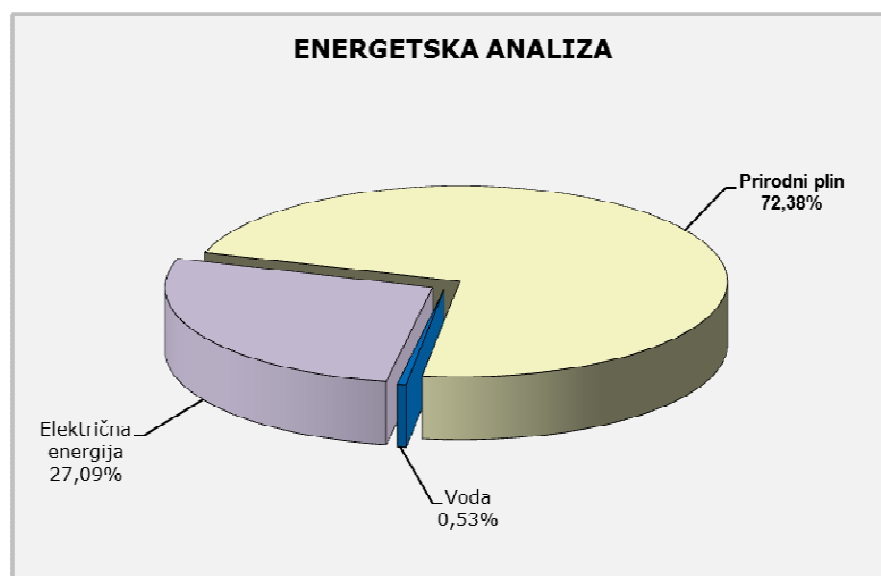
Slika 42: Indikator energetske performanse

3.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA

Energetska bilanca daje prikaz prosječne godišnje potrošnje energije i vode u zgradi. U tablici i na dijagramu svi energenti i voda prikazani su u kWh.

Tablica 35: Energetska bilanca zgrade

Vrsta energenta	Prosječna godišnja potrošnja (kWh)
Električna energija	54.434
Prirodni plin	145.449
Voda	1.060
UKUPNO:	200.943



Slika 43: Udio potrošnje energenata i vode

Količina potrošene vode također je prikazana u kWh (dakle, kao potrošena energija), a temelji se na podatku da se za dopremu jednog m³ vode do potrošača potroši 1 kWh električne energije.

Energetska bilanca zasniva se na računima za potrošnju energenata i vode prikupljenim prilikom pregleda objekta.

Potrošnja toplinske energije iznosi **72,38 %** ukupne potrošnje energije u građevini, što je daleko najznačajniji udio i nameće potrebu poduzimanja mjera za njezino smanjenje.

3.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA

Troškovna bilanca objekta prikazana je u tablici i na grafikonu. U prosjeku potrošnje obrađeni su podaci od 2010. do 2012. godine, a daju informaciju o troškovima (kn) za pojedine energente i vodu (bez PDV).

Tablica 36: Troškovi energenata i vode

Troškovi (kn)	2010.	2011.	2012.	Prosječni troškovi/god
Električna energija	72.949,65	66.525,93	53.298,46	64.258,01
Prirodni plin	46.516,16	61.582,99	56.767,39	54.955,51
Voda	14.007,64	16.033,41	14.563,80	10.199,07
UKUPNO:	133.473,45	144.142,33	124.629,66	129.412,60

Ovdje je vidljivo da električna energija na ovoj zgradi predstavlja najveći trošak (67,65 %), što je posljedica visoke komfortnosti (opremljenost zgrade sustavima za grijanje/hlađenje i prozračivanje) i cjelodnevnog rada tijekom cijele godine.



Slika 44: Udio troškova (kn) za energente i vodu

Ova analiza daje samo odnos troškova energenata i vode, no ne daje previše informacija, jer energenti stalno poskupljuju (ne u istom postotku) pa prosjek izračunat kroz nekoliko godina ne daje ispravne podatke za pravu usporedbu.

Zapravo, ima smisla promatrati prosječnu cijenu samo u zadnjoj godini.

4. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

4.1. USPOSTAVA SUSTAVA GOSPODARENJA ENERGIJOM (SGE)

Sustav gospodarenja energijom podrazumijeva skup procedura i metoda uspostavljenih sa svrhom povećanja energetske učinkovitosti unutar pojedinih organizacija. Sastoji se od pet ključnih elemenata:

- strategije i politike,
- edukacije,
- energetskih pregleda,
- razvoja projekata,
- informacijskog sustava.

Strateško planiranje i energetska politika unutar sustava gospodarenja energijom treba uspostaviti ciljeve upravljanja energentima unutar subjekta i naglasiti specifične planove za ostvarivanje navedenih ciljeva.

Kroz edukaciju, kao ključni faktor za uspostavu održivog sustava gospodarenja energijom, treba korisnike objekata upoznati sa procedurama i metodama kojima se ostvaruju planirani ciljevi za povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova rada i održavanja sustava. Educirano osoblje je spremno identificirati i usredotočiti se na probleme i prepreke prema povećanju energetske učinkovitosti.

Redoviti energetski pregledi identificiraju, definiraju i analiziraju mjere potrebne za povećanje učinkovitosti sustava. Identificirane mjere i prilike za povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova provode se u djelo kroz razvoj projekata.

Završni korak je informacijski sustav kao računalno rješenje za uspostavu praćenja rada elemenata sustava, evaluaciju realnih parametara sustava, prognoziranje potencijalnih problema u sustavu, plansko održavanje sustava i dr. Tako uz nadzornu i upravljačku komponentu može imati i predviđanje buduće potrošnje, analize po scenarijima, energetske knjigovodstvo itd.

Za uspostavu sustava gospodarenja energijom bitno je provesti:

- Strateški plan i politiku upravljanja energetskim resursima,
- Praćenje potrošnje, analiziranje i uspoređivanje podataka sa sličnim objektima ili konkurencijom,
- Analizu potencijala pomoću stručnih energetskih pregleda koji će dati tehničke smjernice, ali i ciljeve ostvarive provedbom određenih mjera,
- Implementiranje pojedinih mjere, podizanje svijesti korisnika i konstantno,
- Educiranje,
- Praćenje učinaka, prilagođavanje planova.

4.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije

Ljudi, a ne samo tehnologija štede, upravljaju i koriste energiju. Motivacija djelatnika i korisnika prostora je od vitalnog značaja za uspješno upravljanje energijom. Edukacija o energetskoj učinkovitosti i potrebi očuvanja energetskih izvora je najekonomičnija metoda i uvijek je treba koristiti na početku procesa smanjenja potrošnje energije. Poticanje na sudjelovanje u procesima upravljanja energijom može donijeti značajne rezultate, energetske i financijske uštede gotovo

uvijek veće od 10 posto, a edukacijom zaposlenika i korisnika objekta olakšava se proces detektiranja mogućih ušteda uz minimalne troškove. Time se podiže ne samo motivacija, već i produktivnost procesa, te postižu mjerljive uštede energije. Potrebno je promijeniti kulturu zaposlenika i korisnika prostora, a jedan od izazova je pronaći zašto se ljudi ne ponašaju "energetski učinkovito" i što bi ih motiviralo da promijene ponašanje.

Spoznaja djelatnika i korisnika objekta o potrebi angažiranja oko štednje energije te izrada motivirajućeg programa ponašanja omogućuje svakodnevne uštede na tzv. malim gubicima koji zajedno na ovom objektu mogu donijeti manje uštede od prosjeka kod takvih mjera energetske učinkovitosti, najviše oko 10 posto. Ova aktivnost ovisi isključivo o zaposlenima koji imaju mogućnost utjecaja na potrošnju energije, a dijelom i korisnicima. U ovom objektu i korisnici mogu utjecati na temperaturu u objektima, pa ih treba educirati o pravilnim temperaturama u objektu.

Tablica 37: Ušteda i povrat investicije educiranjem korisnika objekta o EE

MJERA:		Uspostava sustava gospodarenja energijom		
Aktivnost	OPIS	Broj polaznika	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	400,00	400,00	400,00	400,00
UKUPNO:				400,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	1.633
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	4.363
Ušteda vode			(m ³ /a)	53
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	1.927,74
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	1.648,67
Ušteda u vodi			(kn/a)	509,95
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u električnoj energiji			(t/a)	0,63
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u toplinskoj energiji			(t/a)	0,88
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u vodi			(t/a)	0,019
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	4.086,36
JPP:			(god)	0,10

Kreatori edukacije - Njihov je zadatak da razviju odgovarajući okvir koji omogućuje i ohrabruje, edukacijske projekte energetske štednje i energetske učinkovitosti. Lokalni i regionalni akteri, nadležne institucije i energetske organizacije bi trebale biti također uključene u proces. U tu svrhu održane su radionice na kojima su djelatnici i korisnici objekata dobili osnovne informacije.

Regionalne i lokalne energetske agencije - Zajedno s ostalim lokalnim akterima, energetske agencije imaju razvijene različite inicijative potpomognute na različitim razinama. Oni bi trebali biti važan čimbenik koji će institucijama dostavljati informacijske resurse i savjete.

Uloga agencije je između ostaloga, i stabilizirati proces i svake godine provoditi različite edukacijske programe. To bi trebalo osigurati ravnotežu između teoretskih i praktičnih aspekata uključujući predavanja, javne skupove, podučavanje praktičnim

vještinama, projektiranje i proizvodnju. Jasna edukacija može utjecati na stav promjene ponašanja. Također može korisnike informirati o energetskej politici i tehnologiji koja vodi ka promjeni ponašanja. U praksi se pokazalo da se tim mjerama u objektima uprave, obrazovanja i slične namjene može smanjiti potrošnja energije između 5 i 10 %.

4.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA

4.2.1. Vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem, hlađenjem, klimatizacijom i prozračivanjem

Ovo je jedna od mjera koja se najlakše provodi na velikim sustavima grijanja, hlađenja i prozračivanja/klimatizacije u zgradama i gotovo ju je uvijek moguće primijeniti.

Upravljanje grijanjem u zgradi opisano je u prethodnom dijelu izvještaja (poglavlje 2.4.1.). Način upravljanja sustavom je veoma dobar. Novi kondenzacijski bojleri i nove upravljačke naprave (sa dnevnim i tjednim programom) montirani su prije sezone grijanja 2011./2012. godine.

Potrošnja toplinske energije u zgradi je na povišenoj razini, što je posljedica grijanja zgrade, koja ima povećani obujam grijanog dijela (posebno prostor za kuhanje), potrošnja velike količine tople vode (PTV) te konačno i najviše loše aluminijske stolarije na vanjskim otvorima.

Potrebno je pravilno i racionalno koristiti sustav za grijanje (ne grijati prostorije na temperaturu veću od 22 °C) i hlađenje (ne hladiti prostor na temperaturu nižu od 26 °C). Posebno to vrijedi tijekom vikenda i praznika kada u zgradi nitko ne boravi (važno je jedino zaštititi sustav grijanja od smrzavanja).

4.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

Zgrada je građena sredinom sedamdesetih godina prošlog stoljeća (1976.), a osim nužnih popravaka od ratnih oštećenja, nikakvih ozbiljnijih građevinskih zahvata, posebno oni koji se odnose na toplinska svojstva građevine, nije bilo.

U poglavlju 2.1.2. obrađena je analiza vanjske ovojnice zgrade iz koje je vidljivo da su gubici topline povećani kroz sve građevinskih dijelove zgrade.

Zgrada je u energetsom razredu G ($Q_{H,nd,rel}=269 \geq 250$ %).

Fasad je od pročelne opeke (bez toplinske izolacije) sa velikim staklenim površinama. Provedena je analiza (proračunom kroz KI Expert) koja je pokazala da bi zamjena vanjske stolarija donijela bitno poboljšanje toplinskih svojstava vanjske ovojnice (vidi slijedeće poglavlje).

Izolacija vanjskih zidova se ne predlaže jer je izvedena od pročelne (fasadne) opeke, a nebi donijela značajno smanjenje toplinske energije.

Značajniju uštedu bi (samo teoretski) donijelao smanjenje visine (a time i volumena) kuhinjskog dijela (kuhinja ima čak 109,56 m²), ali je to iz tehnoloških razloga neizvedivo.

4.3.1. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima

Gubici kroz vanjske otvore zgrade su veći od propisanih i iznose 4,00 i 5,90 W/m²K, a propisano je da to bude $\leq 1,80$ W/m²K. Otvori (iz vremena gradnje) imaju metalne (aluminijske) okvire bez prekinutog mosta. Ostakljeni su dvostrukim staklom 3/8/3. Manji dio otvora ima čak samo jednostruko staklo, a puna vrata su loše toplinske kvalitete.

Predlaže se zamjena vanjskih otvora (96,52 m²) sa ALU okvirima sa ostakljena izo-staklom ($U \leq 1,1$ W/m²K, ili barem $U \leq 1,4$ W/m²K).

Tablica 38: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjske stolarije

MJERA:	Zamjena vanjske stolarije s koeficijentom prolaza topline $U \leq 1.1$ W/m ² K			
Aktivnost	OPIS	Količina (m²)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Demontaža postojeće stolarije	96,52	70,00	6.756,40
2	Ugradnja ALU stolarije ostakljene dvostrukim low-E staklom, punjenim argonom, sa sanacijom špaleta	96,52	950,00	91.694,00
UKUPNO:				98.450,40
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	39.271
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	14.837,99
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	7,89
UKUPNA UŠTEDA			(kn/god)	14.837,99
JPP			(god)	6,64

Mjera donosi značajnu uštedu od 27 % potrebne godišnje toplinske energije za grijanje zgrade. Ovom intervencijom zgrada bi prešla u energetske razred E sa $Q_{H,nd,rel} = 196,45$ %.

4.4. MJERE EE U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

4.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela

U objektu je ugovoren tarifni model "poduzetništvo crveni", najbolji mogući u ovom slučaju, a što je sukladno propisima distributera električne energije. Treba pažljivo analizirati uvjete i cijene pojedinih isporučitelja električne energije, jer se mogu postići značajne uštede.

4.4.2. Ugradnja uređaja za kompenzaciju jalove energije

Prema računima iz protekle tri godine vidljivo je da je količina jalove energije nešto povećana (13-20 % godišnje potrošene električne energije). Ugrađene fluorescentne cijevi su sa elektroničkim prigušnicama, a jalovu energiju stvarju elektromotorni pogoni u uređajima za hlađenje. Umjesto uređaja za kompenzaciju jalove energije predlaže se zamjena elektromagnetskih prigušnica elektroničkim (vidi slijedeće poglavlje).

4.4.3. Zamjena postojeće rasvjete energetski učinkovitijom

U zgradi se na rasvjetu godišnje troši 15,37 % električne energije (8.364 kWh godišnje).

Mjera uštede električne energije u sustavu rasvjete u obično obuhvaća slijedeće moguće aktivnosti:

- zamjena postojećih klasičnih žarulja sa žarnom niti fluokompaktnim žaruljama.
- zamjena elektromagnetskih prigušnica elektroničkim.
- ugradnja dimabilne regulacije - inteligentnog upravljanja ovisnog o vanjskim uvjetima (mjera je u ovom slučaju neprimjenjiva).

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi. Sve svjetiljke sa fluorescentnim cijevima imaju elektromagnetske prigušnice, pa bi ih trebalo zamijeniti (makar postepeno).

Tablica 39: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcijom rasvjete

MJERA:	Zamjena žarulja i elektromagnetskih prigušnica			
Aktivnost	OPIS	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim (štednim) žaruljama	29	39,00	1.131,00
3	Zamjena elektromehaničkih prigušnica sa elektroničkim za cijevi od 36 W	16	88,00	1.408,00
4	Zamjena elektromehaničkih prigušnica sa elektroničkim za cijevi od 58 W	40	98,00	3.920,00
UKUPNO:				6.459,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	2.722
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	3.212,90
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	1,04
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	3.212,90
JPP:			(god)	2,01



o Klasična žarulja – 100 W
o 20 000 h → 2,3 god



o Fluo kompakt – 20W
o 70-80 000 h → 8-9 god



o Halogena rasvjeta 35/45 W
o 35/45 000 h → 4-5,1 god



o Fluo cijevi – 18 W
o 60-100 000* h → 6,8 -11,4 god



Slika 45: Količina svjetla za 1.000,00 kuna

Ovom mjerom moguća je ušteda od 5 % potrošnje električne energije godišnje. Osim toga rasvjetu treba koristiti optimalno i isključivati je kada nije potrebna.

4.4.4. Zamjena postojećih aparata energetski učinkovitijima i pravilno rukovanje opremom

Potrošnja kuhinjske te uredske i kompjutorske opreme je primjerena, obzirom na kvalitetu, starost te režim korištenja uređaja.

Analizirana je sva opreme, ali je zaključeno da nema financijski isplativih mjera njihove zamjene, a koje bi donijele značajnije manju potrošnju električne energije.

4.5. MJERE EE U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE

4.5.1. Ugradnja termostatskih ventila

Termostatski radijatorski ventili se koriste za individualnu regulaciju temperature u prostorijama. Za svoj rad ne zahtijevaju pomoćnu energiju, već se njihovo djelovanje zasniva na rastezanju, odnosno ekspanziranju termostatskog punjenja uslijed promjene temperature. Punjenje može biti tekućinom ili plinom. Ušteda se ostvaruje na način da termostatski radijatorski ventil sam regulira zadanu temperaturu u prostoriji koristeći sve raspoložive izvore topline (sunce, ljude, kućanske aparate itd).



Slika 46: Termostatska glava "Danfoss"

Ugradnja termostatskih glava zajedno s termostatskim ventilom (termostatski set), omogućuje regulaciju temperature u svakoj prostoriji zasebno, a moguća ušteda toplinske energije (prema teoriji) može biti do 10 %.

Prilikom rekonstrukcije grijanja tijekom 2011. godine u zgradi su zamijenjeni svi radijatori limenim radijatorima (VOGEL&NOOT). Tom prilikom na svima su postavljeni termostatski ventili.

4.5.2. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav

Objekt ima sustav centralnog grijanja koji kao energent koristi prirodni plin. Kako je sustav nov, sa vrlo kvalitetnim kondenzacijskim kotlom i suvremenim sustavom

upravljanja radom grijanja, nema ekonomskog opravdanja za prelazak na neki drugi sustav grijanja.

Postoji, doduše, mogućnost ugradnje toplinskih crpki, no odnos cijene i isplativosti je još vrlo nepovoljan.

4.5.3. Promjena tipa energenta

Promjena energenta u ovom slučaju je samo teoretski moguća, jer podrazumijeva zamjenu sustava grijanja na sustav poput toplinske crpke voda/voda. Ne savjetujemo ovu aktivnost, jer nije ekonomski isplativa, a opcija se može sagledati tek u budućnosti, uslijed eventualne promjene odnosa cijena energenata. Naime, sadašnje kalkulacije odnosa ulaganja i cijena eksploatacije pokazuju da je investicija u toplinske crpke previsoka i neisplativa u odnosu na zadržavanje postojećeg sustava, te da se može razmatrati tek nakon poticaja države ili EU. Kada bi se radio proračun ulaganja na novom objektu, ulaganja u toplinske crpke bi dugoročno bile isplativa.

Inače, princip EE rekonstrukcije objekta je da mjere upotrebe obnovljivih izvora treba primijeniti tek nakon primjene svih mjera energetske učinkovitosti. Dakle, prvo se rekonstruira vanjska ovojnica zgrade, pa se tek uz višestruko smanjenu potrošnju projektira i izvodi sustav grijanja putem toplinske crpke. Obzirom na položaj objekta, nije izvediv niti prelazak na grijanje na drvenu masu ili pelete.

4.5.4. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode

Pregledom zgrade ustanovljeno je da dio cijevnog razvoda sustava grijanja nije izoliran, no kako cijelim svojim djelom prolazi grijanim prostorom (uglavnom se nalazi u usjecima u zidu ili spuštenom stropu), to nije niti potrebno.

4.6. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE

4.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije

Postavljanje solarnih kolektora i centralnog spremnika tople vode je uobičajen način rješavanja grijanja sanitarne vode.

Potrošnja tople vode u zgradi nije velika (samo kuhinja i sanitarni čvorovi). S obzirom na režim boravka u objektu i broj zaposlenika, instalacija solarnog sustava za pripremu potrošne tople vode nebi bila isplativa.

4.7. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI VODE

4.7.1. Ugradnja regulatora tlaka

Regulacija tlaka važna je za preventivnu zaštitu cjevovoda od pojave puknuća ali ima učinak i na manju potrošnju vode (od 5 do 15%). Tlak u vodovodnim cijevima danju ide do 4,5 bara što je prihvatljivo opterećenje sustava, dok noću tlak raste i

do 8 bara, a što često uzrokuje puknuće cjevovoda zbog preopterećenja i nekontrolirano curenje vode.

Ugradnja regulatora tlaka smanjuje potrošnju vode smanjenjem tlaka u vodovodnoj instalaciji, a time i smanjenjem protoka vode u jedinici vremena. Regulator tlaka je najbolje ugraditi odmah na ulazu u instalaciju, iza mjernog sata. Savjetujemo regulaciju tlaka na 3,5 bara, jer je u gradskoj mreži grada Opatije tlak oko 5 bara, a noću varira i do 8 bara. Time se postižu manje uštede u količini potrošene vode, ali i štiti instalirana oprema.



Slika 47: Regulacijski ventili za vodovod

4.7.2. Sanacija mjesta curenja

Pregledom je ustanovljeno da nema mjesta curenja, generalno stanje je vrlo dobro, a oprema u sanitarnim čvorovima dobro održavana.

4.7.3. Ugradnja štednih armatura u sanitarne čvorove

U sanitarne čvorove moguće je ugraditi više tipova armatura koje štede vodu.

4.7.4. Ugradnja štednih slavina sa perlatorima

Smanjenje potrošnje vode može se postići i ugradnjom perlatora na slavinama koji će omogućiti manju potrošnju vode. Također je bitno osigurati da slavine ne propuštaju jer je i pojedinačno kapanje dovoljno za rasipanje vode, energije i novca.



Slika 48: Perlator za slavine

Ako iz slavine kapne samo jedna kap svake sekunde, doći će do gubitaka vode i energije koji su dovoljni za 16 kupanja svakog mjeseca. Na jednostavne se

armature umjesto obične glave za slavinu može dodati ventil za štednju vode koji pomoću kugle vrlo brzo otvara i zatvara mlaz te ga ograničava na nužan minimum.

Tablica 40: Tablica gubitaka u vodovodnoj mreži

TLAK	Promjer otvora (mm)	l/s	l/min	l/h	m ³ /dan	m ³ /mjesec	m ³ /god.
8 bara	8	1,42	85,00	5.100,00	122,40	3.672,00	44.064,00
	6	0,83	50,00	3.000,00	72,00	2.160,00	25.920,00
	4	0,38	23,00	1.380,00	33,12	993,60	11.923,00
	2	0,11	6,50	390,00	9,36	280,80	3.369,60
6 bara	8	1,17	70,00	4.200,00	100,80	3.024,00	36.288,00
	6	0,67	40,00	2.400,00	57,60	1.728,00	20.736,00
	4	0,30	18,00	1.080,00	25,92	777,60	9.331,20
	2	0,08	4,80	288,00	6,91	207,36	2.488,32
4 bara	8	0,92	55,00	3.300,00	79,20	2.376,00	28.512,00
	6	0,53	32,00	1.920,00	46,08	1.382,40	16.588,80
	4	0,23	14,00	840,00	20,16	604,80	7.257,60
	2	0,06	3,80	228,00	5,47	164,16	1.969,92

Perlator (raspršivač) je još jedan nastavak koji pomaže pri štednji vode. Ovaj raspršivač miješa mlaz vode na slavini s priličnom količinom zraka tako da se uopće ne primjećuje da u stvari teče znatno manja količina vode. No, za pranje je ta količina uvijek dostatna. Cijena ovog uređaja je samo 15 kn, pa ih treba povremeno čistiti ili promijeniti.

4.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA

U donjoj tablici prikazan je prijedlog mjera koje bi trebalo poduzeti za postizanje veće energetske učinkovitosti zgrade.

Tablica 41: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta

Mjera	Opis	Procjena investicije (kn)	Procjena uštede (kn)	Period povrata (godina)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/god)
1	Uspostava sustava gospodarenja energijom	400,00	4.086,36	0,10	1,52
2	Zamjena vanjske stolarije s koeficijentom prolaza topline $U \leq 1.1$ W/m ² K	98.450,40	14.837,99	6,64	7,89
3	Rekonstrukcija rasvjete	6.459,00	3.212,90	2,01	1,04
UKUPNO:		105.309,40	22.137,25	4,76	10,46
Odnos uložених sredstava i godišnjeg smanjenja CO₂:				(kn/t)	10.069,91
Odnos uložених sredstava i smanjenja godišnje potrošnje energenata i vode:				(kn/kWh)	2,19

5. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJE CO₂

Izračun postojećih emisija izvršen je prema *Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada (NN 113/08)* i *Project Monitoring and Verification Protocol* (svaki energent i voda posebno, te ukupno) uz prikaz mogućih ušteda u emisijama nakon implementacije predloženih mjera.

5.1. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE EL. ENERGIJE

Prema sadašnjoj potrošnji električne energije, objekt godišnje emitira u atmosferu **20,85 tCO₂/a**.

Mjerom sustavnog gospodarenja energijom smanjenje emisije je **0,63 tCO₂/a**.

Mjerom zamjene žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim žaruljama i zamjenom elektromagnetskih prigušnica elektroničkim, smanjenje emisije je **1,04 tCO₂/a**.

Moguća ušteda električne energije primjenom predloženih mjera iznosi **4.355 kWh**, a ukupno smanjenje emisije **1,67 tCO₂/a**.

5.2. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE

Zgrada za grijanje koristi toplinsku energiju dobivenu izgaranjem prirodnog plina. Prema sadašnjoj potrošnji toplinske energije objekt godišnje emitira u atmosferu **29,24 tCO₂/a**.

Mjerom sustavnog gospodarenja energijom smanjenje emisije je **0,88 tCO₂/a**.

Mjerom rekonstrukcije vanjske stolarije emisija se smanjuje za **7,89 tCO₂/a**.

Moguća ušteda toplinske energije primjenom predloženih mjera iznosi **43.635 kWh**, a smanjenje emisije **8,77 tCO₂/a**.

5.3. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE VODE

Prema proračunima, emisija CO₂ iz pitke vode iznosi 0,366 tCO₂ za prostorni metar vode. Ovaj podatak temelji se na procjeni da za isporuku vode do potrošača treba utrošiti 1 kWh/m³ električne energije, podatku da se po svakom kWh proizvedene električne energije u atmosferu emitira 0,53 kg CO₂ i da težina 1 l vode iznosi 0,955 kg, pa izlazi da je $0,383 \times 0,955 = \mathbf{0,366 \text{ kg/m}^3}$.

U objektu se godišnje prosječno potroši **1.060 m³** vode, a emisija **CO₂** iznosi zanemarivih **0,39 tCO₂/a**.

Primjenom mjera predloženih u ovoj analizi uštedi se **52,98 m³** vode a emisija smanji za neznatnih **0,019 tCO₂** godišnje.

5.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO₂

Donja tablica prikazuje emisiju CO₂ prije i nakon primjene mjera.



Tablica 42: Smanjenje emisije CO₂

Vrsta energenta	Emisija CO ₂ po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja energenta	Emisija CO ₂ (t/god)
Početno stanje			
Električna energija (kWh)	0,383	54.434	20,85
Toplinska energija (kWh)	0,201	145.449	29,24
Voda (m³)	0,366	1.060	0,39
Ukupno emisija CO₂			50,48
Nakon primjene mjera			
Električna energija kWh)	0,383	50.079	19,18
Toplinska energija (kWh)	0,201	101.814	20,46
Voda (m³)	0,366	1.007	0,37
Ukupno emisija CO₂			40,01
Ukupno smanjenje emisije CO₂			10,47

Tablica pokazuje da bi u slučaju implementacije svih mjera u zgradi ukupno godišnje smanjenje emisije CO₂ iznosilo **10,47 t/a.**

6. FINANCIJSKA ANALIZA

Analizom mjera energetske učinkovitosti u potrebnu investiciju je kod svake mjere uračunata vrijednost ulaganja u povećanje energetske učinkovitosti te potrebna ulaganja u radove koji ne predstavljaju povećanje energetske učinkovitosti, ali su nužni za provedbu mjere.

U zgradi Centralne kuhinje Centra za predškolski odgoj Osijeku treba izvesti radove sukladno predloženim mjerama i prema pravilima struke.

Uzme li se u obzir financijski aspekt rekonstrukcije i mogućnosti uštede energije, nema prilika i mogućnosti za više ekonomski isplativih mjera energetske učinkovitosti. Objekt se može puno bolje izolirati, mogu se ugraditi suvremene tehnologije obnovljivih izvora energije, osigurati električnu energiju putem fotonaponske elektrane na krovu, no sve to nije ekonomski isplativo u današnjem trenutku. Fotonaponska elektrana je isplativa isključivo ako se sva proizvedena električna energija proda po povlaštenoj otkupnoj cijeni, a ne koristi za vlastite potrebe. Time ona više nije predmet ove analize.

U tablici su navedene vrijednosti materijala i radova nužnih za provođenje mjera energetske učinkovitosti.

Posebno je pitanje državnih poticaja kroz smanjenje kamata ili ostale poticaje od strane države. Kamate mogu značajno utjecati na povrat investicije, no generalno se može zaključiti kako će ulaskom Hrvatske u EU, kamate za ove aktivnosti biti minimalne ili ih neće biti (kroz razne vrste poticaja). Već sada je moguće financiranje sličnih aktivnosti kod lokalnih samouprava uz pomoć EBRD-a i poslovnih banaka u Hrvatskoj praktično bez kamata.

Ukupan potencijal za postizanje ušteda (kroz smanjenje potrošnje energenata) rezultira iznosom od **22.137,25 kn** godišnje, uz investiciju od **105.309,40 kn** (bez PDV) i jednostavan period povrata investicije od **4,76 godine**.

Mjerila za ocjenu isplativosti investicije (koju obično traži Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost) su:

- Odnos uložених sredstava i godišnjeg smanjenja CO₂:
10.069,91 kn/t CO₂,
- Odnos uložених sredstava i smanjenja godišnje potrošnje energenata i vode:
2,19 kn/kWh.

7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Na temelju ove studije, došlo se do zaključka da u zgradi Centralne kuhinje Centra za predškolski odgoj u Osijeku postoji potencijal za implementaciju mjera energetske učinkovitosti. Zgrada je sada klasificirane u energetske razred G, a predloženim mjerama prešla bi u energetske razred E.

Preliminarne procjene pokazuju da postoji potencijal za uštedu na troškovima električne energije u razini oko **8 %**, za toplinsku energiju iznos je **30 %** trenutne potrošnje, te za vodu **5 %**, ukoliko budu implementirane navedene mjere očuvanja energije.



Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetskog razreda građevine**ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I
TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE**

prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama,
za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

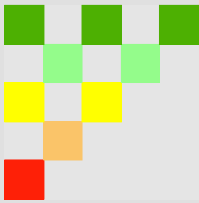
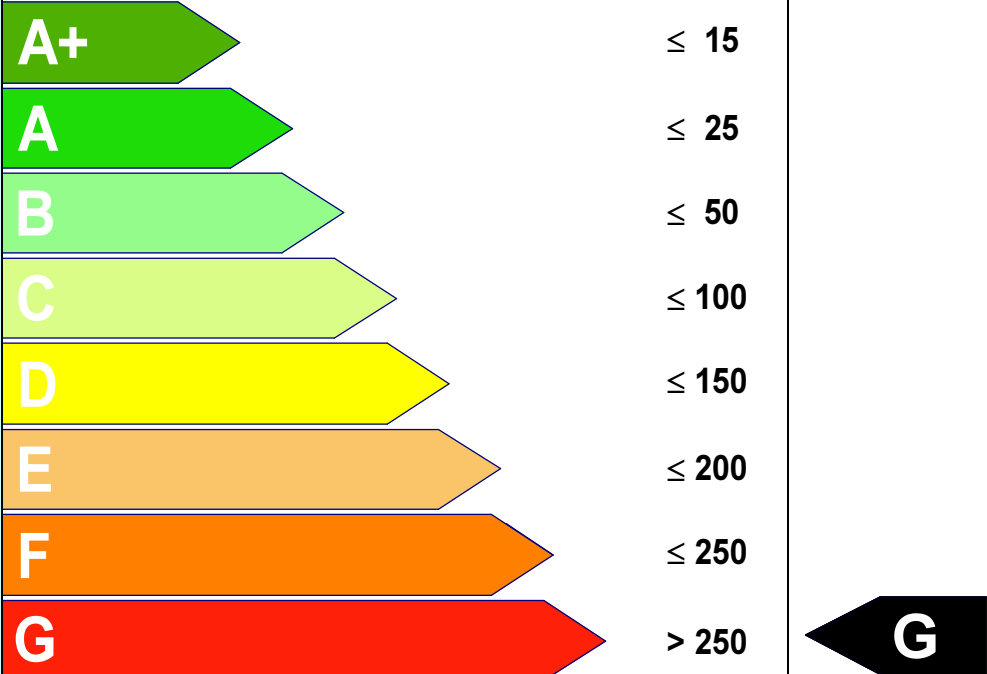
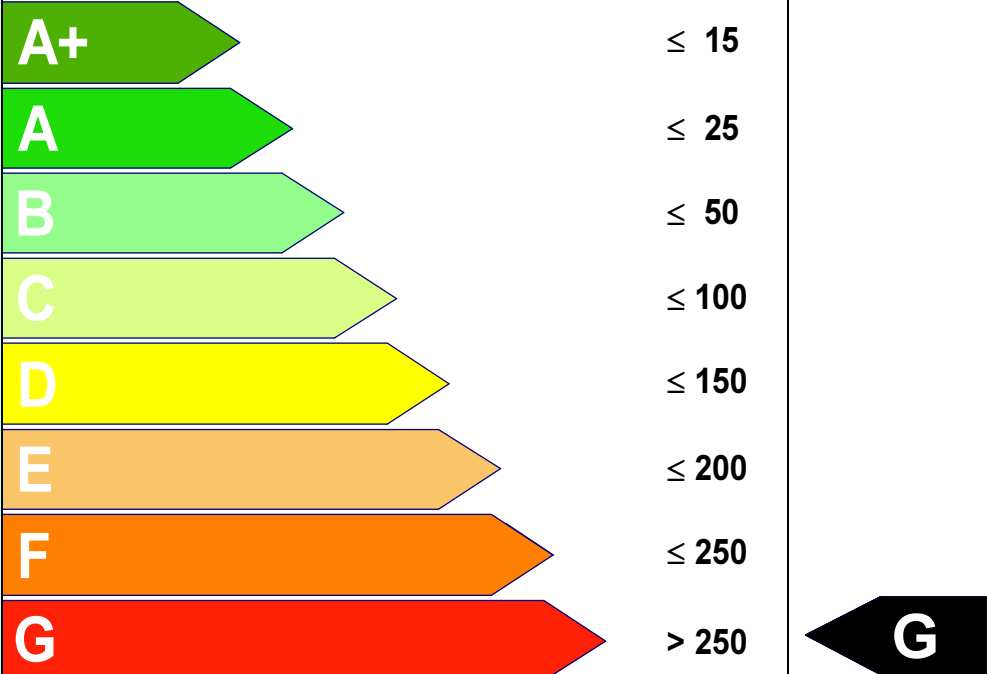
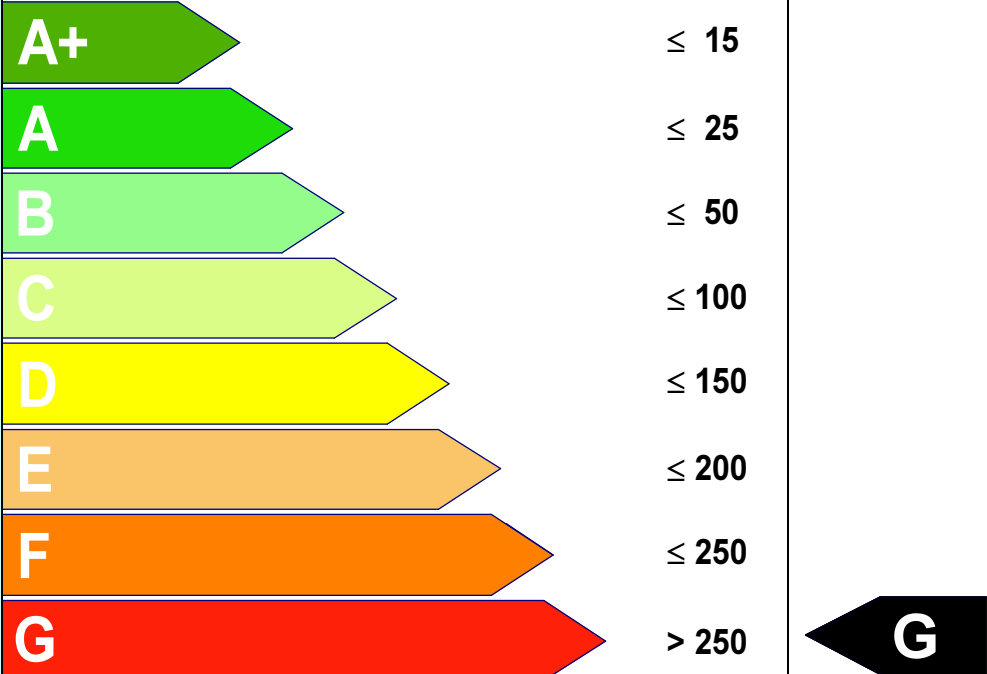
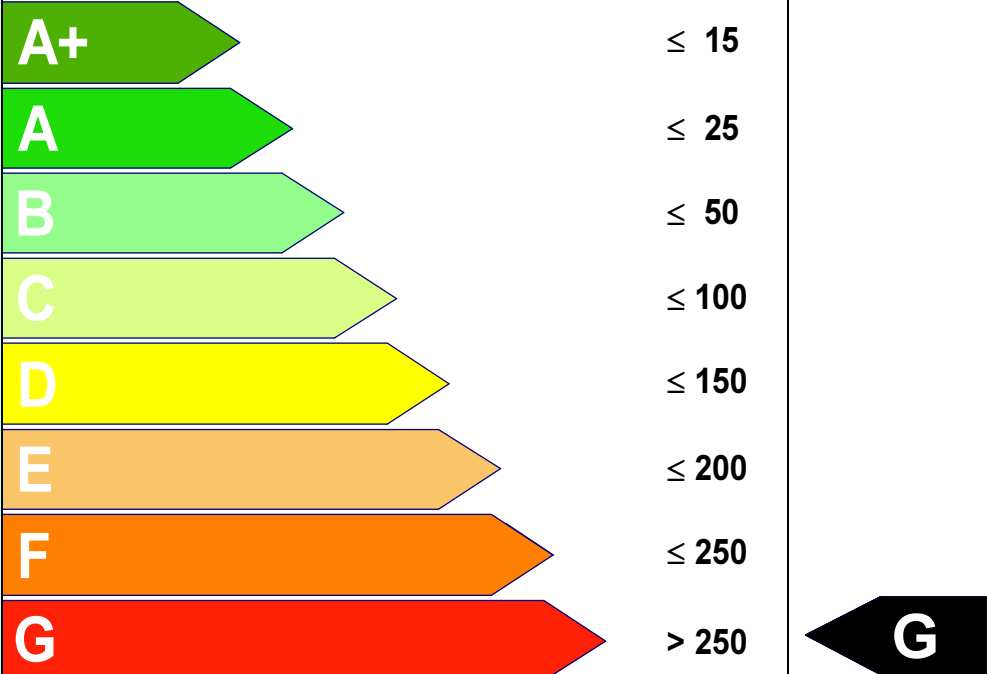
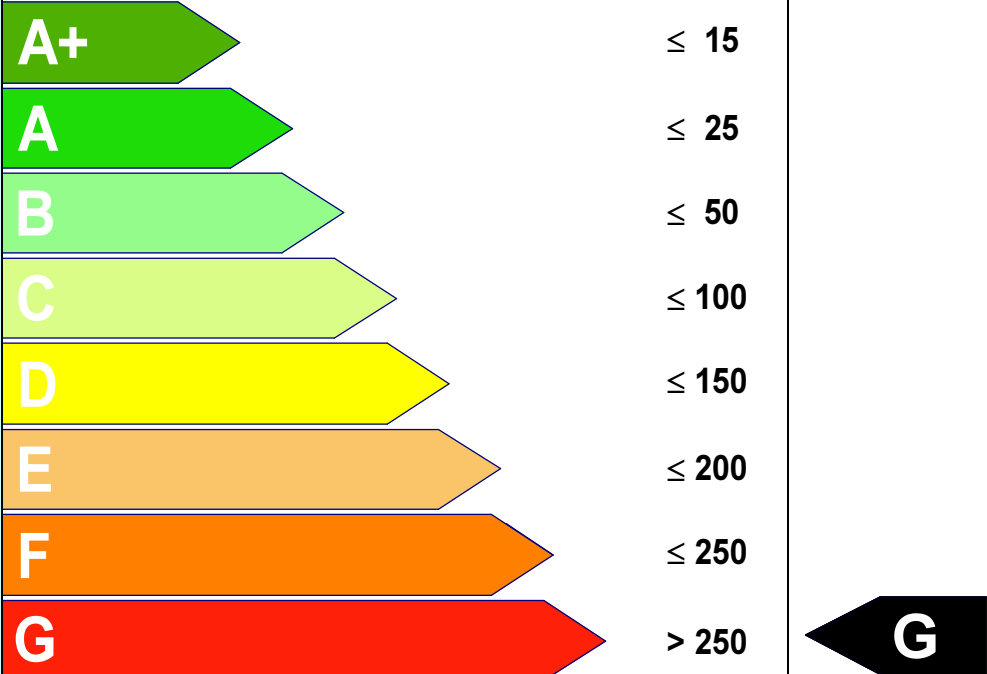
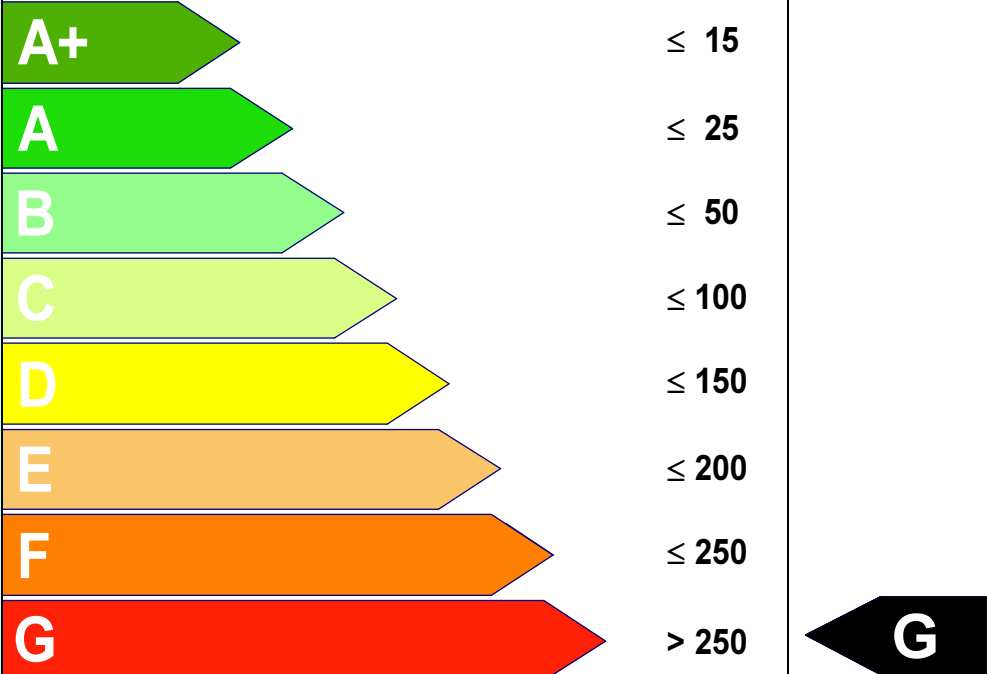
1. OZNAKA PROJEKTA		
2. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Centar za predškolski odgoj Osijek, Centralna kuhinja	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	k.č. 9814/1; 9814/2 k.o. Osijek, Gacka ulica 4 31000 Osijek	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac, 2013.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1.147,44	
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	1.837,75	
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,62	
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	368,57	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno	
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	0,00	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,min} (°C)	-1,20	
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade Θ _{e,mj,max} (°C)	21,00	
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke Θ _{H,nd} [kWh/a]	116.331,20	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke Θ'' _{H,nd} [kWh/(m ² a)] (za stambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade za stvarne klimatske podatke Θ' _{H,nd} [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	23,40	63,30
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje Θ _{C,nd} [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	11.099,31	

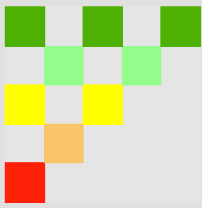


Obrazac 1, list 2/2

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade H_T' [W/(m ² K)]	najveći dopušteni	izračunati
	0,54	2,15
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_T (W/K)	2461,416	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_V (W/K)	230,45	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (J)	789.064.800.000,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)	267.334.100.000,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)	154.015.000.000,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)	421.349.100.000,00	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	Energo-data d.o.o.	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade, koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)		
Glavni projektant zgrade (pečat i potpis)		
Datum i pečat projektantske tvrtke	17.01.2014.	

Prilog II: Energetski certifikat građevine

 prema Direktivi 2010/31/EU	Zgrada ☐ nova ☒ postojeća																									
	Vrsta i naziv zgrade	nestambena zgrada, Centralna kuhinja																								
	K.č. k.o.	9814/1; 9814/2, Osijek																								
	Adresa	Gacka ulica 4																								
	Mjesto	31000 Osijek																								
	Vlasnik / investitor	Centar za predškolski odgoj Osijek																								
	Izvođač																									
	Godina izgradnje	1974.																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$Q_{H,nd,rel}$</th> <th>%</th> <th>Izračun</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>269</td> </tr> <tr> <td>A+</td> <td>≤ 15</td> <td rowspan="7">  </td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>≤ 25</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>≤ 50</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>≤ 100</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>≤ 150</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>≤ 200</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>≤ 250</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>> 250</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun			269	A+	≤ 15		A	≤ 25	B	≤ 50	C	≤ 100	D	≤ 150	E	≤ 200	F	≤ 250	G	> 250	
	$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun																							
		269																								
A+	≤ 15																									
A	≤ 25																									
B	≤ 50																									
C	≤ 100																									
D	≤ 150																									
E	≤ 200																									
F	≤ 250																									
G	> 250																									
Podaci o osobi koja je izdala certifikat																										
Ovlaštena fizička osoba																										
Ovlaštena pravna osoba	ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac																									
Imenovana osoba	Tomislav Šnidaršić, dipl.ing.str.																									
Registarski broj ovlaštene osobe	P-252/2012																									
Broj energetskog certifikata	P_252_2012_059_NSZ8																									
Datum izdavanja/rok važenja	17.01.2014. / 10 godina																									
Potpis																										
Podaci o zgradi																										
$A_K [m^2]$	368,57																									
$V_e [m^3]$	1.837,75																									
$f_0 [m^{-1}]$	0,62																									
$H'_{tr,adj} [W/(m^2K)]$	2,15																									
$Q''_{H,nd,ref} [kWh/(m^2a)]$	314,15																									

Klimatski podaci		
Klimatski podaci (kontinentalna ili primorska Hrvatska)	<i>kontinentalna</i>	
Broj stupanj dana grijanja SD [Kd/a]	2.939,5	
Broj dana sezone grijanja Z [d]	178,9	
Srednja vanjska temperatura u sezoni grijanja θ_e [°C]	3,9	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja θ_i [°C]	21,0	

Podaci o termotehničkim sustavima zgrade	
Način grijanja zgrade (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	<i>etažno</i>
Izvori energije koji se koriste za grijanje i pripremu potrošne tople vode	<i>prirodni plin</i>
Način hlađenja (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	<i>lokalno</i>
Izvori energije koji se koriste za hlađenje	<i>električna energija</i>
Vrsta ventilacije (prirodna, prisilna bez ili s povratom topline)	<i>prirodna, prisilna bez povrata topline</i>
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	-
Udio obnovljivih izvora energ. u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje [%]	0,00

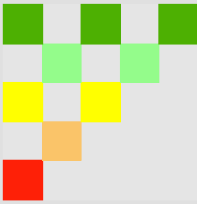
Energetske potrebe						
	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Dopušteno [kWh/m²a]	Ispunjeno DA/NE
$Q_{H,nd}$	115.786,80	314,15	116.331,20	315,63	116,68	NE
Q_W	44.682,05		44.682,05			
$Q_{H,ls}$						
$Q_{W,ls}$						
Q_H						
$Q_{C,nd}$	10.774,79	29,23	11.099,31	30,11		
$Q_{C,ls}$						
Q_C						
Q_{Ve}						
E_L						
E_{del}						
E_{prim}						
CO_2 [kg/a]	30.876,49		31.021,66			
$Q'_{H,nd}$ [kWh/(m³a)]	115.786,80	63,00	116.331,20	63,30	23,40	NE

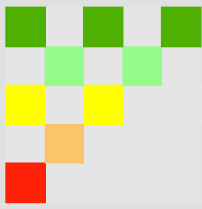
Objašnjenje: ☐ obavezna ispuna ☒ ispunjava se opcijski

Građevni dio zgrade	U [W/(m²K)],	U_{max} [W/(m²K)],	Ispunjeno DA/NE
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, potkrovlju	1,40	0,45	NE
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema potkrovlju	0,59	0,30	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	1,01	0,50	NE
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	-	-	-
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0° C	1,47	0,50	NE
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja	4,00	1,80	NE
Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	2,90	2,90	DA

Objašnjenje: ☐ obavezna ispuna



Dodatak	
Objašnjenje tehničkih pojmova	
Ploština korisne površine zgrade, A_K [m^2], jest ukupna ploština neto podne površine grijanog dijela zgrade.	
Obujam grijanog dijela zgrade, V_e [m^3], jest bruto obujam, obujam grijanog dijela zgrade kojemu je oplošje A .	
Faktor oblika zgrade, $f_0 = A/V_e$ [m^{-1}], jest količnik oplošja A i obujma grijanog dijela zgrade V_e .	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka, $H_{tr,adj}$ [W/K], jest količnik između toplinskog toka koji se transmisijom prenosi iz grijane zgrade prema vanjskom prostoru i razlike između unutarnje projektne temperature u sezoni grijanja i vanjske temperature.	
Srednja vanjska temperatura, θ_e [$^{\circ}C$], jest osrednjena vrijednost temperature vanjskog zraka u promatranom vremenskom periodu prema meteorološkoj postaji najbližoj lokaciji zgrade.	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja, θ_i [$^{\circ}C$], jest projektom predviđena temperatura unutarnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade.	
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q''_{H,nd,ref}$ [$kWh/(m^2a)$], jest računski određena godišnja potrebna količina topline za održavanje unutarnje projektne temperature za referentne klimatske podatke izražena po m^2 ploštine korisne površine zgrade.	
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q'_{H,nd,dop}$ [$kWh/(m^3a)$], jest dopuštena specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje koja se izračunava uz uvjete propisane za nove nestambene zgrade prema posebnom propisu kojim se propisuju tehnički zahtjevi glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite novih i postojećih zgrada.	
Relativna vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za nestambene zgrade, $Q_{H,nd,rel}$ [%], jest omjer specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q'_{H,nd,ref}$ [$kWh/(m^3a)$] i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q'_{H,nd,dop}$ [$kWh/(m^3a)$], a izračunava se prema izrazu: $Q_{H,nd,rel} = Q'_{H,nd,ref} / Q'_{H,nd,dop} \times 100$ [%]	
Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode, Q_w [kWh/a], jest računski određena količina topline koju sustavom pripreme potrošne tople vode treba dovesti tijekom jedne godine za zagrijavanje vode.	
Godišnji toplinski gubici sustava grijanja, $Q_{H,ls}$ [kWh/a], jesu energetske gubici sustava grijanja tijekom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutarnje temperature u zgradi.	
Godišnji toplinski gubici sustava za zagrijavanje potrošne tople vode, $Q_{w,ls}$ [kWh/a], jesu energetske gubici sustava pripreme potrošne tople vode tijekom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za zagrijavanje vode.	
Godišnja potrebna toplinska energija, Q_H [kWh/a], jest zbroj godišnje potrebne topline i godišnjih toplinskih gubitaka sustava za grijanje i zagrijavanje potrošne tople vode u zgradi.	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje, $Q_{C,nd}$ [kWh/a], jest računski određena količina topline koju sustavom hlađenja treba odvesti tijekom jedne godine za održavanje unutarnje temperature u zgradi tijekom razdoblja hlađenja zgrade.	
Godišnji gubici sustava hlađenja, $Q_{C,ls}$ [kWh/a], jesu energetske gubici sustava hlađenja tijekom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutarnje temperature u zgradi.	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, Q_C [kWh/a], jest zbroj godišnje potrebne energije za hlađenje i godišnjih gubitaka sustava hlađenja u zgradi.	
Godišnja potrebna energija za ventilaciju, Q_{V_e} [kWh/a], jest računski određena količina energije za pripremu zraka sustavom prisilne ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije tijekom jedne godine za održavanje stupnja ugodnosti prostora u zgradi.	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, E_L [kWh/a], jest računski određena količina energije koju treba dovesti zgradi tijekom jedne godine za rasvjetu.	
Godišnja isporučena energija, E_{del} [kWh/a], jest energija dovedena tehničkim sustavima zgrade tijekom jedne godine za pokrivanje energetskih potreba za grijanje, hlađenje, ventilaciju, potrošnu toplu vodu, rasvjetu i pogon pomoćnih sustava.	
Godišnja primarna energija, E_{prim} [kWh/a], jest računski određena količina energije za potrebe zgrade tijekom jedne godine koja nije podvrgnuta niti jednom postupku pretvorbe.	
Godišnja emisija ugljičnog dioksida, CO_2 [kg/a], jest masa emitiranog ugljičnog dioksida u vanjski okoliš tijekom jedne godine koja je posljedica energetskih potreba zgrade.	

Dodatak	
Detaljan opis propisa, normi i proračunskih postupaka za određivanje podataka navedenih u certifikatu	
Zakon gradnji, Narodne novine 153/213	
Pravilnik o energetske pregledima građevina i energetsom certificiranju zgrada Narodne novine 81/12, 29/13	
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada NN 110/08 i NN 89/09	
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06	
HRN EN 15603:2008 Energetska svojstva zgrada - opća uporaba energije i definicija energetskih razreda	
HRN EN 15217:2007 Energetska svojstva zgrada - Metode za izražavanje energetskog svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju	
HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora	
HRN EN ISO 13786:2008 Toplinska svojstva građevnih dijelova zgrade - Dinamičke toplinske značajke - Metode proračuna	
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu	
HRN EN ISO 13789:2008 Toplinska svojstva zgrada - Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom - Metoda proračuna	
HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade - Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline - Metoda proračuna	
HRN EN ISO 13370:2008 Toplinska svojstva zgrada - Prijenos topline preko tla - Metode proračuna	
HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona - Proračun koeficijenata prolaska topline – 1. i 2. dio	
HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu - Toplinski tokovi i površinske temperature - Detaljni proračuni	
HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu - Linearni koeficijenti prolaska topline – Pojednostavljene metode i zadane utvrđene vrijednosti	
HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablične projektne vrijednosti i ...	
Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji Narodne novine 152/08, 55/12	
HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu - Određivanje koeficijenata prolaska topline	
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablice projektnih vrijednosti	

Prilog III: Sadržaj plana aktivnosti na lokaciji i plana mjerenja u okviru energetskog pregleda građevine

1. Analiza energetskih svojstava zgrade i karakteristika upravljanja potrošnjom i troškovima energije:
 - prikupljanje podataka o zgradi,
 - analiza toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade,
 - analiza energetskih svojstava sustava grijanja prostora,
 - analiza energetskih svojstava sustava klimatizacije i hlađenja prostora,
 - analiza energetskih svojstava sustava ventilacije,
 - analiza energetskih svojstava sustava pripreme potrošne tople vode,
 - analiza energetskih svojstava sustava potrošnje električne energije,
 - analiza energetskih svojstava sustava za proizvodnju toplinske i električne energije iz alternativnih izvora energije,
 - izračun potrebne toplinske energije za grijanje u skladu s HRN EN 13790,
 - analiza potrošnje sanitarne vode,
 - provođenje potrebnih mjerenja termografskom kamerom i ako je potrebno, ispitivanje zrakotijesnosti,
 - analiza podataka o potrošnji i troškovima za energiju i modeliranje potrošnje energije,
 - analiza sustava regulacije i upravljanja.
2. Analiza i izbor mogućih mjera poboljšanja energetskih svojstava zgrade:
 - analiza mogućnosti zamjene izvora energije i korištenja alternativnih sustava opskrbe energijom,
 - analiza mogućnosti povećanja toplinske zaštite vanjske ovojnice zgrade,
 - analiza mogućnosti poboljšanja svih postojećih energetskih sustava zgrade,
 - analiza mogućnosti ugradnje uređaja za kompenzaciju jalove snage,
 - analiza mogućnosti supstitucije postojećeg sustava rasvjete s učinkovitijim rješenjem,
 - analiza mogućnosti postavljanja termostatskih ventila i različitih termostatskih glava,
 - opća načela analize potencijala mjera uštede toplinske energije.
3. Energetsko, ekonomsko i ekološko vrednovanje predloženih mjera:
 - energetsko i ekonomsko vrednovanje predloženih mjera,
 - ekološko vrednovanje predloženih mjera i metodologija proračuna emisije CO₂.
4. Završni izvještaj o energetskom pregledu s preporukama i redoslijedom prioritetnih mjera.
5. Izrada energetske iskaznice zgrade.
6. Izrada energetskog certifikata zgrade.

Prilog IV: Radni materijali za izradu energetskog pregleda i energetskog certifikata građevine

Na priloženom CD-u nalazi se Izvješće o provedenom energetskom pregledu i energetskom certifikatu građevine (u PDF formatu).

Pored toga, radni materijali i dokumentacija napravljeni za potrebe izrade energetskog pregleda i energetskog certifikata građevine također se (radi obimnosti) nalaze na CD-u:

- Elaborat zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite (u PDF formatu),
- Iskaz površina građevine (EXCEL tablice),
- Detaljni podaci iz računa za električnu energiju, toplinsku energiju (ili energent za grijanje građevine) i vodu (EXCEL tablice),
- Fotografije građevine.

DOKUMENTACIJA IZVOĐAČA

1. Rješenje Trgovačkog suda u Osijeku o upisu tvrtke ENERGO-DATA d.o.o.,
2. Rješenje Trgovačkog suda u Osijeku, predmet poslovanja - djelatnosti tvrtke ENERGO-DATA d.o.o.,
3. Rješenje MZOPUG, ENERGO-DATA d.o.o.
4. Rješenje MZOPUG, Ankica Gelo, mag.ing.grđ.
5. Rješenje MZOPUG, Damir Vidaković, dipl.ing.el.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

030102359

OIB:

30348375479

TVRTKA:

- 1 ENERGO-DATA d.o.o. za energetske učinkovitost i savjetovanje
- 1 ENERGO-DATA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Donji Miholjac (Grad Donji Miholjac)
Vatroslava Lisinskog 46

PRAVNI OBLIK:

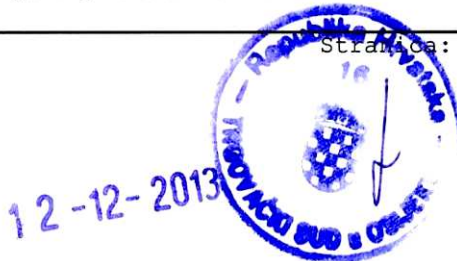
- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Istraživanje, poduka, savjetovanje i razvoj studija iz područja energetske učinkovitosti zgrada, održive gradnje i održivog razvoja
- 1 * - Izrada projekata energetske pregleda i studija zgrada radi racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrada, poboljšanja energetske svojstva zgrada i zaštite okoliša
- 1 * - Organiziranje tečajeva gospodarenja energijom u zgradama
- 1 * - Snimanje termalnom kamerom i izrada termografskih izvješća u području električnih instalacija i zgradama
- 1 * - Mjerenja zrakotijesnosti zgrada instrumentom zračna vrata i izrada izvješća zrakotijesnosti zgrada
- 1 * - Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije
- 1 * - Instalacija opreme za korištenje obnovljivih izvora energije
- 1 * - Obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja
- 1 * - Poslovi projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja
- 1 * - Obavljanje djelatnosti građenja
- 1 * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem osim pravnog
- 1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - Posredovanje u prometu nekretnina

D004, 2013-12-12 09:52:51

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - Pružanje usluga putem interneta
- 1 * - Izrada i održavanje internet stranica
- 1 * - Djelatnost tiska
- 1 * - Djelatnost javnog informiranja
- 1 * - Organiziranje seminara, savjetovanja, kongresa, revija, promidžbenih skupova i sl.
- 1 * - Kupnja i prodaja robe i pružanje usluga u trgovini u svrhu ostvarivanja dobiti ili drugog gospodarskog učinka na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - Prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - Ugradnja, postavljanje i održavanje (servisiranje) postrojenja za ventilaciju, hlađenje - klimu, vodu, kanalizaciju, plin i grijanje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 DAMIR VIDAKOVIĆ, OIB: 28333784312
Osijek, F. Krežme 1/A
- 2 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 Ivan Vidaković, OIB: 72239214658
Zagreb, Sveti Duh 26
- 3 - direktor
- 3 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno
- 3 - imenovan odlukom člana društva od 01.01.2013. godine.
- 3 Damir Vidaković, OIB: 28333784312
Osijek, Franje Krežme 1/A
- 3 - prokurist
- 3 - od 01.01.2013. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 07.02.2009. godine

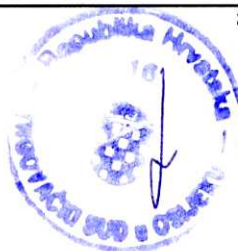
FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	27.03.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

D004, 2013-12-12 09:52:51

Stranica: 2 od 3

12-12-2013



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-09/331-2	26.02.2009	Trgovački sud u Osijeku
0002 Tt-10/2594-2	04.11.2010	Trgovački sud u Osijeku
0003 Tt-13/3258-2	23.07.2013	Trgovački sud u Osijeku
eu /	01.07.2010	elektronički upis
eu /	06.07.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis

U Osijeku, 12. prosinca 2013.

Ovlaštena osoba

OVAJ IZVADAK VJERAN JE IZVODNICU
BROJ UPISNIKA POD KOJIM JE IZVAĐEN
IZDAN RB- 7317/13

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Osijek,

12-12-2013

UPRAVA SUDSKOG
REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

KLASA: UP/I-360-02/12-18/152

URBOJ: 531-06-12-5

Zagreb, 10. prosinca 2012.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 22. stavka 3. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine”, br. 152/08 i 55/12), povodom zahtjeva tvrtke ENERGO-DATA d. o. o. iz Donjeg Miholjca, Vatroslava Lisinskog 46, zastupane po direktoru Damiru Vidakoviću, za davanje ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada, donosi

RJEŠENJE

I. ENERGO-DATI d. o. o. iz Donjeg Miholjca, Vatroslava Lisinskog 46, OIB 30348375479, daje se ovlaštenje za:

- provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
- provođenje energetskih pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na strojarski dio tehničkog sustava zgrade i sustave automatskog reguliranja i upravljanja tehničkog sustava zgrade.

II. Utvrđuje se da je Tomislav Šnidaršić, dipl. ing. stroj., OIB 92657507625, osoba imenovana za potpisivanje dokumentacije o provedenim energetskim pregledima i energetskih certifikata koje provodi, odnosno izdaje ENERGO-DATA d. o. o. iz Donjeg Miholjca.

III. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 3 godine od dana izvršnosti ovoga rješenja.

IV. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada pod registarskim brojem: P-252/2012.

Obrazloženje

Tvrtka ENERGO-DATA d. o. o. iz Donjeg Miholjca, Vatroslava Lisinskog 46, OIB 30348375479 (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva), dana 27. studenog 2012. podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
- provođenje energetskih pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na strojarski dio tehničkog sustava zgrade i sustave automatskog reguliranja i upravljanja tehničkog sustava zgrade.



Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s člankom 19. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 113/08 i 89/09).

Na sjednici održanoj 10. prosinca 2012. Povjerenstvo je izvršilo uvid u zahtjev i dostavljene isprave i dokaze uz zahtjev i utvrdilo da je podnositelj zahtjeva priložio potrebne isprave i dokaze sukladno članku 19. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 113/08 i 89/09), te da ispunjava uvjete za obavljanje poslova propisanih člancima 7., 8. i 9. tog Pravilnika, za poslove koje zahtjevom traži.

Budući da je zahtjev podnesen u roku kako je propisano u članku 30. stavku 2. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“, br. 55/12), a podnositelj zahtjeva je ispunio i uvjet iz članka 53. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12), odlučeno je kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 10. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12).

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 13. stavka 2. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12).

U točki IV. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. stavka 1. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12).

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja plaćena je po Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10 i 126/11) u iznosu 70,00 kn u državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na zahtjevu i poništeni pečatom ovoga Ministarstva.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske u Zagrebu. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovoga rješenja, a predaje se neposredno ili preporučeno poštom Upravnom sudu Republike Hrvatske.

POMOĆNICA MINISTRICE



mag. Ana Pavičić-Kaselj, dipl. oec.

DOSTAVITI:

1. ENERGO-DATA d. o. o., 31540 Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, R.s. povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti - ovdje
3. Spis – ovdje





REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

KLASA: UP/I- 360-02/11-18/153
URBOJ: 531-01-12-6
Zagreb, 02. ožujka 2012. godine

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 15.a stavka 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11) i članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), povodom zahtjeva Ankice Gelo iz Zagreba, Zagrebačka cesta 111, za davanje ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada, donosi

RJEŠENJE

I. ANKICI GELO, mag.ing.građevinarstva, OIB 38248022061, rođenoj u Livnu, Bosna i Hercegovina, 10.11.1970., daje se ovlaštenje za:

- provođenje energetskih pregleda stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom i
- energetske certificiranje stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom.

II. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 3 godine od dana izvršnosti ovoga rješenja.

III. Podaci iz ovoga rješenja upisati će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada pod registarskim brojem: F-162/2012.

Obrazloženje

ANKICA GELO, mag.ing.građevinarstva, OIB 38248022061, rođena u Livnu, Bosna i Hercegovina, 10.11.1970., iz Zagreba, Zagrebačka cesta 111 (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva) dana 16.12.2011. podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- provođenje energetskih pregleda zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom i
- energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom.

Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s odredbom članka 18. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i



energetsko certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 113/08 i 89/09, u daljnjem tekstu: Pravilnik).

U skladu s odredbom članka 13. Pravilnika u predmetnom postupku svojim mišljenjem sudjeluje Povjerenstvo imenovano posebnom Odlukom o osnivanju Povjerenstva za davanje mišljenja o davanju, produžavanju, izmjeni i oduzimanju ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada, imenovanju članova i tajnika Povjerenstva te o visini naknade za njihov rad, KLASA: 360-01/09-01/51, URBROJ: 531-01-11-14, od 11. veljače 2011. godine.

Na sjednici održanoj 24.02.2012. godine Povjerenstvo je izvršilo uvid u zahtjev i dostavljene isprave i dokaze uz zahtjev i utvrdilo da je podnositelj zahtjeva priložio potrebne isprave i dokaze sukladno članku 18. Pravilnika, te da ispunjava uvjete za obavljanje poslova propisanih člankom 7. Pravilnika, za poslove koje zahtjevom traži, te je odlučilo kako stoji u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 17. stavka 1. Pravilnika.

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 36. Pravilnika.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom Upravnom sudu Republike Hrvatske, Zagreb, Frankopanska 16, u roku od 30 dana od dana dostave ovoga rješenja.

Upravna pristojba na ovo rješenje prema tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10 i 126/11) nalijepljena je i propisno poništena na zahtjevu.



DOSTAVITI:

1. ANKICA GELO, 10 000 Zagreb, Zagrebačka cesta 111, R.s. povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti -ovdje
3. Spis – ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20

Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

KLASA: UP/I-360-02/13-18/385

URBROJ: 531-06-13-2

Zagreb, 22. listopada 2013.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 22. stavka 3. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“, br. 152/08, 55/12 i 101/13), povodom zahtjeva Damira Vidakovića, dipl. ing. el., iz Osijeka, Franje Krežme 1a, za davanje ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. Damiru Vidakoviću, dipl. ing. el., iz Osijeka, Franje Krežme 1a, OIB 28333784312, rođenom u Donjem Miholjcu, 8. kolovoza 1950., daje se ovlaštenje za:
 - provođenje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - provođenje energetskih pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom i ostalih građevina – u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava zgrade i sustave automatskog reguliranja i upravljanja i
 - energetske preglede javne rasvjete.
- II. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 3 godine od dana izvršnosti ovog rješenja.
- III. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada pod registarskim brojem: F-88/2010.

Obrazloženje

Damir Vidaković, dipl. ing. el., iz Osijeka, Franje Krežme 1a, OIB 28333784312, rođen u Donjem Miholjcu, 8. kolovoza 1950. (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva), dana 18. rujna 2013. podnio je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- provođenje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
- provođenje energetskih pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom i ostalih građevina – u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava zgrade i sustave automatskog reguliranja i upravljanja i
- energetske preglede javne rasvjete.



Budući da je uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio sve isprave i dokaze u skladu s člankom 15. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 81/12 i 64/13, te ispunjava uvjete za obavljanje poslova propisanih člankom 7. tog Pravilnika, za poslove koje zahtjevom traži, odlučeno je kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

Danom izvršnosti ovoga rješenja prestaje važiti rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: UP/I-360-02/10-18/165, URBROJ: 531-01-10-5, od 22. prosinca 2010. godine, kojim je Damiru Vidakoviću, dipl. ing. el., iz Osijeka, Franje Krežme 1a, OIB 28333784312, dano ovlaštenje za provođenje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 13. stavka 2. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12 i 64/13).

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. stavka 1. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12 i 64/13).

Slijedom navedenog, a u smislu odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, br. 47/09) doneseno je ovo rješenje.

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja plaćena je po Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 19/13 i 80/13) u iznosu 70,00 kn u državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na zahtjevu i poništeni pečatom ovoga Ministarstva.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske u Osijeku. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovoga rješenja, a predaje se neposredno ili preporučeno poštom Upravnom sudu u Osijeku.



U PRILOGU: Preslika Upute za popunjavanje energetskog certifikata zgrada i izvješća o provedenom energetsom pregledu građevine

DOSTAVITI:

- ① Damir Vidaković, dipl. ing. el.,
31000 Osijek, Franje Krežme 1a,
R. s povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti – ovdje
3. Spis – ovdje