



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_055_NSZ6_I

IZVJEŠĆE O PROVEDENOM ENERGETSKOM PREGLEDU



Športska dvorana "Zrinjevac"

Adama Reisnera 46A, 31000 Osijek

Voditelj izrade izvješća:

Damir Vidaković, dipl.ing.el.

Suradnici:

Ankica Gelo, mag.ing.građ.

Odobrio:

Tomislav Šnidaršić, dipl.ing.stroj.

Osijek, lipnja 2013.



ENERGO-DATA d.o.o.

SADRŽAJ

SAŽETAK	7
1. OPĆI PODACI	10
1.1. PODACI O NARUČITELJU	10
1.2. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI	10
2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA	16
2.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE	16
2.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine	16
2.2. TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	19
2.2.1. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - uprava i stan domara	19
2.2.2. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - sportska dvorana	22
2.3. IZRAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE	25
2.3.1. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - uprava	25
2.3.2. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - dvorana	26
2.4. SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA, PROZRAČIVANJA I KLIMATIZACIJE	28
2.4.1. Sustav grijanja	28
2.4.2. Sustav hlađenja	36
2.4.3. Sustav prozračivanja i klimatizacije	38
2.5. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE	40
2.6. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE	42
2.7. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE	46
2.7.1. Potrošnja električne energije uredske i informatičke opreme	46
2.7.2. Potrošnja električne energije kuhinjskih električnih uređaja	48
2.7.3. Potrošnja električne energije uređaja u sportskoj dvorani	49
2.7.4. Potrošnja električne energije radioničkih uređaja	50
2.7.5. Potrošnja električne energije toplinskih uređaja	50
2.8. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE	50
3. ENERGETSKA ANALIZA	52
3.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	52
3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE	54
3.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE	56
3.4. IZRAČUN EPI FAKTORA	58
3.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA	59
3.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA	59
4. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	61
4.1. USPOSTAVA SUSTAVA GOSPODARENJA ENERGIJOM (SGE)	61
4.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije	62
4.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA	63
4.2.1. Vremensko upravljanje grijanjem, prozračivanjem i pripremom potrošne tople vode	63
4.2.2. Temperaturno upravljanje grijanjem	63
4.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE	63
4.3.1. Zamjena vanjske stolarije	64
4.4. MJERE EE U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE	65
4.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela	65
4.4.2. Zamjena postojeće rasvjete energetski učinkovitijom	65

4.4.3. Zamjena postojećih aparata energetski učinkovitijima i pravilno rukovanje opremom.....	66
4.5. MJERE EE U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE.....	66
4.5.1. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav	66
4.5.2. Hidrauličko balansiranje sustava centralnog grijanja.....	68
4.5.3. Ugradnja termostatskih ventila.....	69
4.5.4. Postavljanje novog podnog grijanja u sportskoj dvorani	70
4.5.5. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav	70
4.5.6. Promjena tipa energenta.....	70
4.5.7. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode	71
4.6. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE	71
4.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije.....	71
4.7. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI VODE.....	71
4.7.1. Ugradnja regulatora tlaka	71
4.7.2. Sanacija mjesta curenja.....	72
4.7.3. Ugradnja štednih armatura u sanitarne čvorove	72
4.7.4. Ugradnja štednih slavina sa perlatorima	72
4.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA	73
5. RAČUN SMANJENJA EMISIJE CO ₂	74
5.1. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE EL. ENERGIJE	74
5.2. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE	74
5.3. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE VODE	74
5.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO ₂	75
6. FINANCIJSKA ANALIZA	76
7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE.....	77
Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetskog razreda građevine - uredi i stan domara	78
Prilog II: Proračunski podaci za izračun energetskog razreda građevine - sportska dvorana	80
Prilog III: Energetski certifikat građevine - uredi i stan domara.....	82
Prilog IV: Energetski certifikat građevine - sportska dvorana.....	87
Prilog V: Sadržaj plana aktivnosti na lokaciji i plana mjerenja u okviru energetskog pregleda građevine.....	92
Prilog VI: Radni materijali za izradu energetskog pregleda i energetskog certifikata građevine	93
DOKUMENTACIJA IZVOĐAČA.....	94

POPIS SLIKA

Slika 1: ŠD "Zrinjevac", južna fasada.....	10
Slika 2: ŠD "Zrinjevac", orto-foto snimak.....	11
Slika 3: ŠD "Zrinjevac", tlocrt.....	11
Slika 4: ŠD "Zrinjevac", podrum.....	12
Slika 5: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - sjever.....	12
Slika 6: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - jug.....	13
Slika 7: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - I. Kat.....	13
Slika 8: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - II. Kat.....	13
Slika 9: ŠD "Zrinjevac" - sportska dvorana.....	14
Slika 10: ŠD "Zrinjevac" - istočna i zapadna fasada.....	16
Slika 11: ŠD "Zrinjevac" - aluminijska stolarija.....	17
Slika 12: ŠD "Zrinjevac" - podrum dvorane.....	17
Slika 13: ŠD "Zrinjevac" - ulazi sa sjeverne strane.....	18
Slika 14: Prikaz raspodjele gubitaka topline - uprava i stan domara.....	22
Slika 15: Prikaz raspodjele gubitaka topline - sportska dvorana.....	24
Slika 16: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - uprava i stan domara.....	26
Slika 17: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - sportska dvorana.....	27
Slika 18: Toplinska podstanica.....	28
Slika 19: Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja uprave.....	29
Slika 20: Termostatski ventili na radijatorima.....	30
Slika 21: Pločasti radijator u kafiću.....	30
Slika 22: Radijatorska tijela u podrumu dvorane (svlačionice).....	30
Slika 23: Shema toplinske podstanice dvorane.....	31
Slika 24: Centralni uređaj za toplozračno grijanje.....	31
Slika 25: Elektromotor ventilatora i izmjenjivač topline toplozračnog grijanja.....	32
Slika 26: Radijatorsko i toplozračno grijanje u dvorani.....	32
Slika 27: Podna rešetka sustava za toplozračno grijanje u dvorani.....	32
Slika 28: Toplozračno grijanje u podrumu (svlačionice sa tuševima).....	33
Slika 29: Razvod i cirkulacijske crpke u kotlovnici.....	34
Slika 30: Otvori za zrak za toplozračno grijanje i prozračivanje.....	35
Slika 31: Uređaj za mjerenje potrošnje toplinske energije.....	35
Slika 32: Unutrašnje jedinice rashladnih uređaja split sustava.....	37
Slika 33: Prozračivanje caffe bara.....	38
Slika 34: Ventilator za prozračivanje sportske dvorane.....	38
Slika 35: Kanali i rešetke za prozračivanje svlačionica i tuševa.....	39
Slika 36: Dijelovi sustava za pripremu PTV za dvoranu.....	40
Slika 37: Električne grijalice vode u upravi dvorane.....	41
Slika 38: Različite vrste svjetiljki u upravi dvorane.....	42
Slika 39: Svjetiljke u pomoćnim prostorijama sportske dvorani.....	43
Slika 40: Raspodjela instalirane snage rasvjetnih uređaja.....	44
Slika 41: Raspodjela potrošnje rasvjetnih uređaja.....	44
Slika 42: Svjetiljke u sportskoj dvorani.....	45
Slika 43: Reklame na fasadi dvorane.....	46
Slika 44: Uredska i informatička oprema.....	47
Slika 45: Kuhinjski i kućanski uređaji.....	48
Slika 46: Semafori u sportskoj dvorani.....	49

Slika 47: Potrošnja električne energije (kWh) od 2010. do 2012. godine	52
Slika 48: Troškovi električne energije (kn) od 2010. do 2012. godine.....	53
Slika 49: Raspodjela potrošnje električne energije u zgradi.....	54
Slika 50: Potrošnja toplinske energije od 2010. do 2012. godine	55
Slika 51: Trošak toplinske energije (kn) od 2010. do 2012. godine	56
Slika 52: Potrošnja vode (m ³) od 2010. do 2012. godine	57
Slika 53: Trošak vode (kn) od 2010. do 2012. godine	57
Slika 54: Indikator energetske performanse	58
Slika 55: Udio potrošnje energenata i vode	59
Slika 56: Udio troškova (kn) za energente i vodu	60
Slika 57: Količina svjetla za 1.000,00 kuna.....	65
Slika 58: Hidraulično balansiranje centralnog grijanja	68
Slika 59: Regulacijski ventil ogranka "Herz"	68
Slika 60: Regulator diferencijalnog tlaka "Herz"	69
Slika 61: Termostatska glava "Danfoss"	69
Slika 62: Regulacijski ventili za vodovod	71
Slika 63: Perlator za slavine	72

POPIS TABLICA

Tablica 1: Prikaz potrošnje energenata i vode od 2010. do 2012. godine.....	8
Tablica 2: Emisija CO ₂	8
Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode.....	8
Tablica 4: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta.....	9
Tablica 5: Osnovni podaci o građevini	10
Tablica 6: Iskaz površina ŠD "Zrinjevac"	14
Tablica 7: Konstrukcijske karakteristike - uprava i stan domara.....	19
Tablica 8: Koeficijenti prolaska topline - uprava i stan domara	21
Tablica 9: Raspodjela gubitaka topline - uprava i stan domara.....	22
Tablica 10: Konstrukcijske karakteristike - sportska dvorana.....	23
Tablica 11: Koeficijenti prolaska topline - sportska dvorana.....	23
Tablica 12: Raspodjela gubitaka topline - sportska dvorana.....	24
Tablica 13: Toplinska energija za grijanje - uprava i stan domara	25
Tablica 14: Toplinska energija za hlađenje - uprava i stan domara.....	26
Tablica 15: Toplinska energija za grijanje - sportska dvorana.....	27
Tablica 16: Toplinska energija za hlađenje - sportska dvorana	27
Tablica 17: Vrsta, broj i snaga elemenata u sustavu centralnog grijanja	33
Tablica 18: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu grijanja	34
Tablica 19: Snaga i potrošnja električnih pogona u hlađenja.....	36
Tablica 20: Snaga i potrošnja uređaja u sustavu prozračivanja	40
Tablica 21: Vrsta, broj, snaga i potrošnja električnih trošila za pripremu PTV	41
Tablica 22: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja	44
Tablica 23: Propisana i izmjerena osvijetljenost prostora.....	45
Tablica 24: Snaga i potrošnja uredske i informatičke opreme	46
Tablica 25: Snaga i potrošnja kuhinjskih električnih uređaja	49
Tablica 26: Snaga i potrošnja raznih električnih uređaja	49
Tablica 27: Snaga i potrošnja radioničkih uređaja.....	50
Tablica 28: Snaga i potrošnja električnih toplinskih uređaja	50
Tablica 29: Podaci o izljevnim mjestima.....	50
Tablica 30: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. godine.....	52
Tablica 31: Potrošnja električne energije po vrstama potrošača	53
Tablica 32: Potrošnja toplinske energije od 2010. do 2012. godine	55
Tablica 33: Potrošnja vode od 2010. do 2012. godine	56
Tablica 34: EPI faktor od 2010. do 2012. godinu	58
Tablica 35: Energetska bilanca zgrade	59
Tablica 36: Troškovi energenata i vode.....	60
Tablica 37: Ušteda i povrat investicije educiranjem korisnika objekta o EE.....	62
Tablica 38: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjskih otvora	64
Tablica 39: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcijom rasvjete	66
Tablica 40: Rekonstrukcija toplinske podstanice i uvođenje upravljanja grijanjem i PTV	67
Tablica 41: Tablica gubitaka u vodovodnoj mreži.....	72
Tablica 42: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta	73
Tablica 43: Smanjenje emisije CO ₂	75

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).

Za Športsku dvoranu "Zrinjevac" u Osijeku analizira se stanje vanjske ovojnice građevine i mjere energetske učinkovitosti za smanjenje toplinskog opterećenja. Ocjenjuje se postojeći sustav 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.

Grijanje zgrade je dijelom centralno radijatorsko, a djelom je izvedeno kao centralno toplozračno sa toplinskom podstanicom vezanom na termoelektranu-toplanu. Potrošnja toplinske energije je na povišenoj razini, kao posljedica rada vrlo intenzivne uporabe sportske dvorane.

Centralna priprema potrošne tople vode (PTV) u zgradi izvedena je samo za potrebe sportaša (svlačionice sa tuševima u podrumu), ali nije sastavni dio sustava centralnog grijanja (ima električne grijače). Za potrebe uprave i stana domara koriste se električne grijalice vode.

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije izveden. Za lokalno hlađenje pojedinih prostorija postavljeno je tridesetak rashladnih uređaja split sustava. Sportska dvorana je opremljena sustavom mehaničkog prozračivanja (bez povrata topline) koji je odvojen od toplozračnog grijanja. Pojedini prostori (dvorana, sjeverni hol dvorane, sanitarni čvorovi, caffè bar) imaju ventilatore za lokalno prozračivanje.

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se na jednom mjestu. Potrošnja i troškovi električne energije u zgradi su na visokeg razini.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti, fluokompaktne i živine žarulje te metalhalogene žarulje (reflektori u dvorani).

Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan. Priključak sa brojilom vezan je na gradski vodovod. Voda se koristi za sanitarne potrebe, za potrebe stana domara, priručnih kuhinja te za čišćenje i održavanje zgrade.

Prosjek potrošnje energenata i vode od 2010. do 2012. godine iznosio je: **170.464 kWh/a** električne energije, **605.333 m³/a** toplinske energije (daljinski izvor), te **1.672 m³/a** vode.

Tablica 1: Prikaz potrošnje energenata i vode od 2010. do 2012. godine

Potrošnja	2010.	2011.	2012.	Prosjek
Električna energija (kWh)	179.040	175.929	156.422	170.464
Toplinska energija (kWh)	639.000	624.000	553.000	605.333
Voda (m ³)	1.658	1.778	1.581	1.672

U atmosferu je kao posljedica potrošnje energenata i vode prosječno godišnje ispušteno **226,31 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	170.464	65,29
Toplinska energija (daljinski izvor)	0,265	605.333	160,41
Voda	0,366	1.672	0,61
UKUPNA EMISIJA CO₂:			226,31

Indikatori vezani uz potrošnju toplinske energije izračunati su odvojeno za školu i nastavno sportsku dvoranu (po volumenu i površini grijanog dijela) 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 prosječnog broja osoba koje dnevno borave u objektu.

Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode

Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici volumena (kWh/m ³)	26,92
Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici površine (kWh/m ²)	302,90
Indikator potrošnje električne energije po jedinici površine (kWh/m ²)	38,30
Indikator potrošnje električne energije po broju osoba (kWh/broj osoba)	148,23
Indikator potrošnje vode po broju osoba (m ³ /broj osoba)	3,041

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** ($Q_{H,nd,rel} \leq 100\%$).

Kako se dio zgrade u kojem se nalazi uprava i stan domara te sama sportska dvorana prema propisima griju na različitim režimima (uprava i stan domara na

+20 °C, dvorana na +18 °C), izrađena je odvojena analiza stanja dijela ovojnice zgrade u kojem se nalazi uprava i stan domara (ZONA 2) te same sportske dvorane (ZONA 1). Slijedom toga izrađena su i dva energetska certifikata, posebno za upravu i sportsku dvoranu.

Shodno rečenom, dio zgrade u kojem se nalazi uprava i stan domara svrstava se u **energetski razred E** ($Q_{H,nd,rel}=200 \leq 200$ %), pri čemu je $Q'_{H,nd,ref}=51,01$ kWh/m³a, $Q'_{H,nd,spec}=50,12$ kWh/m³a, a $Q'_{H,nd,dop}=25,51$ kWh/m³a.

Sportska dvorana svrstava se u **energetski razred D** ($Q_{H,nd,rel}=115 \leq 150$ %). Kod toga je $Q'_{H,nd,ref}=18,90$ kWh/m³a, $Q'_{H,nd,spec}=19,21$ kWh/m³a, a $Q'_{H,nd,dop}=16,42$ kWh/m³a.

Prosječno potrošena energija za grijanje u prethodne tri godine je manja i iznosi $Q'_{H,nd,pot}=40,69$ kWh/m³a ($Q_{H,nd,rel}=160 \leq 200$ %), što upućuje na činjenicu da se u sezoni grijanja troši znatno manje toplinske energije nego što bi to prema stanju ovojnice bilo potrebno.

U studiji su najprije navedene mjere štednje energije putem uspostave sustava gospodarenja energijom. Vanjska ovojnica zgrade u pogledu gubitaka topline u lošem je stanju. No, s obzirom na konstrukciju zgrade i režimu njenog korištenja, nama previše mogućnosti za provođenje mjera vezanih uz njenu sanaciju. Predložene mjere su fokusirane na zamjenu toplinske podstanice novom, indirektnog tipa, te pravilno upravljanje radom uređaja za grijanje i hlađenje na optimalan način. Na objektu se pokazala potreba za još nekim mjerama, no odabrane su energetske, ekonomski i ekološki najisplativije mjere.

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	4.000,00	22.183,42	0,18	4,54
2	Zamjena vanjske stolarije s koeficijentom prolaza topline $U < 1.1$ W/m ² K	549.080,72	35.405,31	15,51	32,08
3	Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti i elektromehaničkih prigušnica elektroničkim	35.530,00	34.699,37	1,02	3,26
4	Zamjena toplinske podstanice, spajanje sustava za PTV na sustav grijanja te ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem i PTV	287.000,00	63.374,51	4,53	21,20
UKUPNO:		875.610,72	155.662,61	5,63	61,10
Odnos uložених sredstava i godišnjeg smanjenja CO₂:				(kn/t)	14.331,64
Odnos uložених sredstava i smanjenja godišnje potrošnje energenata i vode:				(kn/kWh)	4,05

Trošak svih predloženih mjera iznosi **875.610,72 kuna**.

Procijenjena ušteda novca kroz smanjenje potrošnje energenata prema troškovnicima je **155.662,61 kuna** godišnje. Sa takvim modeliranjem investicije, rok povrata investicije je prema jednostavnom kamatnom računu **5,05 godinu**.

1. OPĆI PODACI**1.1. PODACI O NARUČITELJU****Slika 1: ŠD "Zrinjevac", južna fasada****Tablica 5: Osnovni podaci o građevini**

Podaci za godinu	2010.	2011.	2012.	Datum:	04.06.2013.
Naziv objekta:	ŠPORTSKA DVORANA "ZRINJEVAC"				
Adresa:	Ulica i broj:		Grad, poštanski broj:		
	Adama Reisnera 46A		31000 Osijek		
Osoba za kontakt:					
Telefon-faks:	Telefon:		Faks:		
	031 200 213				
Namjena objekta:	Sportska dvorana (NSZ6)				
Kad je objekt izgrađen (zadnji put renoviran):	1974.				
Netto površina objekta (m²):	4.416,99				

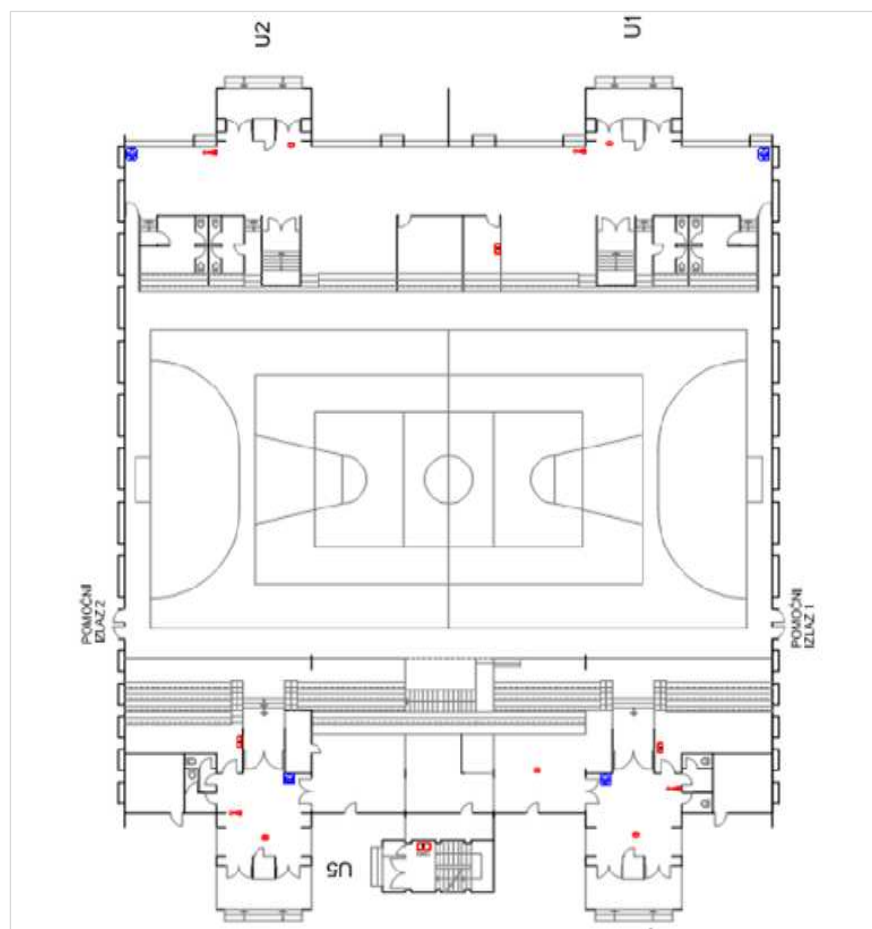
1.2. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI

Športska dvorana "Zrinjevac" nalazi se na adresi Adama Reisnera 46/A, 31000 Osijek. Sagrađena je na k.č. 5186 k.o. Osijek.

Pristup dvorani i glavni ulaz je smješten sa južne strane objekta, dok je za vrijeme održavanja javnih događanja ulaz moguć i sa sjeverne strane.

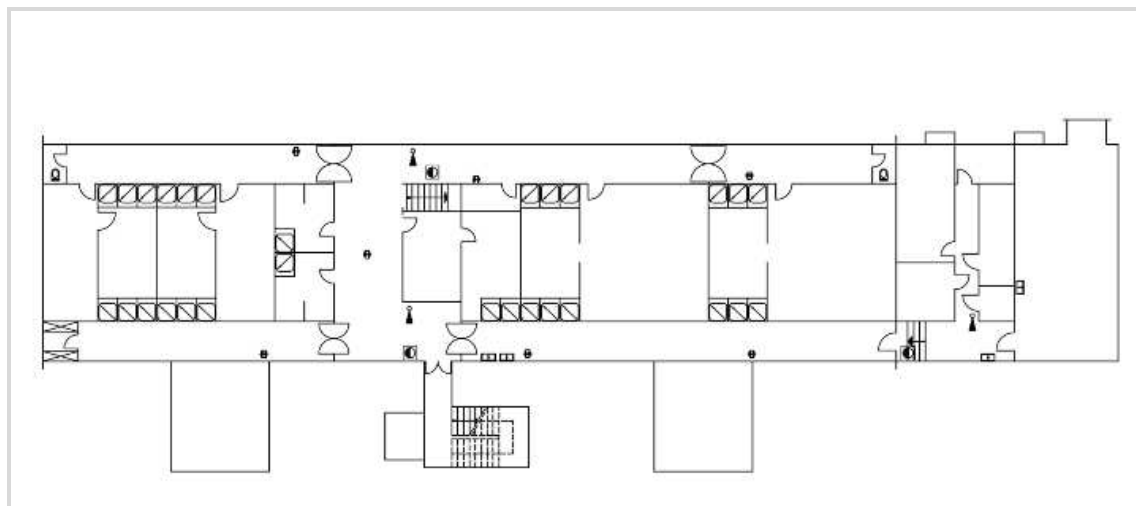


Slika 2: ŠD "Zrinjevac", orto-foto snimak

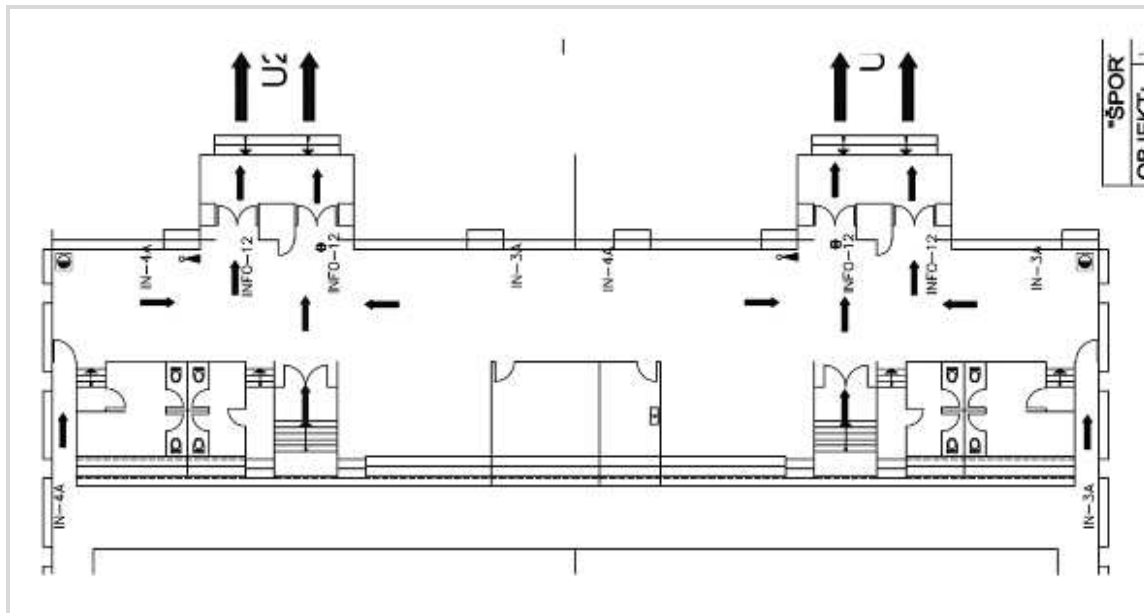


Slika 3: ŠD "Zrinjevac", tlocrt

Građevina je pravokutnog oblika sa istaknutim stubištem na južnoj strani za pristup na I. i II. kat objekta (gdje je smještena uprava, stan domara te prostorije sportskih saveza i klubova), te u podrum gdje se nalaze svlačionice i sanitarne prostorije. Sastoji se od podruma (djelomično ispod južnog dijela građevine), prizemlja i dva kata. Dvorana se prostire na sjevernom dijelu objekta i ona je prizemna.

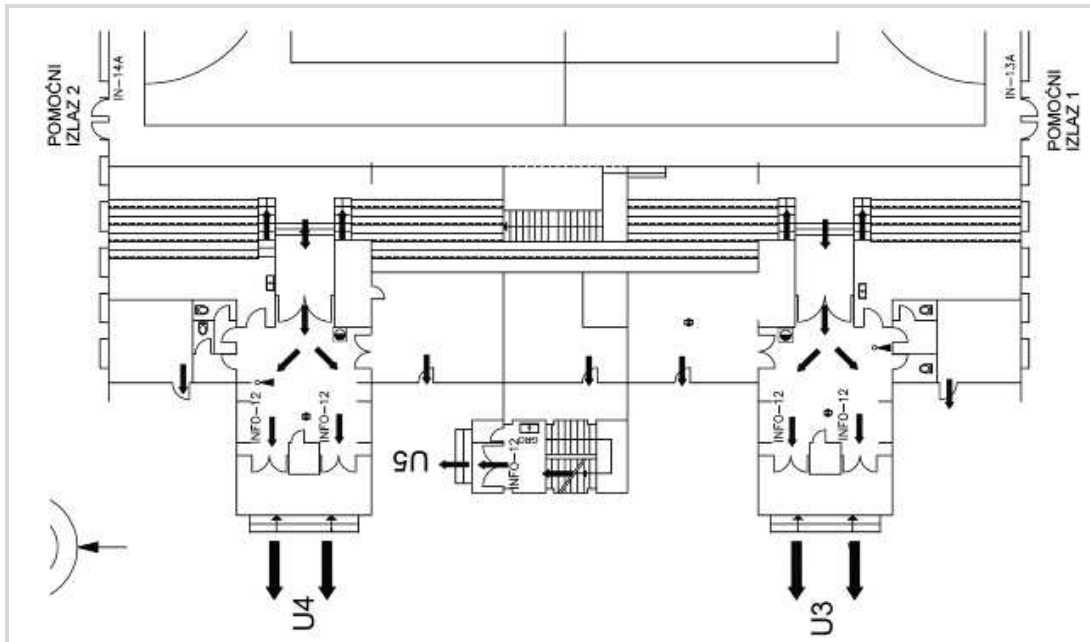


Slika 4: ŠD "Zrinjevac", podrum

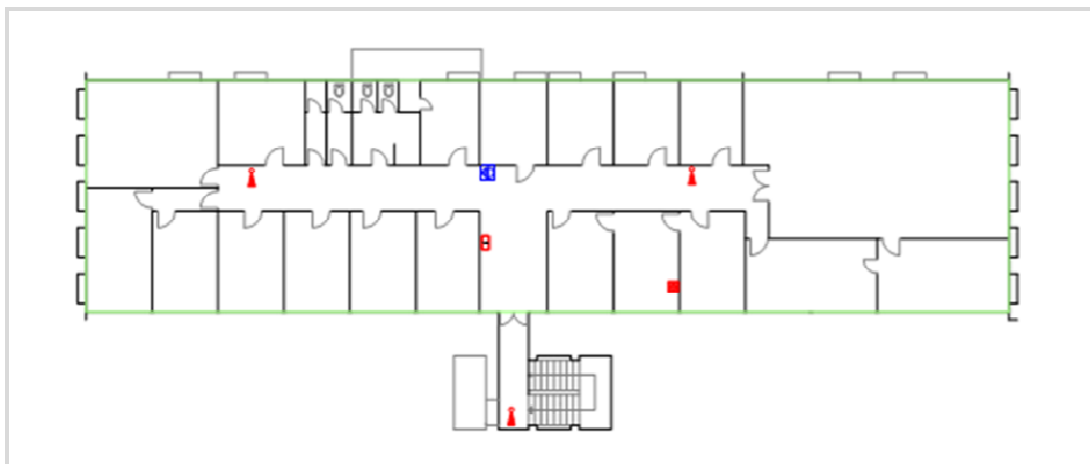


Slika 5: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - sjever

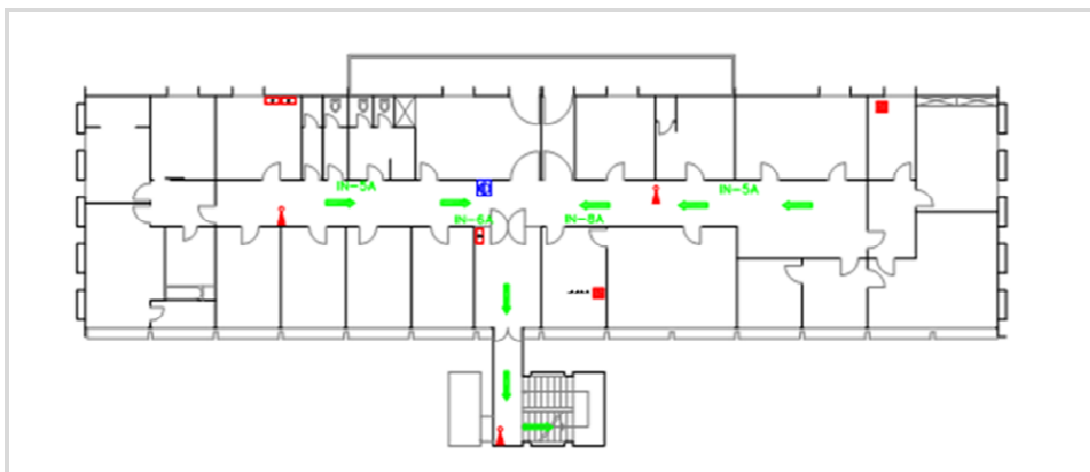
U prizemlju je sa sjeverne i južne strane (preko vjetrobrana) omogućen pristup sportskom terenu objekta, kao i tribinama, za potrebe odigravanja utakmica i javih manifestacija koje se tu odvijaju. Također su pored ulaza na južnoj strani objekta smješteni poslovni subjekti (trgovina za sportsku opremu, caffe bar, klupske prostorije).



Slika 6: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - jug



Slika 7: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - I. Kat



Slika 8: ŠD "Zrinjevac", prizemlje - II. Kat

Tablica 6: Iskaz površina ŠD "Zrinjevac"

Prostor	Ukupna površina (m ²)	Neto površina (m ²)	Ukupni volumen (m ³)	Grijani volumen (m ³)
Podrum		621,08		1.923,23
Prizemlje		2.100,90		15.998,11
I. kat		594,61		3.574,25
II. kat		487,27		1.336,72
UKUPNO:	4.450,76	3.803,86	26.900,80	22.832,31

U centralnim dijelu objekta je smješten sportski teren sa kojeg je moguć pristup u podrum objekta gdje se nalaze svlačionice i tuševi za potrebe sportaša. Svlačionicama je moguće pristupiti i preko vanjskog južnog stubišta kojim se pristupa katu objekta. Na I. i II. katu smješteni su uredski prostori uprave sportskih objekata, sjedišta različitih klubova kao i sanitarni prostori za njihove potrebe, te stan domara. Uredski prostor proteže se samo iznad južne tribine objekta.



Slika 9: ŠD "Zrinjevac" - sportska dvorana

Grijanje dijela zgrade je centralno radijatorsko, a djelom je izvedeno kao centralno toplozračno s toplinskom podstanicom vezanom na termoelektranu-toplanu.

Centralna priprema potrošne tople vode (PTV) u zgradi izvedena je samo za potrebe sportaša (sanitarne prostorije u podrumu), ali nije sastavni dio sustava centralnog grijanja (ima električne grijače). Za potrebe uprave i stana domara koriste se električne grijalice vode (bojleri).

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije izveden. Za lokalno hlađenje pojedinih prostorija postavljeno je tridesetak rashladnih uređaja

split sustava. Svlačionice sa tuševima sportske dvorane u podrumu su opremljene sustavom mehaničkog prozračivanja (bez povrata topline) koji je odvojen od toplozračnog grijanja. Pojedini prostori (dvorana, sjeverni hol dvorane, sanitarni čvorovi, caffe bar) imaju ventilatore za lokalno prozračivanje.

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se na jednom mjestu.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti, fluokompaktne i živine žarulje te metalhalogene žarulje (reflektori u dvorani).

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

U zgradi prosječno dnevno boravi oko 550 osoba (50 zaposlenika te oko 500 učenika na tjelesnom odgoju i sportaša na treninzima. Za vrijeme ljeta (ljetni raspust i godišnji odmori) broj osoba je značajno manji.

Prosjek potrošnje energenata i vode od 2010. do 2012. godine iznosio je: **170.464 kWh/a** električne energije, **605.333 m³/a** toplinske energije (daljinski izvor), te **1.672 m³/a** vode.

U atmosferu je kao posljedica potrošnje energenata i vode prosječno godišnje ispušteno **226,31 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 izveden kao armirano betonska konstrukcija sustavom greda i stupova. Ispuna okvira je rađena fasadnom opekom debljine 25 – 38 cm, ovisno o položaju u konstrukciji. Sa istočne i zapadne strane su rađeni armiranobetonski nosivi dijelovi koji imaju različitu debljinu (ovisno da li imaju zračne džepove ili ne). Na južnoj i sjevernoj strani je izvedeno pročelje od armiranog betona različitog presjeka i ispune radi potrebe modeliranja izgleda vanjske fasade i pročelja objekta.



Slika 10: ŠD "Zrinjevac" - istočna i zapadna fasada

Temeljenje podruma je izvedeno na armirano betonskim temeljima i gredama i zidovi su izvedeni od punog betona debljine 25 cm. Završna obloga zidova su keramičke pločice. S vanjske strane prema tlu izvedena je hidroizolacija i zaštita iste od pune opeke. Temelji ostatka nepodrumljenog objekta su izvedeni od armiranog betona sa ispunom od tucanika i slojevima kako je navedeno u fizici zgrade.

Podna obloga je ovisna o namjeni prostorije, te je tako na terenu izveden elastični pod sa završnom oblogom od parketa, tribine dvorane su zaribani beton, u podrumu je postavljen terazzo, komunikacije su popločane kamenom, sanitarni prostori keramičkim pločicama, a u uredima je položen laminat. Vanjsko stubište je obloženo kamenom i negrijano.

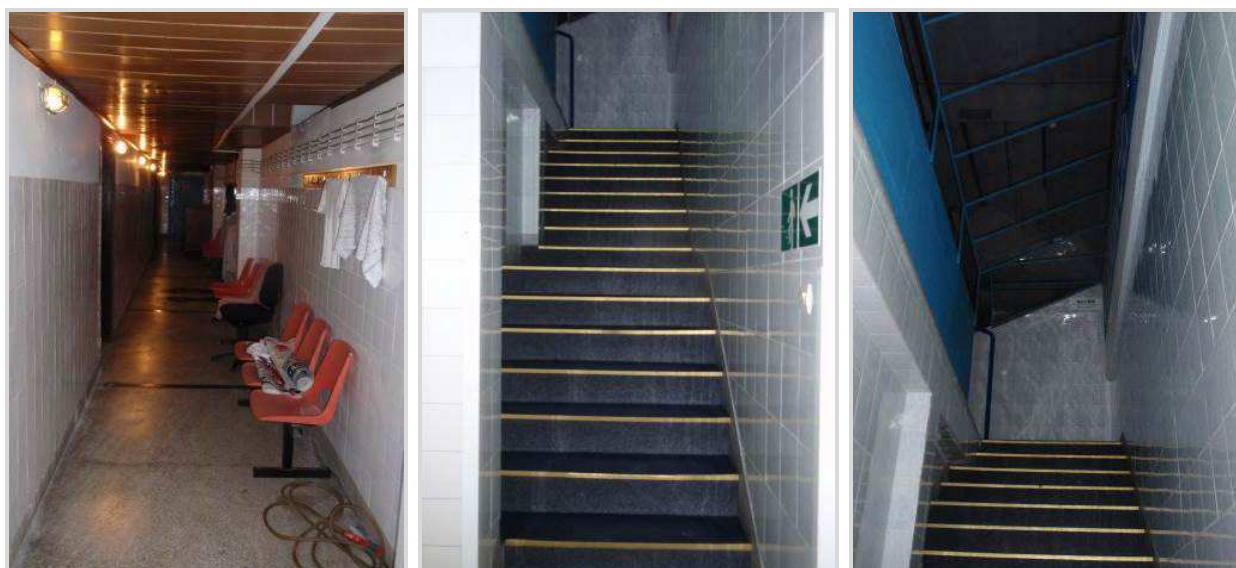
Objekt je izveden kao prostorna AB konstrukcija. Ispuna je od šuplje blok opeke (vanjski zidovi) koji su prema unutra obrađeni žbukom i disperzivnom bojom, ili su pak (ulazi) ostavljeni u fasadnoj opeci.



Slika 11: ŠD "Zrinjevac" - aluminijska stolarija

Pregradni zidovi su izvedeni od opeke ili gips kartonskih ploča sa ispunom od mineralne vune. Završna obrada je žbukanje i bojanje.

Međukatna konstrukcija je izvedena kao rebrasta armiranobetonska ploča sa zračnim džepovima. Podgled prostorije je trska i žbuka. Zadnja etaža iznad ureda je izvedena istim sustavom, dok je pokrov dvorane na čeličnim rešetkastim nosačima sa pokrovom od Omnia ploča i završnim slojem hidroizolacije. Podgled konstrukcije u dvorani je otvoren.



Slika 12: ŠD "Zrinjevac" - podrum dvorane

Komunikacija između etaža ostvarena je armiranobetonskim stubištem sa oblogom od kamena.

Vanjska stolarija je metalna (alumijska), sa jednostrukim ostakljenjem običnim staklom bez prekida toplinskog mosta (hladni profil). Djelomično na pročelju je rađena ispuna okvira staklenom opekom radi osvjetljenja. U prizemlju na južnoj strani prostor caffe bara ima novu alumijsku stolariju sa PVC premazom, bez prekida toplinskog mosta sa dvostrukim ostakljenjem.

Zaštita od sunčevog zračenja je pomoću platnenih venecijanera svijetle boje velike transparentnosti u uredima, dok je u dvorani zasjenjenje pomoću tamnih zastora.

Fasada objekta je izvedena bez toplinske izolacije, vanjski izgled je fasadna opeka ili armiranobetonska konstrukcija.

Podna konstrukcija nije toplinski izolirana kao ni zadnja etaža uredskog prostora.

Ventilacija je prirodna provjetravanjem preko dovoljnog broja otvora na pročeljima. U sanitarnim prostorima (podrum), bez otvora za prirodnu ventilaciju, izvedena je prisilna ventilacija.



Slika 13: ŠD "Zrinjevac" - ulazi sa sjeverne strane

Završna obloga ovojnice je konstrukcija od fasadne opeke.

Stolarija objekta nije mijenjana, prozori su metalni s prekinutim toplinskim mostom, djelomično ostakljeni kopelitom (jugoistočna strana).

Ovojnica grijanog prostora uprave čine vanjski zidovi, podovi na tlu i stropna konstrukcija zadnje etaže.

Ovojnica grijanog prostora sportske dvorane čine vanjski zidovi, podovi na tlu i stropna konstrukcija.

2.2. TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU

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

Kako dio zgrade u kojem se nalazi uprava i stan domara te sama sportska dvorana, prema propisima imaju različite režime grijanja (uprava i stan domara na +20 °C, dvorana na +18 °C), izrađena je odvojena analiza stanja ta dva dijela ovojnice zgrade. Slijedom toga izrađena su i dva energetska certifikata, posebno za upravu (ZONA 2) i sportsku dvoranu (ZONA 1).

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).

2.2.1. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - uprava i stan domara

Tablica 7. pokazuje stanje dijela ovojnice zgrade u kojem se nalaze uredi i stan domara, za koju se općenito može reći kako sa stanovišta građevinske fizike ne zadovoljavaju propisane vrijednosti gubitaka topline kroz pojedine dijelove građevinske konstrukcije.

Tablica 7: Konstrukcijske karakteristike - uprava i stan domara

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina (cm)	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije (cm)
Vanjski zid do 2,80 m	Armirani beton	60,00	-
Vanjski zid ulaza	Šuplja pročelna opeka od gline	25,00	-
Vanjski zid ulaza (beton)	Armirani beton	20,00	-
Bočni zid - istok i zapad ulaza	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton	27,00	-
Zid ulaza jug s istakama - istok, zapad	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton, neprovjetravani sloj zraka, armirani beton	95,00	-
Zid ulaza jug bez istaka - istok, zapad	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton	35,00	-
Vanjski zid uredi - jug	Šuplja pročelna opeka od gline, ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, armirani beton	27,00	EPS 5,0 cm
Zid ureda s istakama - istok, zapad	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton, neprovjetravani sloj zraka, armirani beton	95,00	-
Zid ureda jug bez istaka - istok, zapad	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton	35,00	-

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina (cm)	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije (cm)
Vanjski zid sjever do visine 1,05	Puna opeka od gline, šuplji blokovi od gline, vapneno cementna žbuka	29,00	-
Armirano betonske istake za otvore - sjever	Armirani beton	15,00	-
Armirano betonski nadvoj s opekom	Šuplja pročelna opeka od gline, puna opeka od gline	60,00	-
Armirano betonski zid bez opeke	Šuplja pročelna opeka od gline	25,00	-
Stubište negrijano	Armirani beton	25,00	-
Zid podruma prema negrijanom (keramičke pločice)	Keramičke pločice, cementni mort, armirani beton, HI 3+4, puna opeka od gline, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	54,00	-
Vanjski zid uredi jug prema negrijanom stubištu	Šuplja pročelna opeka od gline, ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, armirani beton	27,00	EPS 5,0 cm
Granica dvorana/ulazi	Šuplja pročelna opeka od gline	25,00	-
Zid podruma (keramičke pločice)	Keramičke pločice, cementni mort, armirani beton, HI 3+4, puna opeka od gline, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	54,00	-
Zid kotlovnice	Armirani beton, HI 3+4, puna opeka od gline, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	53,00	-
Pod prizemlja iznad podruma	Prirodni kamen, cementni mort, beton, neprovjetravani sloj zraka, trska, vapneno cementna žbuka	32,50	-
Tribine	Vapneno cementna žbuka, armirani beton	9,00	-
Pod podruma (terazzo)	Terazzo, beton, cement, pijesak, armirani beton, HI 3+4, beton	54,00	-
Pod podruma (zaribani beton)	Cementni estrih, beton, cement, pijesak, armirani beton, HI 3+4, beton	54,00	-
Pod prizemlja kamen - sjever	Prirodni kamen, cementni mort, beton, HI 3+4, armirani beton, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	34,50	-
Pod prizemlja (keramičke pločice) - sjever	Keramičke pločice, cementni mort, beton, HI 3+4, armirani beton, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	33,00	-
Pod prizemlja (kamen) - jug	Prirodni kamen, cementni mort, beton, HI 3+4, armirani beton, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	34,50	-
Strop iznad ulaza	Armirani beton, HI 3+4	21,00	-
Strop ureda	Vapneno cementna žbuka, vapneno cementna žbuka, Omnia ploče, armirani beton, HI 3+4	31,00	-
Prozor metalni 1	Metal, jednostruko staklo	8,00	-
Vrata metalna 1	Metal, jednostruko staklo	8,00	-
Prozor aluminijski	Aluminij bez prekinutog toplinskog mosta, dvostruko staklo	8,00	-
Staklena opeka	Staklena opeka	8,00	-
Vrata metalna 2	Metal, dvostruko staklo	8,00	-
Prozor metalni 2	Metal, jednostruko staklo	8,00	-
Vrata PVC	PVC, PVC	8,00	-
Vrata metalna 3	Metal, metal	8,00	-

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

Tablica 8: Koeficijenti prolaska topline - uprava i stan domara

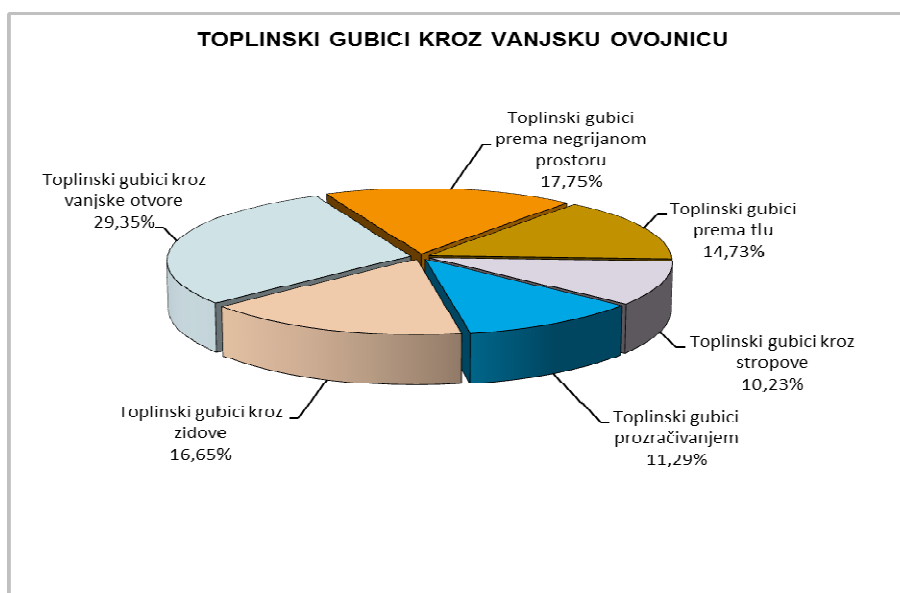
Naziv građevinskog dijela	Ploština (m ²)	Izračunati koeficijent prolaska topline (W/m ² K)	Najveći dozvoljeni koeficijent prolaska topline (W/m ² K)	Primjedbe o stanju
Vanjski zid do 2,80 m	10,65	2,50	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid ulaza	36,82	1,60	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid ulaza (beton)	5,12	4,05	0,45	Ne zadovoljava
Bočni zid - istok i zapad ulaza	63,42	2,24	0,45	Ne zadovoljava
Zid ulaza jug s istakama - istok, zapad	29,12	1,13	0,45	Ne zadovoljava
Zid ulaza jug bez istaka - istok, zapad	24,38	1,51	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid uredi - jug	143,09	0,60	0,45	Ne zadovoljava
Zid ureda s istakama - istok, zapad	69,44	1,13	0,45	Ne zadovoljava
Zid ureda jug bez istaka - istok, zapad	51,68	1,51	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid sjever do visine 1,05	58,29	1,17	0,45	Ne zadovoljava
Armirano betonske istake za otvore - sjever	17,96	4,39	0,45	Ne zadovoljava
Armirano betonski nadvoj s opekom	43,70	0,95	0,45	Ne zadovoljava
Armirano betonski zid bez opeke	32,78	1,60	0,45	Ne zadovoljava
Stubište negrijano	237,57	3,76	0,45	Ne zadovoljava
Zid podruma prema negrijanom (keramičke pločice)	3,60	2,33	0,50	Ne zadovoljava
Vanjski zid uredi jug prema negrijanom stubištu	2,67	0,57	0,50	Ne zadovoljava
Granica dvorana/ulazi	58,74	1,40	1,40	Zadovoljava
Zid podruma (keramičke pločice)	402,60	3,35	0,50	Ne zadovoljava
Zid kotlovnice	103,41	3,59	0,50	Ne zadovoljava
Pod prizemlja iznad podruma	621,08	1,21	1,40	Zadovoljava
Tribine	808,45	3,22	1,40	Ne zadovoljava
Pod podruma (terazzo)	533,78	1,75	0,50	Ne zadovoljava
Pod podruma (zaribani beton)	62,50	1,75	0,50	Ne zadovoljava
Pod prizemlja (kamen) - sjever	373,86	3,61	0,50	Ne zadovoljava
Pod prizemlja (keramičke pločice) - sjever	71,65	3,67	0,50	Ne zadovoljava
Pod prizemlja (kamen) - jug	55,45	3,61	0,50	Ne zadovoljava
Strop iznad ulaza	57,60	3,71	0,30	Ne zadovoljava
Strop ureda	458,85	0,57	0,30	Ne zadovoljava
Prozor metalni 1	173,55	5,90	1,80	Ne zadovoljava
Vrata metalna 1	6,42	5,90	1,80	Ne zadovoljava
Prozor aluminijski	16,11	2,60	1,80	Ne zadovoljava
Staklena opeka	87,62	3,50	1,80	Ne zadovoljava
Vrata metalna 2	32,52	3,10	1,80	Ne zadovoljava
Prozor metalni 2	20,25	3,10	1,80	Ne zadovoljava
Vrata PVC	3,14	1,40	1,80	Zadovoljava
Vrata metalna 3	35,76	5,90	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 djela zgrade u kojoj se nalaze uredi i stan domara.

Tablica 9: Raspodjela gubitaka topline - uprava i stan domara

TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	W/K	(%)
Toplinski gubici kroz zidove	859,86	16,65
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	1.515,65	29,35
Toplinski gubici prema negrijanom prostoru	916,36	17,75
Toplinski gubici prema tlu	760,66	14,73
Toplinski gubici kroz stropove	528,18	10,23
Toplinski gubici prozračivanjem	583,04	11,29
UKUPNI TOPLINSKI GUBICI:	5.163,75	100,00

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



Slika 14: Prikaz raspodjele gubitaka topline - uprava i stan domara

Isti podaci grafički su prikazani na gornjem grafikonu. Provedena analiza pokazuje povećane gubitke od dozvoljenih kroz sve dijelove vanjske ovojnice zgrade, a najveće gubitke čine gubici kroz vanjske otvore promatranog dijela zgrade.

2.2.2. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - sportska dvorana

U tablici 10. prikazan je sastav građevinskih dijelova sportske dvorane, za koju se također može reći kako sa stanovišta građevinske fizike ne zadovoljavaju propisane vrijednosti gubitaka topline kroz pojedine dijelove vanjske ovojnice.

Tablica 10: Konstruktivske karakteristike - sportska dvorana

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina (cm)	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije (cm)
Zid dvorane s istakama - istok, zapad	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton, neprovjetravani sloj zraka, armirani beton	95,00	-
Zid dvorane bez istaka - istok, zapad	Šuplja pročelna opeka od gline, armirani beton	35,00	-
Vanjski zid dvorane s istakom od betona	Šuplja pročelna opeka od gline, ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, neprovjetravani sloj zraka, armirani beton	72,00	EPS 7,0 cm
Vanjski zid dvorane s otvorima iznad istake - jug, sjever	Armirani beton	25,00	-
Vanjski zid dvorane s istakom od betona - sjever	Šuplja pročelna opeka od gline, ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163, neprovjetravani sloj zraka, armirani beton	102,00	EPS 7,0 cm
Zid između dvorane i ureda	Šuplja pročelna opeka od gline, vapneno cementna žbuka	27,00	-
Strop iznad tribina	Laminat, spužva, cementni estrih, armirani beton, neprovjetravani sloj zraka, trska, vapneno cementna žbuka	36,50	-
Pod dvorane (parket)	Parket, bitumen čisti, slijepi pod, beton, HI 3+4, beton, pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	44,50	-
Strop iznad dvorane	Omnia ploče, HI 3+4	13,50	-
Prozor	Metal, jednostruko staklo	8,00	-
Vrata metalna	Metal bez prekinutog toplinskog mosta	8,00	-
Vrata staklena	Metal, jednostruko staklo	8,00	-
Staklena opeka	Beton, dvostruko staklo	8,00	-

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

Tablica 11: Koeficijenti prolaska topline - sportska dvorana

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
Zid dvorane s istakama - istok, zapad	813,24	1,13	0,45	Ne zadovoljava
Zid dvorane bez istaka - istok, zapad	245,24	1,51	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid dvorane s istakom od betona	54,56	0,42	0,45	Zadovoljava
Vanjski zid dvorane s otvorima iznad istake - jug, sjever	119,53	3,76	0,45	Ne zadovoljava
Vanjski zid dvorane s istakom od betona - sjever	43,65	0,42	0,45	Zadovoljava
Zid između dvorane i ureda	109,07	1,36	1,40	Zadovoljava
Strop iznad tribina	460,51	0,95	1,40	Zadovoljava
Pod dvorane (parket)	1.077,84	0,95	0,50	Ne zadovoljava
Strop iznad dvorane	1.507,65	0,93	0,30	Ne zadovoljava

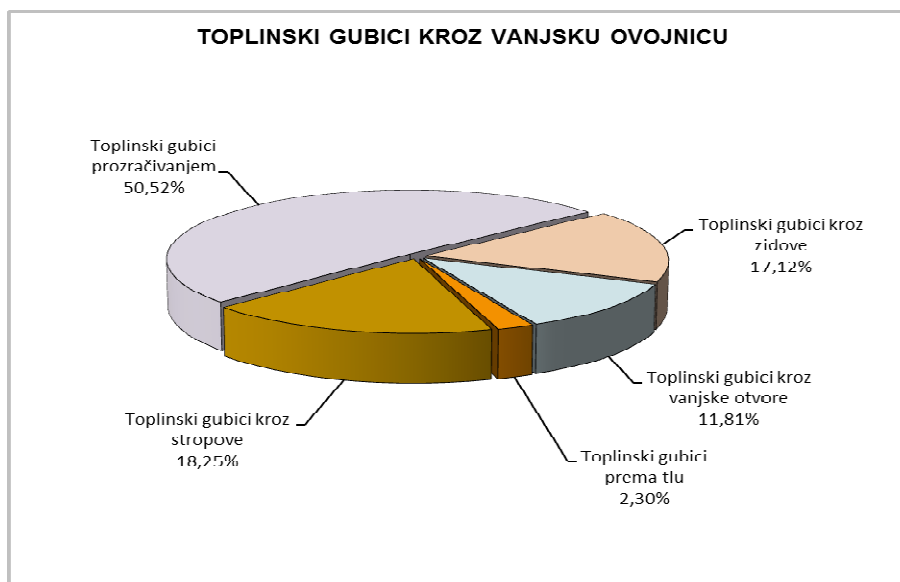
Naziv građevinskog dijela	Ploština (m ²)	Izračunati koeficijent prolaska topline (W/m ² K)	Maksimalno dozvoljeni koeficijent prolaska topline (W/m ² K)	Primjedbe o stanju
Prozor	189,76	5,90	1,80	Ne zadovoljava
Vrata metalna	10,52	5,90	1,80	Ne zadovoljava
Vrata staklena	4,28	5,90	1,80	Ne zadovoljava
Staklena opeka	31,78	3,50	1,80	Ne zadovoljava

Prema podacima iz "Elaborata zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite" izračunati su gubici toplinske energije kroz vanjsku ovojnicu nastavno sportske dvorane.

Tablica 12: Raspodjela gubitaka topline - sportska dvorana

TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	W/K	(%)
Toplinski gubici kroz zidove	1.910,55	17,12
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	1.318,13	11,81
Toplinski gubici prema tlu	257,04	2,30
Toplinski gubici kroz stropove	2.037,29	18,25
Toplinski gubici prozračivanjem	5.638,94	50,52
UKUPNI TOPLINSKI GUBICI:	11.161,95	100,00

Gornja tablica prikazuje raspodjelu gubitaka topline kroz pojedine građevinske dijelove ovojnice nastavno sportske dvorane.



Slika 15: Prikaz raspodjele gubitaka topline - sportska dvorana

Isti podaci grafički su prikazani na gornjem dijagramu. Uočljivo su najveći gubici prozračivanjem i kroz strop dvorane.

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 (firme 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 upotrjebljenih 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.

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 energetske iskaznice dijela zgrade sa upravom i stanom domara te sportske dvorane (Prilog I., Prilog II.), a temeljem njih izrađeni su i energetske certifikati (Prilog III., Prilog IV.).

2.3.1. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - uprava

Za dio zgrade sa upravom i stanom domara podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje za referentne i stvarne (specifične) klimatske podatke u sezoni grijanja na 20 0C (≥ 18 0C) navedeni su u Tablici 13.

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 13.

Tablica 13: Toplinska energija za grijanje - uprava i stan domara

TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE		
$Q_{H,nd,ref}$	225.329,70	kWh
$Q'_{H,nd,ref}$	51,01	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,ref}$	91,88	kWh/m ²
$Q_{H,nd,spec}$	221.398,50	kWh
$Q'_{H,nd,spec}$	50,12	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,spec}$	90,28	kWh/m ²
$Q'_{H,nd,dop}$	25,51	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,dop}$	45,63	kWh/m ²
$Q_{H,nd,rel}$	199,98	%

Prema "Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada" energetske 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 $Q'_{H,nd,ref}$ kWh/m³a i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q'_{H,nd,dop}$ kWh/m³a, a izračunava se prema izrazu:

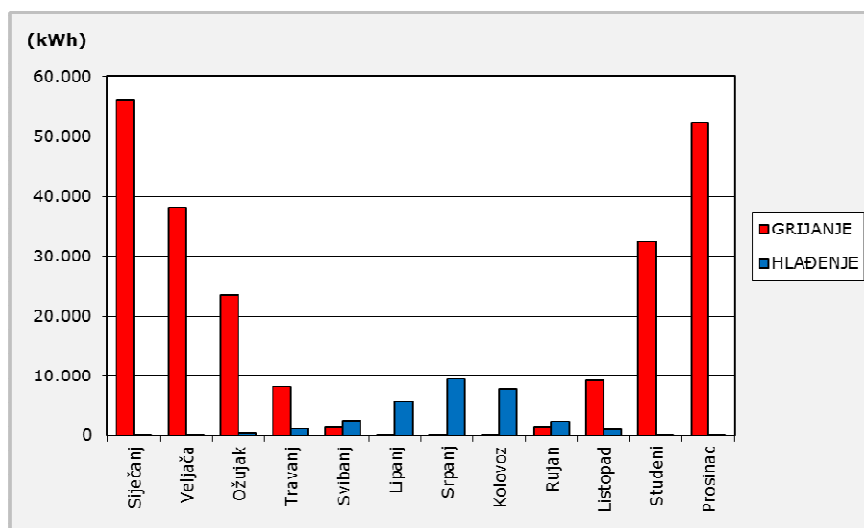
$$Q_{H,nd,rel} = Q'_{H,nd,ref} / Q'_{H,nd,dop} \times 100 \%,$$

i iznosi $Q_{H,nd,rel} = 200 \leq 200 \%$, što ovaj objekt svrstava u energetski razred **E**.

Tablica 14: Toplinska energija za hlađenje - uprava i stan domara

TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
$Q_{C,nd,ref}$	95.426,55	kWh
$Q'_{C,nd,ref}$	21,70	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,ref}$	65,47	kWh/m ²
$Q_{C,nd,spec}$	97.607,03	kWh
$Q'_{C,nd,spec}$	22,20	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,spec}$	66,97	kWh/m ²

Za dio zgrade sa uredima i stanom domara 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 14.



Slika 16: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - uprava i stan domara

2.3.2. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - dvorana

Za sportsku dvoranu 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 15.

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 15.

Sukladno "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 $Q'_{H,nd,ref}$ kWh/m³a i dopuštene specifične

godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q'_{H,nd,dop}$ kWh/m³a, a izračunava se prema izrazu:

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

i iznosi $Q_{H,nd,rel} = 115 \leq 150 \%$, što ovaj objekt svrstava u energetski razred **D**.

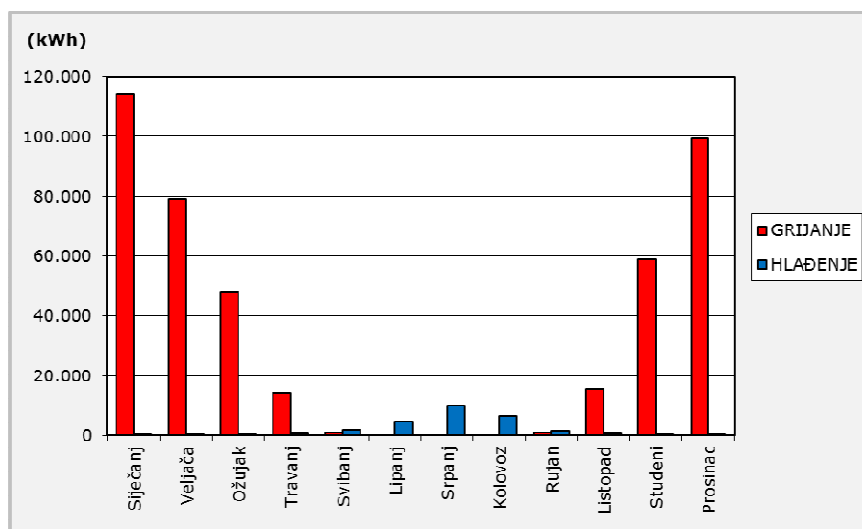
Tablica 15: Toplinska energija za grijanje - sportska dvorana

TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE		
$Q_{H,nd,ref}$	424.864,00	kWh
$Q'_{H,nd,ref}$	18,90	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,ref}$	212,60	kWh/m ²
$Q_{H,nd,spec}$	431.914,90	kWh
$Q'_{H,nd,spec}$	19,21	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,spec}$	216,12	kWh/m ²
$Q'_{H,nd,dop}$	16,42	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,dop}$	184,74	kWh/m ²
$Q_{H,nd,rel}$	115,08	%

Za dio zgrade sa sportskom dvoranom 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 16.

Tablica 16: Toplinska energija za hlađenje - sportska dvorana

TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
$Q_{C,nd,ref}$	95.426,55	kWh
$Q'_{C,nd,ref}$	21,70	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,ref}$	65,47	kWh/m ²
$Q_{C,nd,spec}$	97.607,03	kWh
$Q'_{C,nd,spec}$	22,20	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,spec}$	66,97	kWh/m ²



Slika 17: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - sportska dvorana

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 uvjerljivo najveći dio troškova.

Zgrada za grijanje koristi toplinsku energiju termoelektrane-toplane (daljinsko grijanje). Grijanje je dijelom izvedeno kao toplozračno (sportska dvorana i svlačionice sa tuševima), a dijelom je radijatorsko (uredi sa stanom domara, lokali i pomoćne prostorije).

Centralni sustav klimatizacije u zgradi ne postoji. Hlađenje je lokalno sa većim brojem (28) rashladnih uređaja split izvedbe.

Prozračivanje je prirodno, a prisilno prozračivanje imaju samo prostorije za koje je to nužno iz tehnoloških razloga (svlačionice sa tuševima, cafe bar, sanitarije).

Redovito, prije svake sezone grijanja obavlja se pregled toplinske podstanice i instalacija centralnog grijanja od strane ovlaštenih osoba.

2.4.1. Sustav grijanja

Kako je već rečeno, u objektu je izveden centralni sustav grijanja koji kao izvor topline koristi toplinsku energiju iz gradske toplane posredstvom toplinske podstanice (instalirane snage 700 kW). Toplinska podstanica se nalazi u podrumu (jugoistočni dio zgrade).

U sustav grijanja nije integrirana priprema potrošne tople vode (PTV).



Slika 18: Toplinska podstanica

Dio zgrade sa uredima i stanom domara te lokali (trgovina sportske opreme i caffe bar i hodnici) imaju radijatorsko grijanje.

Postavljeni radijatori su različitih vrsta - gusani starije izvedbe, aluminijski, pločasti te cijevni ručne izvedbe (ukupno 145 komada). Na radijatorima su postavljeni termostatski ventili.



Slika 19: Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja uprave



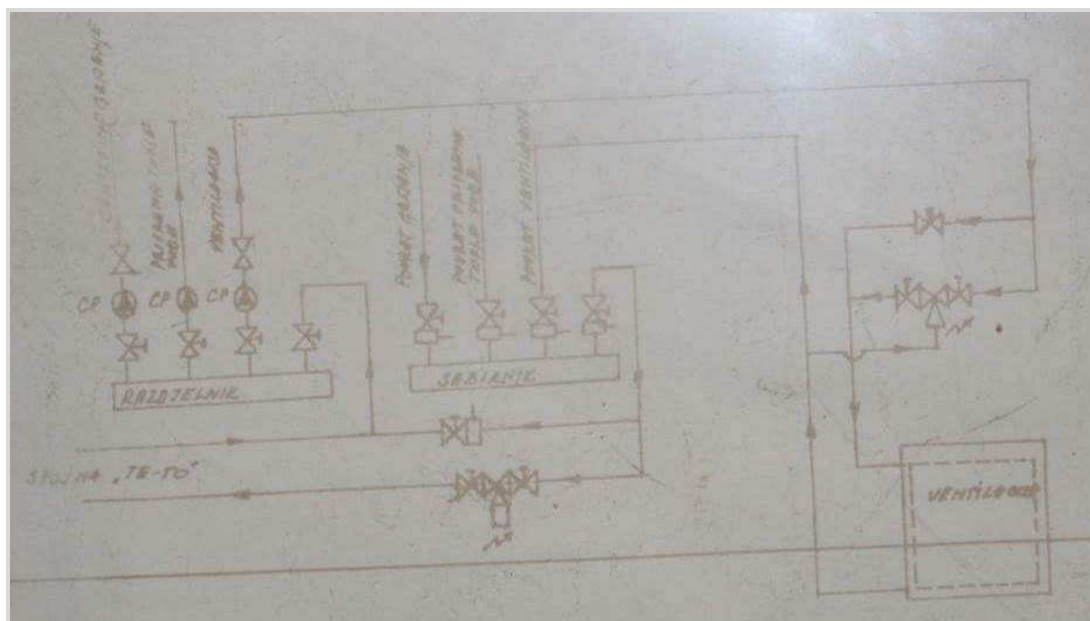
Slika 20: Termostatski ventili na radiatorima



Slika 21: Pločasti radiator u kafiću



Slika 22: Radijatorska tijela u podrumu dvorane (svlačionice)



Slika 23: Shema toplinske podstanice dvorane

Sportska dvorana te svlačionice sa tuševima imaju toplozračno grijanje. Centralni dio sustava ("kalorifer") nalazi se u prostoriji pored toplinske podstanice. Izmjenjivač topline (grijač) je toplinske snage 393,0 kW. Tlačni ventilator u dobavnom dijelu sustava je električne snage 11 kW. Odsisni ventilator ne postoji (dvorana ima 6 zidnih ventilatora, a svlačionice sa tuševima imaju prisilno prozračivanje).



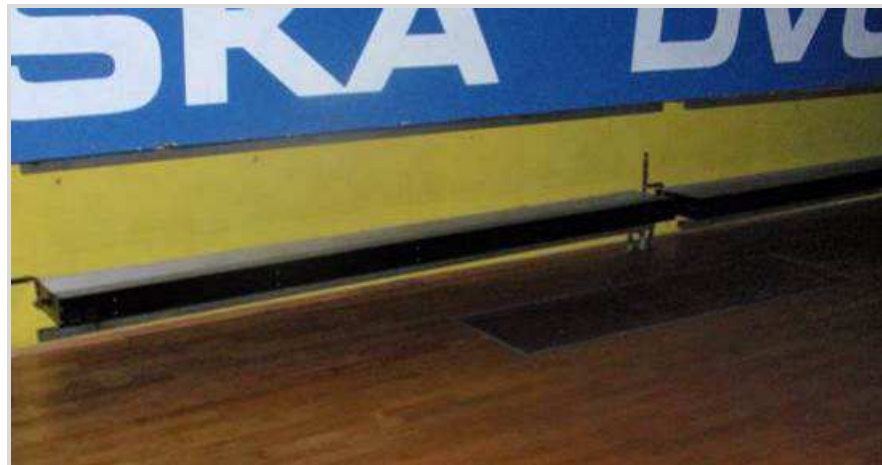
Slika 24: Centralni uređaj za toplozračno grijanje

Limeni kanali (izolirani, pravokutnog presjeka) montirani su na strop podruma. Manji kanali vode se do svlačionica sa tuševima (u podrumu). Vode se pod stropom podruma i imaju istrujne rešetke za grijanje prostora.



Slika 25: Elektromotor ventilatora i izmjenjivač topline toplozračnog grijanja

Veći kanali vode se prema dvorani i imaju 8 otvora sa reškama u podu dvorane (po 4 sa svake strane). Dvorana ima i 12 cijevnih radijatora sa limenim rebrima (svi su uz sjeverni rub sportskog terena uz podzid gledališta).



Slika 26: Radijatorsko i toplozračno grijanje u dvorani



Slika 27: Podna rešetka sustava za toplozračno grijanje u dvorani



Slika 28: Toplozračno grijanje u podrumu (svlačionice sa tuševima)

Za lokalnu regulaciju temperature u pojedinim prostorijama radijatorska tijela u imaju ugrađene termostatske ventile.

Tablica 17: Vrsta, broj i snaga elemenata u sustavu centralnog grijanja

Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja	Broj članaka	Broj radijatora/izmjenjivača	Snaga radijatora/izmjenjivača (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/dan)	Godišnja potrošnja (kWh)
Gusani radijatori (200x450)	1.174	43	92	108,01	1.573	169.897
Gusani radijatori (200x900)	335	27	169	56,62	1.573	89.055
Cijevni grijači (2 m visine)		34	850	28,90	1.573	45.460
RP 600 / 100 (95x670)	10	1	128	1,28	1.573	2.013
RP 500 / 100 (95x570)	20	1	115	2,30	1.573	3.618
SOLAR 600 (95x630)	130	9	185	24,05	1.573	37.831
RS 600 / 110 (100x680)	36	2	109	3,92	1.573	6.172
Cijevni grijači - dvorana		12	1.200	14,40	1.573	22.651
RS 800/160 (900x150)	182	7	185	33,67	1.573	52.963
K22 (100x600x1650)		3	3.520	10,56	1.573	16.611
Lipovica E500	39	2	129	5,03	1.573	7.914
Lipovica E690	45	4	168	7,56	1.573	11.892
Izmjenjivač u toplozračnom grijanju		1	393.000	393,00	354,25	139.220
UKUPNO:	1.971	146		689,30		605.297

Toplozračnim grijanjem dvorane i svlačionica sa tuševima upravlja se ručno. Prema izjavi domara ono se rijetko koristi jer je u navedenim prostorima dovoljno toplo, a osim toga, tlačni ventilator stvara veliku buku, što stvara probleme za vrijeme utakmica i pogotovo raznih priredbi (koncerata).

Instalirana snaga svih ogrjevnih tijela i sustava je **689,30 kW**, od čega je radijatorsko grijanje 296,30 kW (43 %), a sportskoj dvorani sa pratećim sadržajima 393,00 kW (57 %).

Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije (modelirana) je **605.333 kWh/a**, od čega na radijatorsko grijanje otpada 77 % (466.077 kWh/a) a na sportsku dvoranu 33 % (139.220 kWh/a).



Slika 29: Razvod i cirkulacijske crpke u kotlovnici

Radijatorsko grijanje izvedeno je pomoću samo jednog napojnog kruga u kojem cirkulaciju tople vode osigurava cirkulacijska pumpa snage 250 W. Cirkulacija vode kroz izmjenjivač topline (grijač) toplozračnog grijanja osigurana je također pumpom električne snage 250 W. Pumpa za PTV je demontirana.

Tablica 18: 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)
Električna cirkulacijska crpka - izmjenjivač toplozračnog grijanja	1	0,250	0,250	5.040	1.260
Električna cirkulacijska crpka - radijatorsko grijanja	1	0,250	0,250	5.040	1.260
Tlačni ventilator toplozračnog grijanja toplozračnog grijanja (3,8/11 kW)	1	11,000	11,000	840	9.240
UKUPNO:	4		11,520		11.760

Instalirana snaga svih električnih pogona u sustavu grijanja iznosi **11,500 kW**, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je **11.760 kWh/a**.



Slika 30: Otvori za zrak za toplozračno grijanje i prozračivanje

Toplinska podstanica je tzv. direktnog tipa. Topla voda iz toplane iz predajnog (primarnog) dijela miješa se sa vodom u sekundarnom dijelu sustava centralnog grijanja. Njena količina se upravlja mehaničkim prolaznim ventilom na povratnoj grani između sekundarnog i predajnog dijela podstanice.



Slika 31: Uređaj za mjerenje potrošnje toplinske energije

Toplinska podstanica nema nikakvo upravljanje temperaturom u zgradi, pa se ne može utjecati niti na potrošnju toplinske energije niti na troškove grijanja. Dakle, ne postoji upravljanje pomoću elektroničkog programskog uređaja. Prema tome,

količina toplinske energije koju isporučuje distributer ovisi isključivo o temperaturi vode u sustavu (mijenja se dnevno ovisno o vanjskoj temperaturi i volji distributera), na što korisnik uopće nema utjecaja.

Isporučena toplinska energija mjeri se uređajem za mjerenje potrošene toplinske energije u kWh (tzv. "kalorimetrom"), a mjeri se količina toplinske energije koja se iz primarnog dijela toplinske stanice preda u sekundarni dio. Podešavanje protoka tople vode se obavlja mehaničkim regulacijskim (prolaznim) ventilom. U pravilu se podesi na početku sezone grijanja i, ako nema primjedbi korisnika da je pretoplo ili prehladno, više se ne dira do kraja sezone grijanja.

Svakako bi u cilju učinkovite potrošnje i smanjenja troškova toplinske energije trebalo postaviti elektronički upravljački sustav (sa dnevnim i tjednim programom) te sa vanjskim i više unutrašnjih osjetnika topline postavljenih u nekoliko referentnih prostorija. Suvremeni programski uređaji vezu sa osjetnicima ostvaruju bežično, pa nije potrebno izvoditi posebnu instalaciju. Dakako, umjesto mehaničkog prolaznog ventila na povratu predajnog dijela toplinske podstanice postavlja se termoregulacijski elektromotorni prolazni ventil.

2.4.2. Sustav hlađenja

U objektu nije ugrađen centralni sustav hlađenja.

Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija ugrađeni su rashladni uređaji split sustava. Uređaji su različitih snaga, ovisno o veličini i potrebama prostora pojedinih korisnika.

Tablica 19: Snaga i potrošnja električnih pogona u hlađenja

Rashladni uređaji - split sustavi	Broj unutarnjih jedinica	Električna snaga jedinice (kW)	Rashladna snaga jedinice (kW)	Snaga grijanja jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
HISENSE	2	1,200	3,300	2,40	3,550	250	600
VIVAX	1	0,820	2,650	0,82	2,850	250	205
MIDEA	6	0,770	2,500	4,62	2,700	250	1.155
VIVAX	2	0,930	2,500	1,86	2,700	250	465
GREE	2	1,100	3,200	2,20	3,800	250	550
DAEWOO	2	1,500	3,600	3,00	3,800	250	750
HISENSE	1	1,000	2,100	1,00	2,300	250	250
KONČAR	1	1,250	3,300	1,25	3,400	250	313
HISENSE	1	1,150	2,500	1,15	3,000	250	288
KOREL	2	0,820	2,600	1,64	2,800	250	410
YORK	1	1,200	3,370	1,20	3,520	250	300
MIDEA	1	0,880	3,800	0,88	4,000	250	220
MIDEA	1	1,100	4,000	1,10	4,200	250	275
PANASONIC	1	0,670	2,050	0,67	2,160	250	168
GENERAL ELECTRIC	1	1,350	3,386	1,35	3,600	250	338
HAIER	1	0,900	2,500	0,90	2,800	250	225
MIDEA	1	1,150	5,000	1,15	5,100	250	288
PANASONIC	1	0,940	2,600	0,94	2,650	250	235
UKUPNO:	28		82,96	28,13	89,080		7.033

Postavljeno je ukupno 28 rashladnih uređaja, od kojih dio njih ima vanjske jedinice montirane na fasadi zgrade, a dio se nalazi na zidu u sportskoj dvorani.



Slika 32: Unutrašnje jedinice rashladnih uređaja split sustava

Rashladna snaga svih uređaja u zgradi je **82,96 kW**, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je **7.033 kWh/a**. Faktor hlađenja uređaja (ϵ_h ili EER) je od 2,40 do 3,25. Radna tvar u uređajima je R407C ili R410C.

2.4.3. Sustav prozračivanja i klimatizacije

Centralni sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije instaliran.

Prozračivanje uredskog dijela zgrade i stana domara je prirodno, a električne ventilatore (zidne) imaju jedio sanitarni čvorovi (6 komada po 45 W) i caffe bar (2 komada po 68 W).

Radom ventilatori u caffe baru upravlja se potenciometrom (ručno), a ventilatori u sanitarnim čvorovima uključuju se/isključuju zajedno sa rasvjetom.



Slika 33: Prozračivanje caffe bara

U dvorani su na istočnom i zapadnom zidu postavljena po tri ventilatora (3 tlačna i 3 odsisna električne snage po 580 W). Na isti način je riješeno i provjetravanje sjevernog ulaznog halla, ali sa dva ventilatora.



Slika 34: Ventilator za prozračivanje sportske dvorane

U podrumskom dijelu muških i ženskih svlačionica sa tuševima izvedeno je provjetravanje sa tlačnim i odsisnim limenim kanalima koji su većim dijelom sakriveni u duplim zidovima, a samo su manjim dijelom vidljivi. Sa jedne strane zida su dobavne rešetke, a odsisne na suprotnim zidovima. Elektromotori ventilatora (tlačni i odsisni) su po 1,69 kW. Radom prozračivanja upravlja se ručno.



Slika 35: Kanali i rešetke za prozračivanje svlačionica i tuševa

Svi električni potrošači u sustavu prozračivanja sportske dvorane ukupne su električne snage **8,020 kW**, a godišnja modelirana potrošnja je **5.657 kWh/a**.

Tablica 20: Snaga i potrošnja uređaja u sustavu prozračivanja

Električni pogoni u sustavu ventilacije/grijanja	Broj jedinica	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Ventilator	6	45	0,27	300	81
Ventilator u caffe baru	2	68	0,14	2.500	340
Ventilatori u dvorani	8	580	4,64	400	1.856
Ventilatori odzračivanja svlačionica i tuševa (podrum) - tlačni i odsisni (590/1.690 W)	2	1.690	3,38	1.000	3.380
UKUPNO:	18		8,02		5.657

Ne postoje nikakvi strojarski projekti, pa nisu poznati kapacitet uređaja za prozračivanje.

2.5. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Kako je već rečeno (poglavlje 2.2.1.), centralna priprema potrošne tople vode (PTV) u zgradi izvedena je samo za potrebe sportaša (svlačionice sa tuševima u podrumu), ali nije sastavni dio sustava centralnog grijanja.

Nekada je izmjenjivač u spremniku tople vode (kapaciteta 900 l) bio spojen na toplinsku podstanicu, no kasnije je veza prekinuta i električna pumpa u podstanici demontirana, tako da se sada voda grije isključivo električnim grijačima ugrađenim u spremniku (4 komada po 2,2 kW). U krugu potrošnje tople vode (za potrebe recirkulacije) montirana je cirkulacijska crpka električne snage 20 W.



Slika 36: Dijelovi sustava za pripremu PTV za dvoranu

Upravljanje pripremom PTV, obavlja se ručno (naravno uz pomoć termostata). Polazna temperaturu vode je 45-55 °C.

Za potrebe uprave (sanitarni čvorovi i čajne kuhinje) te stana domara i caffe bara koriste se električne grijalice vode (bojleri).



Slika 37: Električne grijalice vode u upravi dvorane

Instalirana snaga električnih trošila za pripremu PTV iznosi **21,820**, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je **25.430 kWh/a**.

Tablica 21: Vrsta, broj, snaga i potrošnja električnih trošila za pripremu PTV

Električna trošila za pripremu PTV	Broj jedinica	Volumen (l)	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Protočna grijalica vode KONČAR	2	0	3.500	7,00	280	1.960
Električna grijalica vode (lokali)	3	50	2.000	6,00	375	2.250
Električna cirkulacijska crpka WILO - PTV	1	900	0,020	0,020	5.000	100
Električni grijač u spremniku PTV	4		2.200	8,80	2.400	21.120
UKUPNO:	10	1.050		21,82		25.430

Godišnja potrošnja tople vode za potrebe uprave, stana domara i caffe bara je 62,5 m³/a. U tu svrhu potroši se 4.130 kWh toplinske energije (vidi Tablica 21).

Za potrebe korisnika sportske dvorane (tuširanje) godišnje se potroši 800 m³ tople vode (5 grupe po 25 sportaša tuširaju se 4 minute i potroše 8 l tople vode 200 dana u godini). U tu svrhu potroši se 21.120 kWh toplinske energije (vidi Tablica 21).

Ukupno se, dakle, potroši 862,5 m³/a tople vode, za što je potrebno 25.430 kWh/a.

2.6. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u Športskoj dvorani "Zrinjevac".

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti, fluokompaktne i živine žarulje te metalhalogene žarulje (reflektori u dvorani).



Slika 38: Različite vrste svjetiljki u upravi dvorane

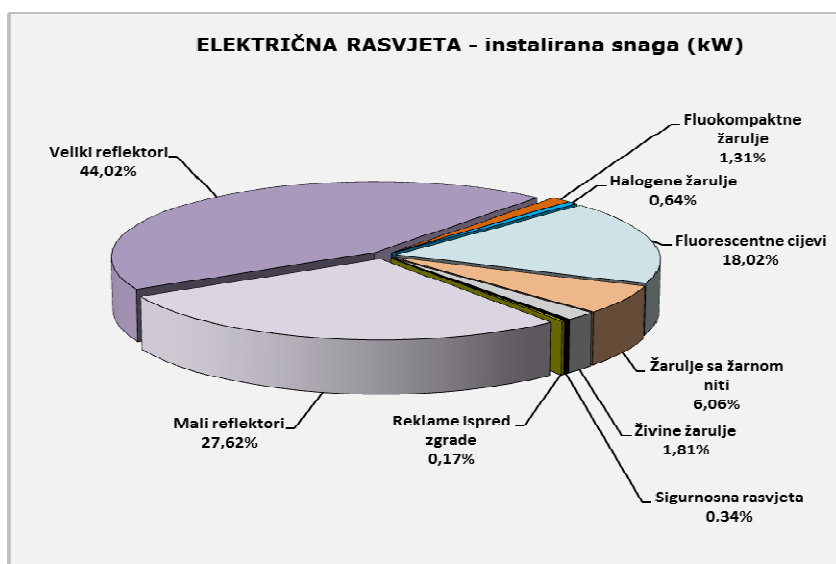


Slika 39: Svjetiljke u pomoćnim prostorijama sportske dvorani

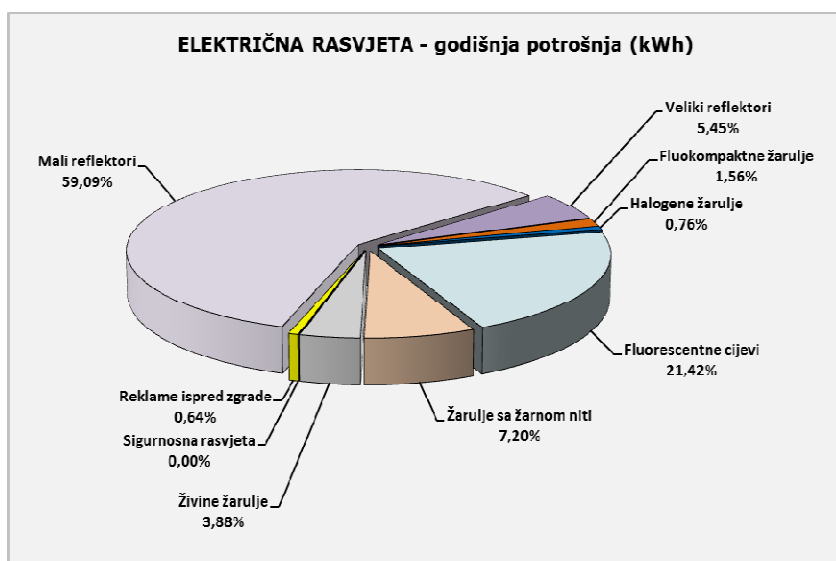
Instalirana električna snaga svih rasvjetnih tijela u zgradi je **115,858 kW**. Godišnja modelirana potrošnja električne energije iznosi **93.585 kWh/a**.

Tablica 22: 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 žarnom niti	117	60	104	7,020	960	6.739
Halogena žarulja	37	20	37	0,740	960	710
Fluokompaktna žarulja	76	20	38	1,520	960	1.459
Fluorescentna cijev 18 W	95	23	40	2,185	960	2.098
Fluorescentna cijev 36 W	289	46	123	13,294	960	12.762
Fluorescentna cijev 58 W	75	72	21	5,400	960	5.184
Sigurnosna rasvjeta	57	7	57	0,399	10	4
Reklame ispred zgrade	2	100	2	0,200	3.000	600
Živina žarulja	14	150	14	2,100	1.728	3.629
Mali reflektor	64	500	64	32,000	1.728	55.299
Veliki reflektor	51	1.000	51	51,000	100	5.100
UKUPNO:	877		551	115,858		93.585



Slika 40: Raspodjela instalirane snage rasvjetnih uređaja



Slika 41: Raspodjela potrošnje rasvjetnih uređaja

Prilikom izračuna je primijenjen faktor vremena rada, jer svjetiljke nisu uključene jednako dugo kroz cijelu godinu, a niti tijekom dana. Također je uzeto u obzir da fluorescentne cijevi od 18 W imaju elektromagnetske prigušnice snage 5 W pa im je ukupna snaga 23 W, cijevi od 36 W zajedno sa prigušnicom imaju ukupnu snagu od 46 W, dok cijevi od 58 W zajedno sa prigušnicom imaju ukupnu snagu od 75 W.



Slika 42: Svjetiljke u sportskoj dvorani

Tablica 23: Propisana i izmjerena osvjetljenost prostora

Prostorija	Preporučena razina osvjetljenosti (lx)	Izmjerena razina osvjetljenosti (lx)
Uredi	500	400-650
Hodnici i stubište	100	120
Sportska dvorana	1.000	900-1.100
Tribine	400-600	450-550

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



Slika 43: Reklame na fasadi dvorane

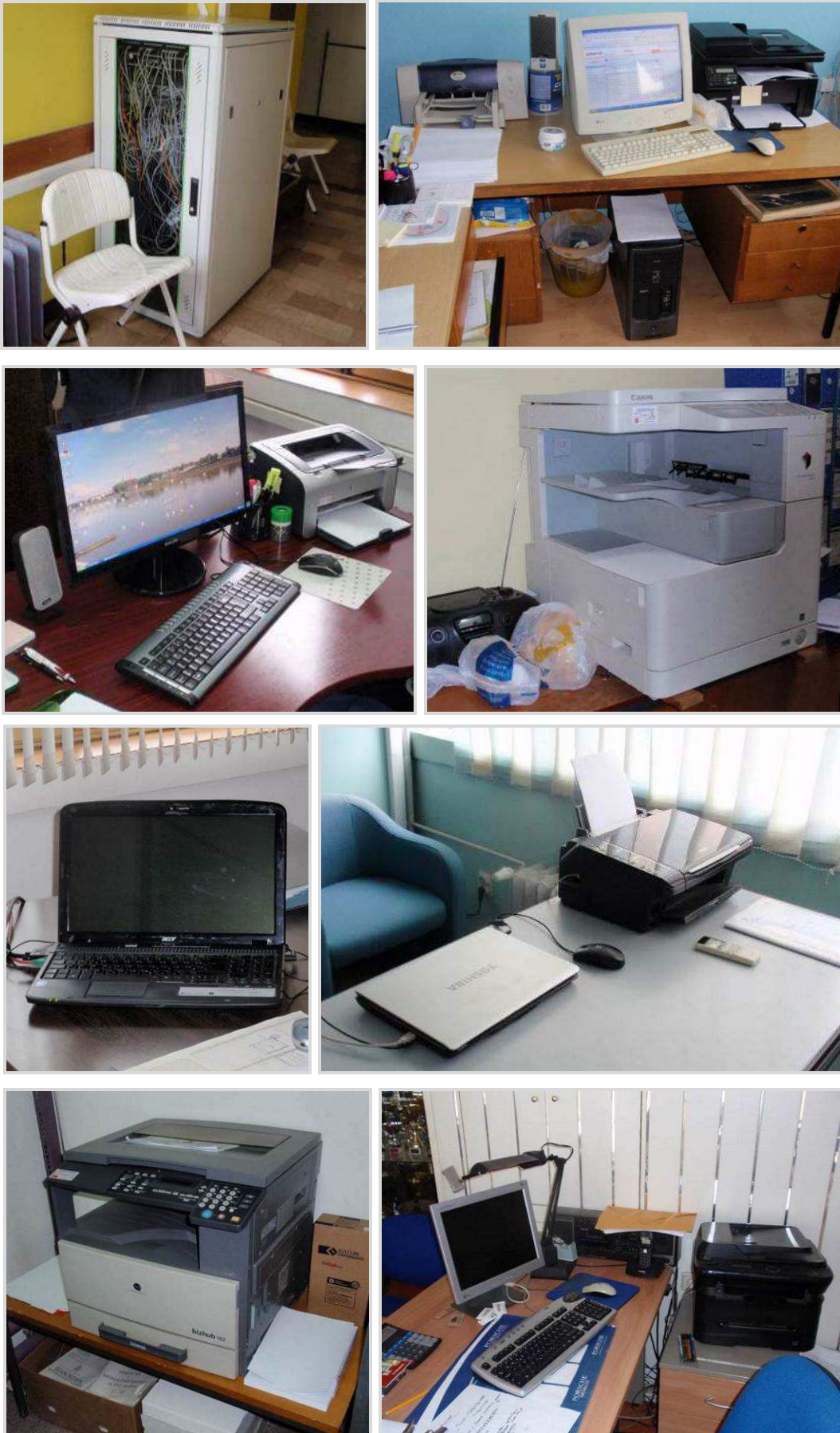
2.7. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE

2.7.1. Potrošnja električne energije uredske i informatičke opreme

U zgradi se nalazi uredski i informatički uređaji primjereni prirodi djelatnosti njenih korisnika. Detaljan pregled opreme naveden je u donjoj tablici.

Tablica 24: 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)
Računalo stolno	36	200	7,200	200	1.440
Računalo prijenosno	4	100	0,400	200	80
LCD zaslon	34	85	2,890	200	578
CRT zaslon	3	100	0,300	200	60
Faks uređaj	5	100	0,500	50	25
Tiskač	23	100	2,300	50	115
Višenamjenski uredski uređaj	1	100	0,100	50	5
Kopirni uređaj	2	1.000	2,000	50	100
Pojačalo	2	1.000	2,000	500	1.000
Mali zvučnici	8	20	0,160	200	32
Kasetofon	10	30	0,300	50	15
Mrežni ormar	1	450	0,450	8.760	3.942
Video uređaj	1	20	0,020	100	2
DVD	6	20	0,120	100	12
Poslužitelj	1	550	0,550	8.760	4.818
TV prijamnik	10	80	0,800	200	160
Video nadzor	2	250	0,500	8.760	4.380
Glazbena linija	3	50	0,150	800	120
UKUPNO:	152		20,740		16.884



Slika 44: Uredska i informatička oprema

Instalirana snaga ovih uređaja je **20,740 kW**, a modelirana godišnja potrošnja **16.884 kWh/a**.

2.7.2. Potrošnja električne energije kuhinjskih električnih uređaja

U objektu se nalaze priručne kuhinje i caffe bar, a i u pojedinim uredima se nalaze različiti uređaji (hladnjaci, kuhala za vodu ili kavu). Osim toga, u objektu su postavljeni i različiti automati za napitke i slatkiše.



Slika 45: Kuhinjski i kućanski uređaji

Instalirana električna snaga svih kuhinjskih i kućanskih uređaja koji se nalaze u zgradi je **43,360 kW**, dok njihova modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi **8.762 kWh/a**.

Tablica 25. Snaga i potrošnja kuhinjskih električnih uređaja

Kuhinjski i kućanski uređaji i automati za piće	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Hladnjak	7	80	0,560	350	196
Štednjak (2 ploče)	1	4.000	4,000	200	800
Štednjak (4 ploče)	1	8.000	8,000	200	1.600
Hladnjak za piće	2	150	0,300	320	96
Espresso aparat za kavu	3	1.800	5,400	200	1.080
Aparat za vodu	2	600	1,200	500	600
Kuhalo za vodu	1	900	0,900	200	180
Perilica suđa	1	1.500	1,500	200	300
Perilica rublja	1	2.200	2,200	500	1.100
Ledomat	1	800	0,800	200	160
Kuhalo s jednom pločom	5	2.000	10,000	200	2.000
Usisavač prašine	1	1.500	1,500	200	300
Mikrovalna pećnica	4	1.500	6,000	50	300
Mlinac za kavu	1	1.000	1,000	50	50
UKUPNO:	31		43,360		8.762

2.7.3. Potrošnja električne energije uređaja u sportskoj dvorani

U sportskoj dvorani se nalaze i električni uređaji navedeni u donjoj tablici.

Instalirana snaga ovih uređaja je **7,7 kW**, a s obzirom da se uređaji veoma malo koriste, modelirana godišnja potrošnja im je **1.224 kWh/a**.

Tablica 26: Snaga i potrošnja raznih električnih uređaja

Električno dizalo	Broj jedinica	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Elektromotori za dizanje koševa	2	1.500	3,000	10	30
Semafor u dvorani	2	1.200	2,400	400	960
UKUPNO:	4		5,400		990



Slika 46: Semafori u sportskoj dvorani

2.7.4. Potrošnja električne energije radioničkih uređaja

U školi se nalazi više električnih alata za potrebe održavanja. Navedeni uređaji se koriste veoma rijetko, pa im je potrošnja električne energije mala, ali se ovdje navode radi cjelovitosti provedene analize.

Tablica 27. Snaga i potrošnja radioničkih uređaja

Radionički električni uređaji (alati)	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Bušilica	2	750	1,500	50	75
Kutna brusilica	1	800	0,800	50	40
Ubodna pila	1	650	0,650	30	20
UKUPNO:	8		6,350		135

Instalirana snaga navedenih uređaja je **6,350 kW**, a modelirana godišnja potrošnja svega je **135 kWh/a**.

2.7.5. Potrošnja električne energije toplinskih uređaja

U zgradi se nalazi jedna električna grijalica koja se koristi samo povremeno za grijanje u prijelaznim razdobljima kada ne radi centralno grijanje. Godišnja potrošnja joj nije značajna, ali se ovdje navodi radi cjelovitosti provedene analize.

Tablica 28. Snaga i potrošnja električnih toplinskih uređaja

Električni toplinski uređaji	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Električna grijalica	1	2.000	2,000	100	200
UKUPNO:	1		2,000		200

Instalirana snaga električnih uređaja za grijanje je **2,0 kW**, a godišnja modelirana potrošnja **200 kWh/a**.

2.8. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE

Distribucija pitke vode iz gradskog vodovoda riješena je cjevovodom kroz zgradu. Voda se koristi za potrebe kuhinje i u sanitarne svrhe.

Tablica 29. Podaci o izljevnim mjestima

Izljevna mjesta	Broj umivaonika	Broj tuševa	Broj vodokotlića	Broj pisoara	Ukupno
UKUPNO:	60	21	31	15	127

Količina prosječno potrošene vode u prethodne tri godine iznosi **1.672 m³/a** ili prosječno **139,36 m³** mjesečno, a što godišnje prosječno po korisniku objekta iznosi **3.041 l/a**.

Od navedenog iznosa godišnje se kao topla voda (PTV) potroši 862,50 m³/a.

3. ENERGETSKA ANALIZA

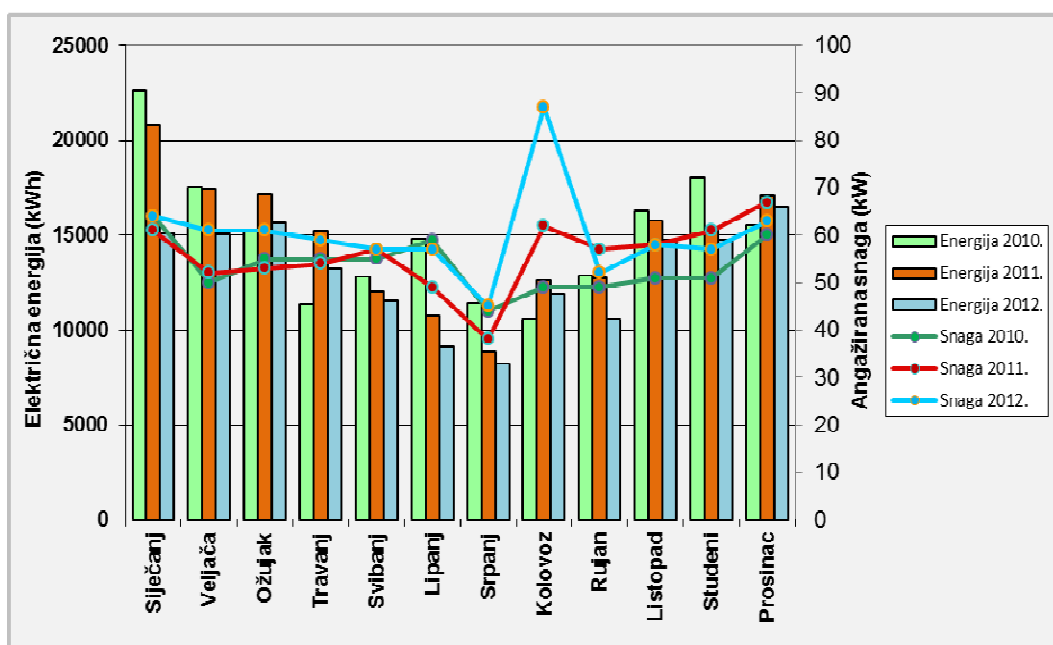
3.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Preuzimanje i mjerenje električne energije za potrebe ŠD "Zrinjevac" obavlja se na jednom mjestu. Tarifni model je "poduzetništvo crveni", što je primjereno godišnjoj potrošnji i propisima HEP-a. Očitavanje se obavlja mjesečno, pa se dobiva stvarna potrošnja za svaki pojedini mjesec.

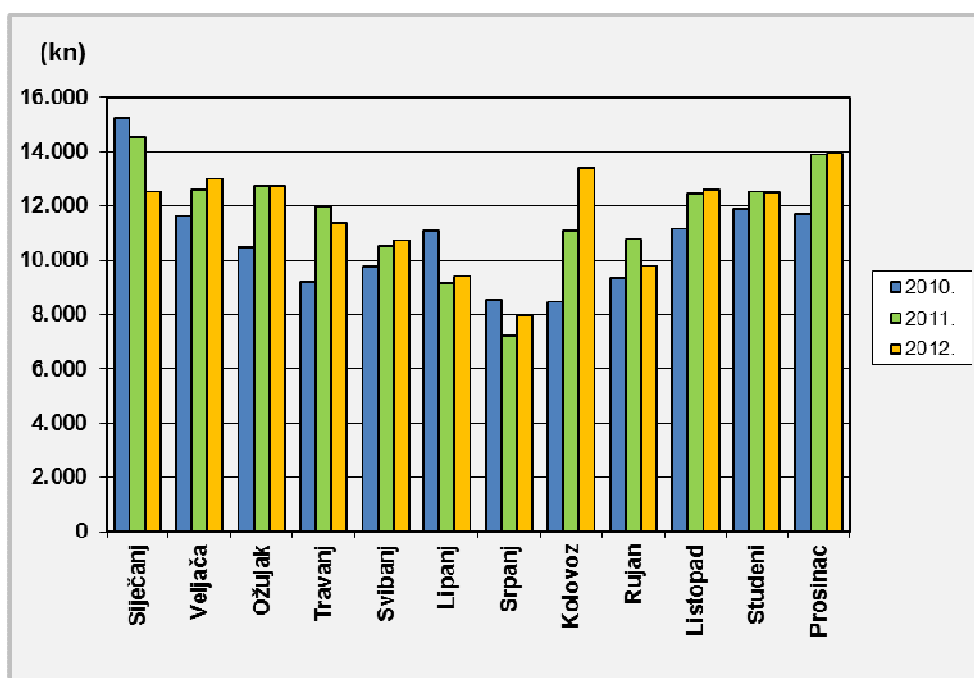
Donja tablica i grafikoni prikazuju potrošnju i troškove električne energije za građevinu u zadnje tri godine.

Tablica 30: Potrošnja električne energije od 2010. do 2012. godine

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	22640	64	15.222,99	20800	61	14.563,39	15089	64	12.522,28
Veljača	17520	50	11.640,79	17441	52	12.607,49	15027	61	13.017,08
Ožujak	15280	55	10.477,12	17151	53	12.734,17	15642	61	12.739,72
Travanj	11360	55	9.211,00	15216	54	11.964,29	13266	59	11.373,00
Svibanj	12800	55	9.767,65	12035	57	10.509,74	11563	57	10.720,42
Lipanj	14800	59	11.058,11	10774	49	9.160,29	9111	57	9.414,20
Srpanj	11440	44	8.566,48	8866	38	7.246,10	8240	45	7.947,16
Kolovoz	10560	49	8.488,27	12631	62	11.065,53	11934	87	13.408,08
Rujan	12880	49	9.347,02	12733	57	10.776,52	10552	52	9.790,28
Listopad	16240	51	11.175,45	15766	58	12.459,10	14752	58	12.624,49
Studeni	18000	51	11.898,18	15417	61	12.552,31	14735	57	12.475,90
Prosinac	15520	60	11.741,27	17099	67	13.883,46	16511	63	13.936,56
UKUPNO:	179.040	64,00	128.594,31	175.929	67,00	139.522,38	156.422	87,00	139.969,17



Slika 47: Potrošnja električne energije (kWh) od 2010. do 2012. godine



Slika 48: Troškovi električne energije (kn) od 2010. do 2012. godine

Uočljiv je trend smanjenja godišnje potrošnje električne energije u zadnje dvije godine (posebno u 2012. godini). Posljedica je to štedljivog ponašanja korisnika prema potrošnji električne energije. Isto tako uočljiv je značajan pad potrošnje za vrijeme ljetnih mjeseci, čemu su uzrok ljetni raspust i godišnji odmori.

U zimskim mjesecima na potrošnju električne energije najviše utječe električna rasvjeta, a ljeti korištenje rashladnih uređaja.

Tablica 31: Potrošnja električne energije po vrstama potrošača

Grupe potrošača električne energije	Potrošnja energije (kWh/god)	Udio (%)
Električne cirkulacijske crpke	11.760	6,90
Rasvjetni uređaji	93.585	54,91
Uredska, informatička i audiovizualna oprema	16.884	9,91
Kuhinjski i kućanski uređaji i automati za piće	8.762	5,14
Električni ventilatori	5.657	3,32
Električni uređaji u dvorani	990	0,58
Radionički uređaji	135	0,08
Rashladni uređaji	7.033	4,13
Električni toplinski uređaji	200	0,12
Električne grijalice vode	25.430	14,92
UKUPNO:	170.435	100,00

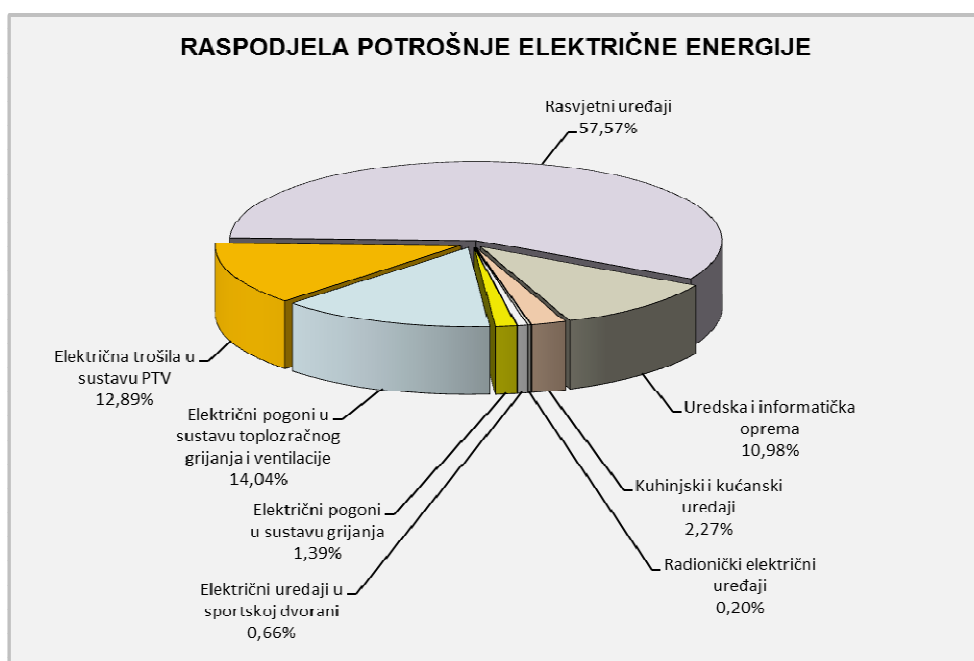
S obzirom na dosta složen obračun (cijena za nižu tarifu, višu tarifu, energiju, mrežarinu, obračunatu vršnu snagu, jalovu energiju, mjesečnu naknadu za

obnovljive izvore, ali bez PDV-a) najbolji osjećaj o cijeni za jedan kWh dobije se ako se godišnji trošak (kn) podijeli sa godišnjom potrošnjom (kWh) pa ona za 2012. godinu iznosi **0,89 kn/kW**.

Ukupna instalirana snaga svih potrošača električne energije u zgradi je **256,828 kW**. Prosječna godišnja potrošnja električne energije izračunata je za period od 2010. do 2012. godine i iznosi **170.464 kWh/a**.

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

U tablici 31. prikazana je potrošnja električne energije po vrstama potrošača. Modelirana godišnja potrošnja električne energije je **170.435 kWh/a**.



Slika 49: Raspodjela potrošnje električne energije u zgradi

Iz gornjeg dijagrama je uočljivo da se najveći dio potrošnje električne energije odnosi na električne rasvjetne uređaje (gotovo **55 %**), što je posljedica broja i strukture električnih rasvjetnih uređaja, kao i načina korištenja objekta.

3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE

Grijanje zgrade je dijelom centralno radijatorsko, a djelom je izvedeno kao centralno toplozračno sa toplinskom podstanicom vezanom na termoelektranu-toplanu.

Obračun potrošene toplinske energije plaća se temeljem mjesečnog očitavanja (HEP Toplinarstvo d.o.o. Osijek). Potrošena toplinska energija naplaćuje se tako da se tijekom cijele godine naplaćuje zakupljena snaga (po cijeni **14.420 kn/MW**), a potrošena energija samo u sezoni grijanja (**230 kn/MWh**). Kada se sve to svede na jedan MWh dobije se prosječna cijena od **512,94 kn/MWh** (odnosno 0,513 kn/kWh). Podaci su za 2012. godinu.

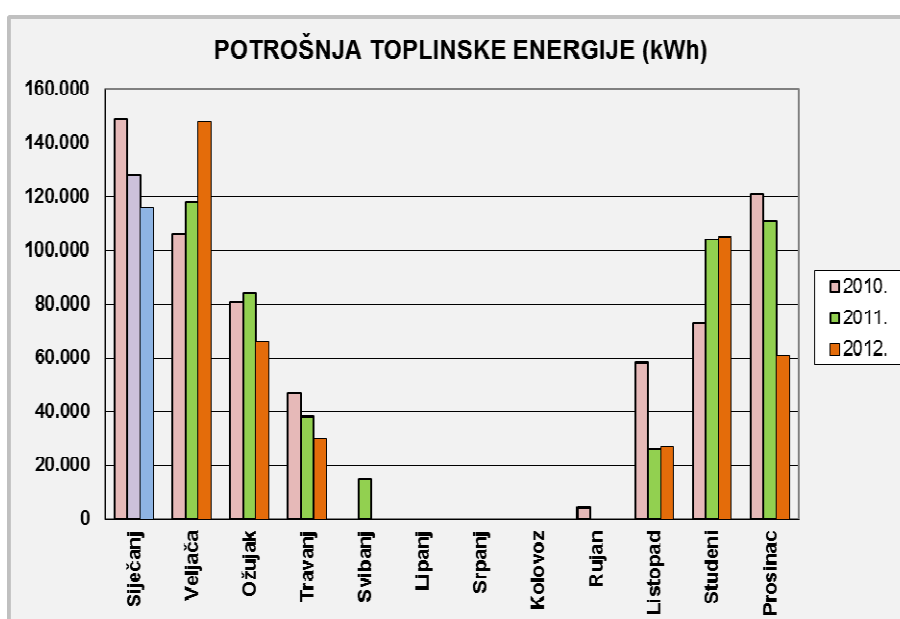
Toplinska podstanica u zgradi je direktnog tipa, a nalazi se u podrumu zgrade. Problem potrošnje, upravljanja i mjerenja potrošene toplinske energije u zgradi opisan je u poglavlju 2.2.1. (Sustav grijanja).

U sljedećoj tablici prikazana je potrošnja i troškovi toplinske energije za građevinu za prethodne tri godine (za oba priključka te ukupno).

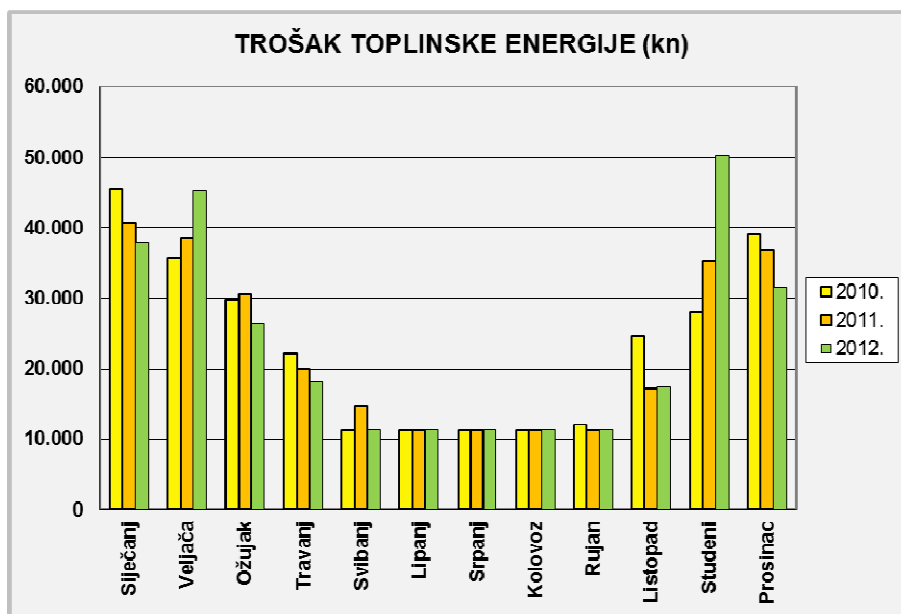
Tablica 32: Potrošnja toplinske energije od 2010. do 2012. godine

MJESEC	2010.		2011.		2012.	
	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Trošak (kn)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Trošak (kn)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Trošak (kn)
Siječanj	149000	45.540,47	128000	40.710,47	116000	37.950,47
Veljača	106000	35.650,47	118000	38.410,47	148000	45.310,47
Ožujak	81000	29.900,47	84000	30.590,47	66000	26.450,47
Travanj	47000	22.080,47	38000	20.010,47	30000	18.170,47
Svibanj	0	11.270,47	15000	14.720,47	0	11.270,47
Lipanj	0	11.270,47	0	11.270,47	0	11.270,47
Srpanj	0	11.270,47	0	11.270,47	0	11.270,47
Kolovoz	0	11.270,47	0	11.270,47	0	11.270,47
Rujan	4000	12.190,47	0	11.270,47	0	11.270,47
Listopad	58000	24.610,47	26000	17.250,47	27000	17.480,47
Studeni	73000	28.060,47	104000	35.190,47	105000	50.316,30
Prosinac	121000	39.100,47	111000	36.800,47	61000	31.625,59
UKUPNO:	639.000	282.215,64	624.000	278.765,64	553.000	283.656,59

Uočljiv je trend smanjenja godišnje potrošnje energije za grijanje u zadnje dvije godine (posebno u 2012. godini). Posljedica je to štedljivog ponašanja korisnika prema potrošnji toplinske energije.



Slika 50: Potrošnja toplinske energije od 2010. do 2012. godine



Slika 51: Trošak toplinske energije (kn) od 2010. do 2012. godine

Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije na toplinskoj podstanici (daljinski izvor) zadnje tri godine iznosi **605.333 kWh/a**. Zakupljena snaga je **781,586 kW**. Modelirana godišnja potrošnja toplinske energije iznosi **605.297 kWh/a**.

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

3.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE

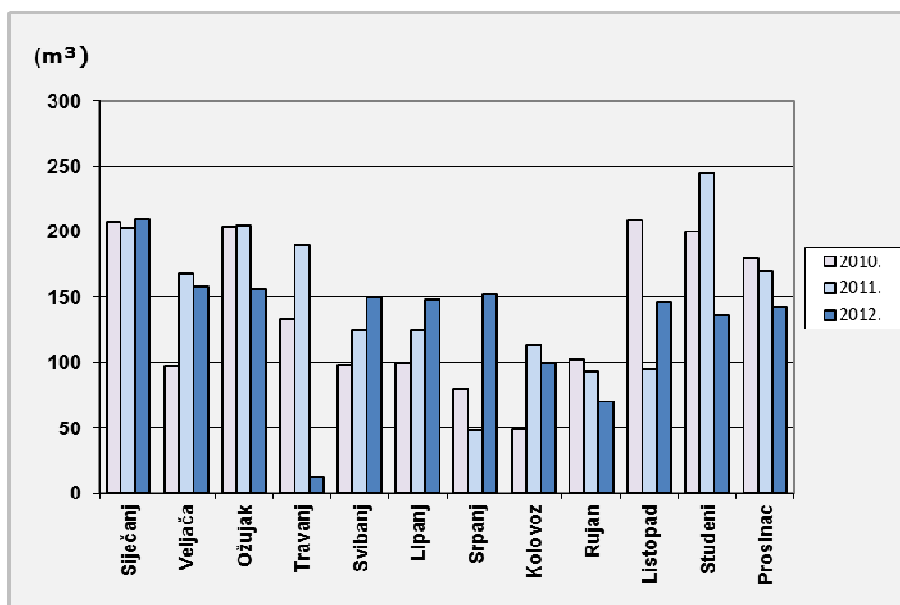
Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan. Priključak sa mjerenjem potrošnje ("vodomjerom") vezan je na gradski vodovod. Voda se koristi za sanitarne potrebe, priručne kuhinje, te za čišćenje i održavanje zgrade.

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

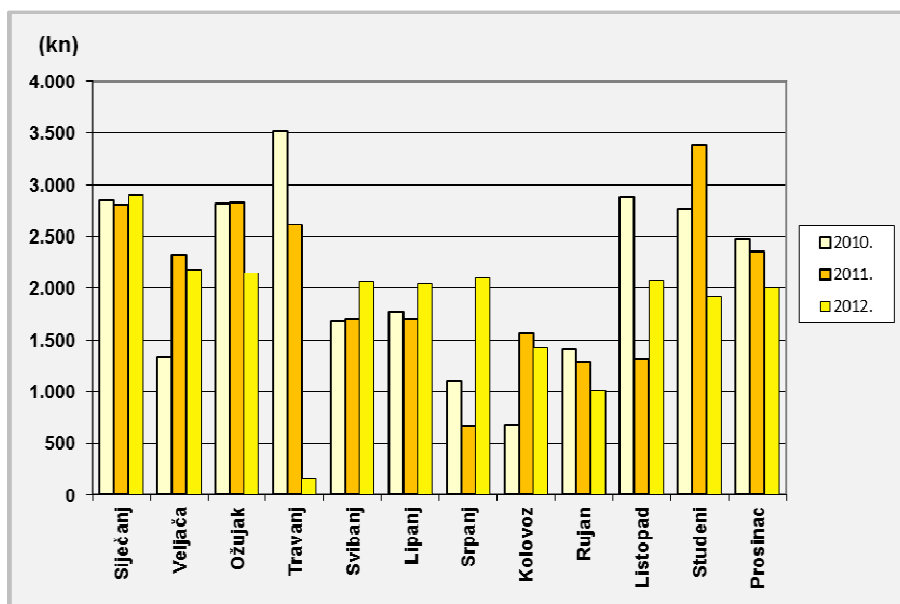
Mjesec	2010.		2011.		2012.	
	Potrošnja vode (m ³)	Trošak vode (kn)	Potrošnja vode (m ³)	Trošak vode (kn)	Potrošnja vode (m ³)	Trošak vode (kn)
Siječanj	207	2.858,67	203	2.803,43	210	2.900,10
Veljača	97	1.339,57	168	2.320,08	158	2.181,98
Ožujak	204	2.817,24	205	2.831,05	156	2.154,36
Travanj	133	3.521,83	190	2.623,90	12	165,72
Svibanj	98	1.692,73	124	1.712,44	150	2.071,50
Lipanj	100	1.766,79	124	1.712,44	148	2.043,88
Srpanj	80	1.104,80	48	662,88	152	2.099,12
Kolovoz	49	676,69	113	1.560,53	100	1.429,50
Rujan	102	1.408,62	93	1.284,33	70	1.015,20
Listopad	209	2.886,29	95	1.311,95	147	2.078,57
Studeni	200	2.762,00	245	3.383,45	136	1.926,66
Prosinac	179	2.471,99	170	2.347,70	142	2.009,52
UKUPNO:	1.658	25.307,22	1.778	24.554,18	1.581	22.076,11

Računi za potrošenu vodu su prikupljeni za period od 2010. do 2012. godine, pa je tako referentna godina prosjek potrošnje u zadnje 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 m^3 dobije se prosječna cijena od **13,96 kn/ m^3** za 2012. godinu.



Slika 52: Potrošnja vode (m^3) od 2010. do 2012. godine



Slika 53: Trošak vode (kn) od 2010. do 2012. godine

Prosječna godišnja potrošnja vode iznosi **1.672 m^3/a** ili **139,36 $m^3/mjeseć$** , a što po površini objekta iznosi **376 l/m^2a** . Po korisniku objekta prosječna godišnja potrošnja vode je **3.041 l/a** .

Od navedenog iznosa godišnje se kao topla voda (PTV) potroši 862,50 m³/a (vidi poglavlje 2.5).

Potrošnja vode i po godinama i po mjesecima je relativno ujednačena. Pojedinačni "skokovi" mjesečne potrošnje posljedica su neujednačenog mjesečnog očitavanja vodomjera.

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.

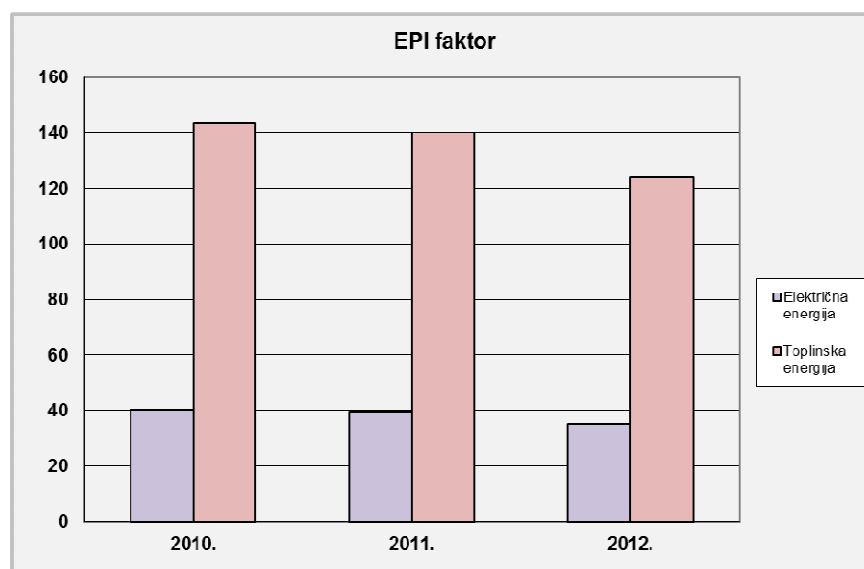
Prosječna godišnja potrošnja električne energije po m² površine zgrade u zadnje tri godine iznosi **38,30 kWh/m²a**.

Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije (iz prirodnog plina) u zadnje tri godine iznosi **136,01 kWh/m²a**.

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	179.040	40,23	175.929	39,53	156.422	35,15	38,30
Toplinska energija	639.000	143,57	624.000	140,20	553.000	124,25	136,01
UKUPNO:	818.040	183,80	799.929	179,73	709.422	159,39	174,31

Ukupna prosječna godišnja potrošnja energije (toplinske i električne) iznosi **174,31 kWh/m²a**. EPI je izračunat temeljem podataka za potrošenu električnu energiju i korisne površine objekta.



Slika 54: Indikator energetske performanse

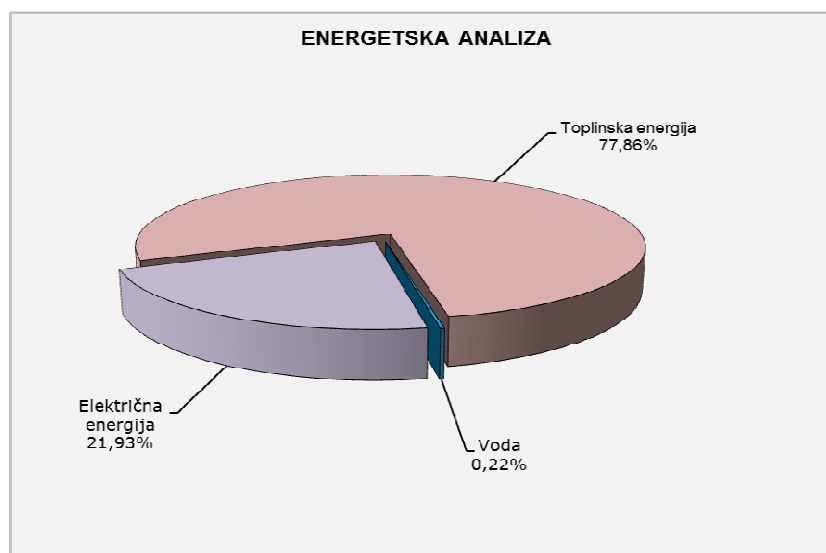
3.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA

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	170.464
Toplinska energija	605.333
Voda	1.672
UKUPNO:	777.469

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.



Slika 55: Udio potrošnje energenata i vode

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

Potrošnja toplinske energije iznosi gotovo **78 %** ukupne potrošnje energije u zgradi, što je daleko najznačajniji udio i nameće potrebu poduzimanja mjera za njezino smanjenje.

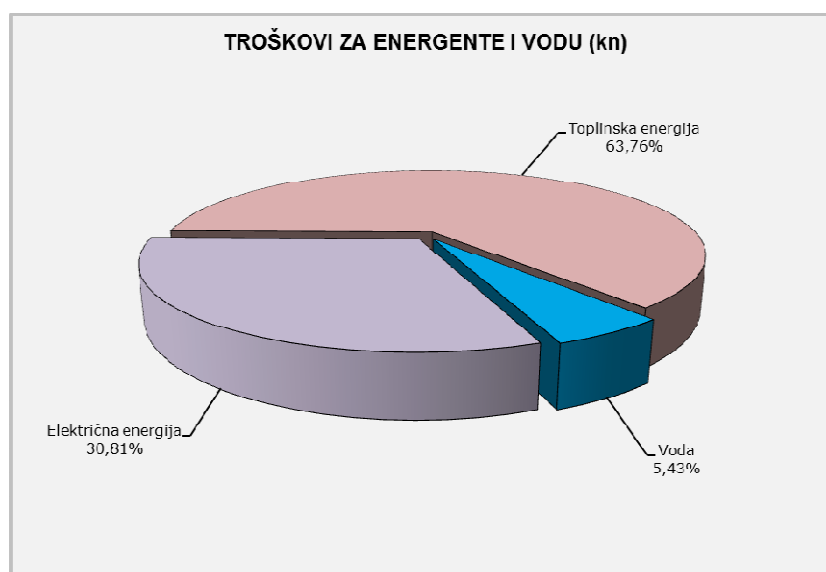
3.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA

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	128.594,31	139.522,38	139.969,17	136.028,62
Toplinska energija	282.215,64	278.765,64	283.656,59	281.545,96
Voda	25.307,22	24.554,18	22.076,11	23.979,17
UKUPNO:	436.117,17	442.842,20	445.701,87	441.553,75

I ovdje je vidljivo da toplinska energija predstavlja najveći dio troška na objektu (oko 63,76 %).

**Slika 56: 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 zapravo i korektna informacija. Radi toga se najbolji osjećaj o troškovima dobije ako se analiziraju samo cijene 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, energetska knjigovodstvo itd. ŠD "Zrinjevac" u Osijeku koristi sustav ISGE koji je razvio UNDP i koji se koristi na većini objekata u Hrvatskoj, u vlasništvu lokalne samouprave, kao i u objektima gdje je djelatnost financirana sa razine države.

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,
- Kontinuirano educiranje,
- Praćenje učinaka, prilagođavanje planova.

Obzirom na situaciju oko SGE projekta u regiji, imperativ je uključivanje u ISGE sistem koji je dio SGE projekta UNDP-a Hrvatska. Kako je Osječko-baranjska županija u potpunosti prihvatila sudjelovanje u tom projektu, te ima ambiciozne planove u EE mjerama u zgradarstvu, svakako se i gospodarenje energijom na ovom objektu mora uključiti u "sustav gospodarenja energijom" na svom području.

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 energetske 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	Edukacija korisnika (zaposlenika i korisnika)	100	40,00	4.000,00
UKUPNO:				4.000,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	3.409
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	12.107
Ušteda vode			(m ³ /a)	33
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	13.879,75
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	3.540,53
Ušteda u vodi			(kn/a)	1.905,26
Smanjenje emisije CO2 uštedom u električnoj energiji			(t/a)	1,31
Smanjenje emisije CO2 uštedom u toplinskoj energiji			(t/a)	3,21
Smanjenje emisije CO2 uštedom u vodi			(t/a)	0,01
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	19.325,53
JPP:			(god)	0,21

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 gradu Našicama 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. U Osijeku se osniva SEA - Slavonska energetska agencija u vlasništvu 5 županija i 4 grada istočne Hrvatske, a kojoj će osnovna djelatnosti biti koordinacija EE aktivnosti u javnim zgradama, te provođenje projekata energetske učinkovitosti u zgradama.

Važan dio aktivnosti odvijat će se i u školskim i visokoškolskim ustanovama. Zbog toga se očekuje da će dio aktivnosti biti moguć već početkom slijedeće godine. 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 upravljanje grijanjem, prozračivanjem i pripremom potrošne tople vode

Ovo je jedna od mjera koja se najlakše provodi na velikim sustavima grijanja zgrada i gotovo ju je uvijek moguće primijeniti.

Upravljanje grijanjem na objektu je opisano u poglavlju 2.2.1. izvještaja i vidljivo je da ne postoji nikakva automatika niti vanjski niti unutarnji osjetnik temperature. Način upravljanja radijatorskim grijanjem, toplozračnim grijanjem i pripremom PTV je isključivo ručni.

Uvođenje automatskog (elektroničkom upravljačkom napravom) predloženo je u okviru mjere rekonstrukcije toplinske podstanica (poglavlje 4.5.1.).

4.2.2. Temperaturno upravljanje grijanjem

Predlažemo kontrolu temperature u objektu na 12⁰ C radi mogućnosti smrzavanja u vremenu kada nitko ne boravi u zgradi, što podržavaju svi suvremeni upravljački uređaji. Ovo za upravni dio zgrade, radi grijanja stana domara, nije moguće. Grijanje dvorane moguće je staviti na minimum za vrijeme kada se ona ne koristi (zimski praznici, blagdani).

4.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

Zgrada je sagrađena početkom sedamdesetih godina (1970. godine). Samo manji dijelovi stolarije (u prizemlju) je zamjenjen ili je samo ubacivano izo-staklo (upitnih karakteristika), no ništa značajnije u pogledu toplinske zaštite nije rađeno.

U poglavlju 2.1.2. napravljena je analiza vanjske ovojnice zgrade iz koje je vidljivo da su gubici topline (koeficijenti prolaska topline U) kroz sve građevinskih dijelove zgrade veći od dozvoljenih. Danas se zgrade ovakve namjene grade na sasvim drugačiji način.

Dio zgrade je u energetsom razredu E (uredi i stan domara), a sama dvorana ima energetska razred D, no s obzirom na način gradnje (betonski kostur sa uglavnom staklenim stijenama), nema previše mogućnosti za mjere koje bi značajno poboljšale stanje vanjske ovojnice. Moguće mjere su predložene u nastavku (zamjena otvora), no one neće značajnije poboljšati energetska razred zgrade. Za to bi bili potrebni složeniji zahvati (izolacija zidova, poda i ravnog krova) a što je, s obzirom na konstrukciju zgrade, teško izvodljivo i zahtijevalo značajnija ulaganja.

4.3.1. Zamjena vanjske stolarije

Gubici kroz vanjske otvore zgrade su veći od propisanih i iznose 3,50 i 5,90 W/m²K, a propisano je da to bude $\leq 1,80$ W/m²K.

Otvori (iz vremena gradnje) imaju metalne okvire bez prekinutog mosta. U dio njih ubacivana su izo-stakla upitne kvalitete. Samo manji dio otvora ima plastičnu stolariju sa izo-staklom punjenim plinom i koeficijentom prolaska topline manjim od 1,40 W/m²K.

Predlaže se zamjena preostalih otvora (577,98 m²) sa aluminijskim okvirima sa prekinutim mostom i izo-staklom ($U \leq 1,1$ W/m²K, ili barem $U \leq 1,4$ W/m²K). Dio otvora su fiksni (staklene stijene ili staklena opeka - 293,37 m²), a ostalo su prozori i vrata (284,61 m²).

Tablica 38: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjskih otvora

MJERA: Zamjena vanjske stolarije, staklenih stijena (staklene opeke) novom 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 (284,61 m ²) te staklenih stijena i staklene opeke (293,37 m ²)	577,98	70,00	40.458,58
2	Ugradnja ALU stolarije sa prekinutim mostom, ostakljenim dvostrukim low-E staklom, punjenim argonom, sa sanacijom špaleta	577,98	880,00	508.622,14
UKUPNO:				549.080,72
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	121.067
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	35.405,31
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	32,08
UKUPNA UŠTEDA			(kn/god)	35.405,31
JPP			(god)	15,51

Mjera donosi uštedu od 20 % godišnje toplinske energije za grijanje zgrade.

4.4. MJERE EE U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

4.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela

U objektu je 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.

Prema računima iz protekle tri godine vidljivo je da je količina jalove energije iznosi oko 8 % godišnje od potrošene električne energije. Posljedica je to velikog broja fluorescentnih cijevi sa elektromagnetskim prigušnicama (ima ih 459), a poznato je da upravo one unose povećanje potrošnje veće od 27 %. Shodno tome, nameće se potreba kompenzacije jalove energije nekom od uobičajenih metoda. Ipak, ova mjera se ne savjetuje, jer je pametnije investiciju usmjeriti u promjenu elektromagnetskih prigušnica elektroničkim, čime će se dobiti ušteda u potrošnji električne energije od oko 5 % godišnje.

Mjera je obrađena u slijedećem poglavlju.

4.4.2. Zamjena postojeće rasvjete energetski učinkovitijom

Ova mjera obuhvaća više različitih aktivnosti:

- Zamjena postojećih klasičnih žarulja sa žarnom niti fluokompaktnim žaruljama.
- Zamjena elektromagnetskih prigušnica elektroničkim.
- Ugradnja dimabilne regulacije - inteligentnog upravljanja ovisnog o vanjskim uvjetima.



Slika 57: Količina svjetla za 1.000,00 kuna

Na rasvjetu se troši preko 55 % električne energije (blizu 93.600 kWh godišnje). Ovom mjerom moguća je ušteda od 5 % potrošnje električne energije godišnje.

Tablica 39: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcijom rasvjete

MJERA:	Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti i elektromehaničkih prigušnica elektroničkim			
Aktivnost	OPIS	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Zamjena elektromehaničkih žarulja od 60 W sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnom	117	39,00	4.563,00
2	Zamjena elektromehaničkih prigušnica sa elektroničkim za cijevi od 18 W	95	85,00	8.075,00
3	Zamjena elektromehaničkih prigušnica sa elektroničkim za cijevi od 36 W	289	95,00	27.455,00
4	Zamjena elektromehaničkih prigušnica sa elektroničkim za cijevi od 36 W	75	99,00	7.425,00
UKUPNO:				35.530,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	8.523
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	34.699,37
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	3,26
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	34.699,37
JPP:			(god)	1,02

4.4.3. Zamjena postojećih aparata energetski učinkovitijima i pravilno rukovanje opremom

Potrošnja uredske, kompjutorske i druge opreme u zgradi je primjerena, obzirom na kvalitetu i starost uređaja. Analizirana je sva opreme, ali je zaključeno da nema financijski isplativih mjera njihove zamjene, a koje bi donijele značajnije manju potrošnju električne energije.

Jedina mjera koja se može preporučiti je briga da kompjutori ne rade neprekidno, već da se isključuju nakon prestanka korištenja. Postoje i razna programska rješenja koja smanjuju potrošnju energije monitora i računala, no već su primijenjena na većini računala. Isto tako, druge električne uređaje treba uključivati smo onda kada je to potrebno.

Prilikom nabavke nove oprema (posebno kuhinjskih i kućanskih aparata) treba voditi računa da budu najmanje u energetsom razredu A, a uređaji za hlađenje da budu inverterski.

4.5. MJERE EE U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE

4.5.1. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav

Postojeća toplinska podstanica je tzv. direktnoga tipa. Veoma je stara (preko 30 godina), a nema ugrađene nikakve elemente koji bi omogućili upravljanje grijanjem (vremensko i temperaturno).

Rekonstrukcija i pregradnja nije isplativa, pa se predlaže demontaža postojeće podstanice i montaža nove toplinske potstanice indirektnog tipa (sa izmjenjivačem topline). Ovime se potpuno odvaja predajni dio kroz koji cirkulira topla voda isporučitelja toplinske energije (sa pritiskom i do 7 bara) od sekundarnog dijela (sa

pritiskom do 3 bara), što je važno u slučaju kvara (curenja u radijatorskom dijelu grijanja).

U predajnom (primarnom) dijelu postavlja se termoelektrični prolazni ventil pomoću kojeg se regulira protok tople vode kroz izmjenjivač topline (zapravo količina toplinske energije koju predaje isporučitelj).

U sekundarnom dijelu (kao elementi kojima se regulira grijanje) nalaze se frekvencijski upravljane električne crpke promjenljive brzine (snage) i električni miješajući ventili na polaznoj grani.

Predlaže se također ponovno spajanje sustava za pripremu PTV na toplinsku podstanicu, što bi donjelo značajnu uštedu električne energije, (sada se priprema PTV obavlja isključivo električnim grijačima 4x2,2 kW).

Predlaže se također i zamjena elektromotora ventilatora toplozračnog grijanja (novim, frekvencijski upravljanim). Ovime bi se značajno smanjio nivo buke, pogotovo pri malim brzinama ventilatora.

Tablica 40: Rekonstrukcija toplinske podstanice i uvođenje upravljanja grijanjem i PTV

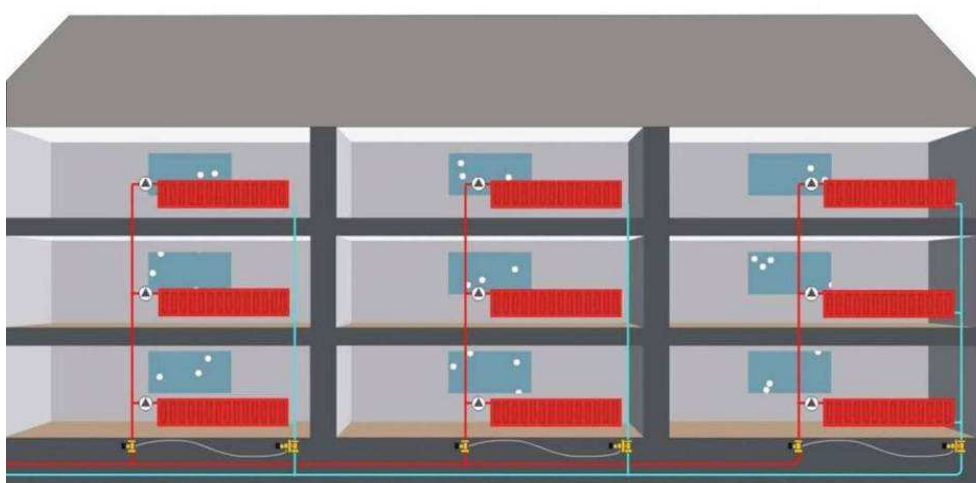
MJERA:	Zamjena toplinske podstanice, spajanje sustava za PTV na sustav grijanja te ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem i PTV			
Aktivnost	Opis	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Projekt zamjene toplinske podstanice sa novom indirektnog tipa snage 700 kW	1	15.000,00	15.000,00
2	Demontaža stare opreme	1	15.000,00	15.000,00
3	Predajni dio toplinske podstanice	1	95.000,00	95.000,00
4	Prijemni dio toplinske podstanice (uključujući cirkulacijske crpke i elektronički upravljački uređaj za grijanje i PTV)	1	120.000,00	120.000,00
5	Spajanje spremnika za PTV na toplinsku podstanicu i ugradnja nove cirkulacijske crpke)	1	14.000,00	14.000,00
6	Zamjena elektromotora u polaznom dijelu toplozračnog grijanja novim frekventno upravljanim snage 11 kW	1	25.000,00	25.000,00
7	Puštanje u rad, programiranje, edukacija domara	1	3.000,00	3.000,00
UKUPNO:				287.000,00
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	49.973
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	12.286,00
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u toplinskoj energiji			(t/a)	13,24
Ušteda električne energije			(kWh/a)	20.788
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	51.088,51
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u električnoj energiji			(t/a)	7,96
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	63.374,51
JPP:			(god)	4,53

Nova podstanica treba imati elektronički uređaj za vremensko i temperaturno upravljanje (sa vanjskim i više unutrašnjih osjetnika temperature), kojim bi se upravljalo radijatorskim i toplozračnim grijanjem te pripremom PTV.

Ova mjera u konačnosti omogućuje značajnu uštedu toplinske (najmanje 10 %) i električne energije (6 %), uz relativno brz povrat uložених sredstava (4,53 godine).

4.5.2. Hidrauličko balansiranje sustava centralnog grijanja

Ova mjera jedna je od učinkovitih i relativno jeftinih mjera energetske učinkovitosti kod velikih sistema i najčešće je preduvjet za kvalitetan rad termostatskih ventila na radiatorima. Mjera je naročito važna kod loše izvedenih mreža. Kako voda uvijek traži put manjeg otpora, tako grijaća tijela s povoljnijom pozicijom, kao što su ona bliža crpki, dobivaju previše vode, pa time i energije. Pored toga, "lošije" locirana grijaća tijela ne dobivaju dovoljno vode, pa je toplinski učinak u tim prostorijama nedovoljan.



Slika 58: Hidrauličko balansiranje centralnog grijanja

Mjerenjem temperature radijatora (time posredno i vode u njima), ustanovljena je i razlika temperature između radijatora na različitim položajima u objektu i razlika po sustavima koji su građeni u ovaj objekt. Savjetujemo mjerenje i podešavanje oba sustava centralnog grijanja, te smanjenje temperature vode.



Slika 59: Regulacijski ventil ogranka "Herz"

Hidrauličko balansiranje jamči stabilnu i točnu regulaciju grijanja vode u sustavu. Pored toga jamči se da će količina vode u točnom odnosu biti dostavljena različitim prostorijama. Samo distribucijom dovoljne količine tople vode u prostoriji postiže se

željena temperatura. Dodatno, sve armature moraju imati dopušteni ulazni tlak. Ovom se mjerom sprečava emitiranje neželjene buke i svaki ventil može raditi u svom radnom opsegu. Ne samo da je pravilnom regulacijom sačuvana energija, već je i značajno povećan komfor. Da bi termostatski ventili učinkovito i pravilno funkcionirali, važno je da je pritisak na svim ventilima u mreži podjednak, a mreža dimenzionirana prema pravilima struke. Za tu namjenu najčešće se koriste regulacijski ventili i regulator diferencijalnog tlaka.



Slika 60: Regulator diferencijalnog tlaka "Herz"

Mjerenjem temperature radijatora (time posredno i vode u njima), osim što je ustanovljeno stalna previsoka temperatura, ustanovljena je i razlika temperature između radijatora na različitim položajima u objektu i razlika po etažama. Savjetujemo ugradnju regulacijskih ventila i regulatora diferencijalnog tlaka.

4.5.3. 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 61: Termostatska glava "Danfoss"

U upravi i stanu domara postavljeni su termostatski ventili. Na svega nekoliko radijatora sporednim prostorijama sportske dvorane ostali su obični ventili, pa bi trebalo i njih zamijeniti.

Ovom mjerom se može postići ušteda od oko 5 % godišnje potrošnje energije za grijanje.

4.5.4. Postavljanje novog podnog grijanja u sportskoj dvorani

U poglavlju 2.4.1. opisan je i analiziran sustav grijanja u ŠD "Zrinjevac", iz kojeg je vidljivo da dvorana ima toplozračni sustav grijanja.

Ukoliko bi u budućnosti došlo do potrebe zamjene poda u sportskoj dvorani, trebalo bi napraviti analizu opravdanosti postavljanja novog podnog grijanja, koje je za tako visoke prostore sigurno učinkovitije od sadašnjeg načina grijanja. Time bi se eliminirao problem buke koji je sada dosta prisutan.

Postojeći sustav bi u tom slučaju trebalo ostaviti samo u funkciji prozračivanja a uz dodavanje i rashladne stanice preraditi ga u sustav klimatizacije.

4.5.5. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav

Objekt ima sustav centralnog grijanja koji kao energent koristi toplinsku energiju iz termoelektrane-toplane (daljinsko grijanje). Obzirom na više promatranih parametara, nema ekonomskog opravdanja za prelazak na neki drugi sustav grijanja.

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

4.5.6. 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.

U kontinentalnoj klimi, naročito u objektima koji imaju visokotemperaturno grijanje putem kotla na zemni plin, uz sadašnje cijene u razumnom roku povrata, nije isplativo ulaganje u toplinske crpke za zagrijavanje objekata.

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 i funkciju objekta, nije izvediv niti prelazak na grijanje na drvenu masu ili pelete.

4.5.7. 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, to nije niti potrebno. Izoliran je samo spoj između kotlovnice i toplinske podstanice u sportskoj dvorani, te instalacija potrošne tople vode od kotlovnice do prostorija sa tuševima.

4.6. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE

4.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije

U poglavlju 4.5.1. predloženo je integriranje sustava za PTV u sustav centralnog grijanja.

Grad Osijek je u prvoj polovici 2013. godine raspisao natječaj za najam krovova na objektima u vlasništvu Grada (a to je ŠD "Zrinjevac") za postavljanje fotonaponskih elektrana (proizvodnja električne energije).

Prema "Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije" investitori ovih elektrana dobivaju povoljniju otkupnu cijenu isporučene električne energije ako uz fotonaponski sustav postave i sustav za pripremu PTV kapaciteta najmanje 20 % od instalirane snage elektrane (što bi bila instalirana snaga od 6 kW). Trebalo bi postići dogovor sa investitorom i sufinancirati razliku za postavljanje sustava od 12-16 kW (kolike su potrebe dvorane).

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.



Slika 62: Regulacijski ventili za vodovod

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 Osijeka, 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.

4.7.2. Sanacija mjesta curenja

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

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 slavina 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.

Tablica 41: 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



Slika 63: 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.

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.

4.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA

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

Tablica 42: 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	4.000,00	22.183,42	0,18	4,54
2	Zamjena vanjske stolarije s koeficijentom prolaza topline $U < 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$	549.080,72	35.405,31	15,51	32,08
3	Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti i elektromehaničkih prigušnica elektroničkim	35.530,00	34.699,37	1,02	3,26
4	Zamjena toplinske podstanice, spajanje sustava za PTV na sustav grijanja te ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem i PTV	287.000,00	63.374,51	4,53	21,20
UKUPNO:		875.610,72	155.662,61	5,63	61,10
Odnos uložениh sredstava i godišnjeg smanjenja CO₂:				(kn/t)	14.331,64
Odnos uložениh sredstava i smanjenja godišnje potrošnje energenata i vode:				(kn/kWh)	4,05

5. RAČUN 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 **65,29 tCO₂/a**.

Mjerom sustavnog gospodarenja energijom smanjenje emisije je **1,31**

Mjerom zamjene klasičnih žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim žaruljama i zamjenom elektromehaničkih prigušnica elektroničkim emisija se smanjuje za **3,26 tCO₂/a**.

Uvođenjem automatske regulacije centralnog sustava grijanja emisija se smanjuje za dodatnih **7,96 tCO₂/a**.

Moguća ušteda električne energije primjenom predloženih mjera iznosi **32.720 kWh**, a ukupno smanjenje emisije **12,53 tCO₂/a**.

5.2. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE

Objekt za grijanje koristi toplinsku energiju iz termoelektrane toplane. Prema sadašnjoj potrošnji toplinske energije objekt godišnje emitira u atmosferu **160,41 tCO₂/a**.

Mjerom sustavnog gospodarenja energijom smanjenje emisije je **3,21 tCO₂/a**.

Mjerom zamjene stolarije i ostakljenja na dijelu vanjskih otvora moguće smanjenje emisije je **32,08 tCO₂/a**.

Mjerom zamjene toplinske podstanice (indirektnim tipom) i uvođenje vremenskog i temperaturnog upravljanja grijanjem smanjenje emisije je **13,24 tCO₂/a**.

Ugradnja termostatskih ventila na radijatorska tijela donosi smanjenje emisije od **1,08 tCO₂/a**.

Moguća ušteda toplinske energije primjenom predloženih mjera iznosi **183.147 kWh**, a smanjenje emisije **48,53 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 **1.672 m³** vode, a emisija **CO₂** iznosi zanemarivih **0,61 tCO₂/a**.

Primjenom mjera predloženih u ovoj analizi uštedi se **83,62 m³** vode a emisija smanji za neznatnih **0,03 tCO₂** godišnje.

5.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO₂

Donja tablica prikazuje emisiju CO₂ prije i nakon primjene mjera.

Tablica 43: Smanjenje emisije CO₂

Vrsta energenta	Emisija CO ₂ po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja (kWh)	Emisija CO ₂ (t/god)
Početno stanje			
Električna energija	0,383	170.464	65,29
Toplinska energija (daljinsko grijanje)	0,265	605.333	160,41
Voda	0,366	1.672	0,61
Ukupna emisija CO₂:			226,31
Nakon primjene mjera			
Električna energija	0,383	137.743	52,76
Toplinska energija (daljinsko grijanje)	0,265	422.187	111,88
Voda	0,366	1.589	0,58
Ukupno emisija CO₂:			165,22
Ukupno smanjenje emisije CO₂:			61,10

Tablica pokazuje da bi u slučaju implementacije svih mjera u zgradi ukupno godišnje smanjenje emisije CO₂ iznosilo **61,10 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 ŠD "Zrinjevac" 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 dane vrijednosti materijala i radova nužnih za provođenje mjera energetske učinkovitosti (bez PDV).

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 rezultira iznosom od **155.662,61 kn** godišnje, uz investiciju od **875.610,72 kn** i jednostavan period povrata investicije od **5,63 godine**.

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

- Odnos uloženi sredstava i godišnjeg smanjenja CO₂:
14.331,64 kn/t CO₂,
- Odnos uloženi sredstava i smanjenja godišnje potrošnje energenata i vode:
4,05 kn/kWh.

7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Na temelju ove studije, došlo se do zaključka da u objektu ŠD "Zrinjevac" u Osijeku postoji značajniji potencijal za implementaciju mjera energetske učinkovitosti. Dio zgrade sa uredima i stanom domara se sada svrstava u energetske razred E, a sportska dvorana u energetske razred D. Primjenom predloženih mjera ovojnica zgrade bi poboljšala svojstva u smislu smanjenja toplinskih gubitaka ali uredski dio sa stanom domara i dalje nebi bio u energetske razredu C radi veoma loših konstruktivnih i građevinskih svojstava).

Preliminarni proračuni pokazuju da postoji potencijal za uštedu na troškovima električne energije u razini oko **13 %**, za toplinsku energiju iznos je **32 %** trenutne potrošnje, te za vodu **5 %**, ukoliko budu implementirane navedene mjere uštede energije.

Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetskog razreda građevine - uredi i stan domara**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	Športska dvorana "Zrinjevac", ZONA 2 - uprava i stan domara	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	k.č. 5186, k.o. Osijek Adama Reisnera 46A 31000 Osijek	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac, 2013.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	4.301,62	
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	22.483,81	
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,19	
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	1.998,45	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	toplansko	
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 $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	-1,20	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	20,00	
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $\Theta_{H,nd}$ [kWh/a]	431.914,90	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $\Theta''_{H,nd}$ [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 $\Theta'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	16,42	19,21
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $\Theta_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	26.823,68	

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
		1,05
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_T (W/K)	5.501,709	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_V (W/K)	5.638,94	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (J)	2.725.659.000.000,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)	378.138.700.000,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)	267.147.800.000,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)	645.286.500.000,00	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)		
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	2.12.2013.	

Prilog II: Proračunski podaci za izračun energetskog razreda građevine - sportska dvorana

ISKAZNICA POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I TOPLINSKE ENERGIJE ZA HLAĐENJE

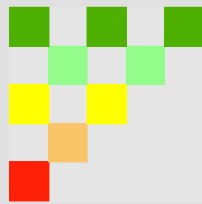
prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. OZNAKA PROJEKTA		
2. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Športska dvorana "Zrinjevac", ZONA 1 - sportska dvorana	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	k.č. 5186, k.o. Osijek Adama Reisnera 46A 31000 Osijek	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinač, 2013.	
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	3325,36	
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	4416,99	
Faktor oblika zgrade f ₀ (m ⁻¹)	0,75	
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	2452,31	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	toplansko	
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 $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	-1,20	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	20,00	
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $\Theta_{H,nd}$ [kWh/a]	221.398,50	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $\Theta''_{H,nd}$ [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 $\Theta'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade)	najveća dopuštena	izračunata
	25,51	50,12
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $\Theta_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	30.596,68	

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
		0,71
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka H_T (W/K)	4.580,688	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem H_V (W/K)	583,04	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (J)	1.513.640.000.000,00	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)	372.759.800.000,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)	519.013.600.000,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)	891.773.400.000,00	
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)		
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	2.12.2013.	

Prilog III: Energetski certifikat građevine - uredi i stan domara

	Zgrada <input type="checkbox"/> nova <input checked="" type="checkbox"/> postojeća		
	Vrsta i naziv zgrade	nestambena zgrada ŠD "Zrinjevac", ZONA 2 - uprava i stan domara	
	K.č. k.o.	5186, Osijek	
	Adresa	Adama Reisnera 46A	
	Mjesto	31000 Osijek	
	Vlasnik / investitor	Grad Osijek	
prema Direktivi 2010/31/EU	Izvođač		
	Godina izgradnje	1970.	
Energetski certifikat za nestambene zgrade	$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun 200
	A+	≤ 15	
	A	≤ 25	
	B	≤ 50	
	C	≤ 100	
	D	≤ 150	
	E	≤ 200	E
	F	≤ 250	
	G	> 250	
	Podaci o osobi koja je izdala certifikat		
Ovlaštena fizička osoba			
Ovlaštena pravna osoba	ENERGO-DATA d.o.o.		
Imenovana osoba	Tomislav Šnidaršić, dipl.ing.str.		
Registarski broj ovlaštene osobe	P-252/2012		
Broj energetske certifikata	P_252_2012_056_NSZ1		
Datum izdavanja/rok važenja	2.12.2013. / 10 godina		
Potpis			
Podaci o zgradi			
A_K [m ²]	.2.452,31		
V_e [m ³]	4.416,99		
f_0 [m ⁻¹]	0,75		
$H^{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	1,38		
$Q''_{H,nd,ref}$ [kWh/(m ² a)]	91,88		

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]	20,0




Podaci o termotehničkim sustavima zgrade	
Način grijanja zgrade (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	<i>daljinski izvor</i>
Izvori energije koji se koriste za grijanje i pripremu potrošne tople vode	<i>električna energija</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

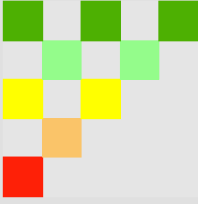
Energetske potrebe						
	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m ² a]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m ² a]	Dopušteno [kWh/m ² a]	Ispunjeno DA/NE
$Q_{H,nd}$	225.329,70	91,88	221.398,50	90,28	45,96	NE
Q_W						
$Q_{H,ls}$						
$Q_{W,ls}$						
Q_H						
$Q_{C,nd}$	29.661,04	12,10	30.596,68	12,48		
$Q_{C,ls}$						
Q_C						
Q_{Ve}						
E_L						
E_{del}						
E_{prim}						
CO ₂ [kg/a]	60.087,92		59.039,61			
$Q^{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)]	225.329,70	51,01	221.398,50	50,12	25,51	NE

Objašnjenje: obavezna ispunja ispunjava se opcijski

Građevni dio zgrade	U [W/(m ² K)],	U_{max} [W/(m ² K)],	Ispunjeno DA/NE
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, potkrovlju	3,76	0,45	NE
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema potkrovlju	0,57	0,30	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	1,75	0,50	NE
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	-	-	-
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0° C	2,33	0,50	NE
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja	5,90	1,80	NE
Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	5,90	1,80	NE

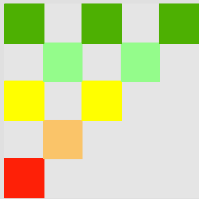
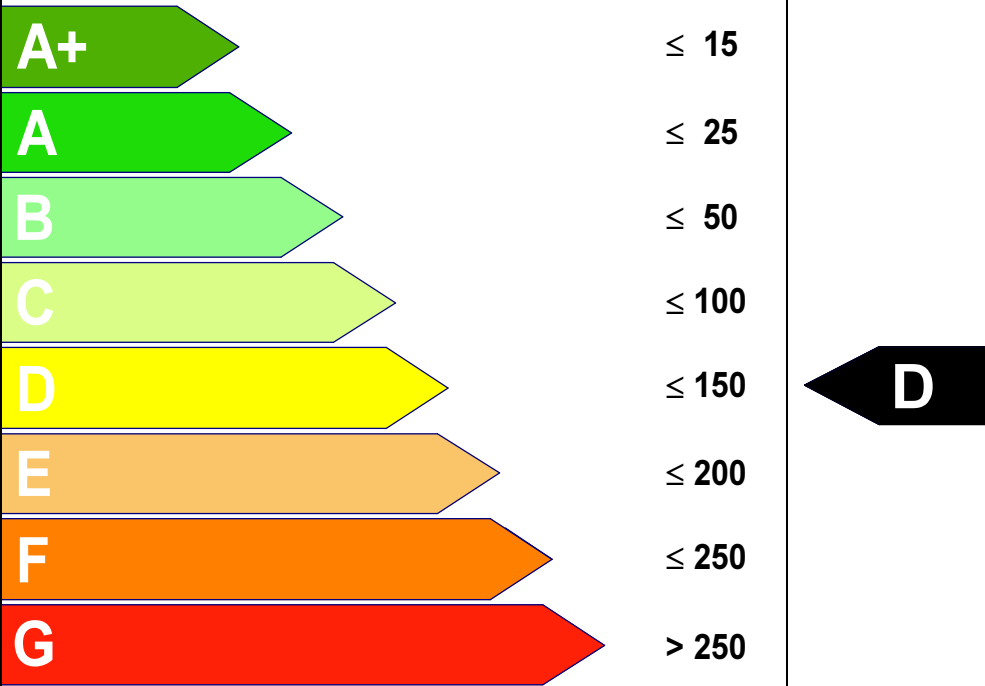
Objašnjenje: obavezna ispunja

Prijedlog mjera	
<ul style="list-style-type: none"> - za postojeće zgrade: prijedlog mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade koje su ekonomski opravdane - za nove zgrade: preporuke za korištenje zgrade vezano na ispunjenje bitnog zahtjeva uštede energije i toplinske zaštite i ispunjenje energetskih svojstava zgrade 	
<p><i>1. Uspostava sustava gospodarenja energijom (SGE) i edukacija korisnika.</i></p>	
<p><i>2. Zamjena vanjske stolarije i staklenih stijena novom sa koeficijentom prolaza topline $U \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.</i></p>	
<p><i>3. Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim žaruljama i elektromehaničkih prigušnica elektroničkim.</i></p>	
<p><i>4. Zamjena toplinske podstanice novom indirektnog tipa, spajanje sustava za PTV na sustav grijanja te ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem i pripremom PTV.</i></p>	
<p><i>5. Optimalno koristiti uređaje za hlađenje (ne hladiti prostorije na temperaturu nižu od 26^0 C).</i></p>	
<p><i>6. Optimalno koristiti električnu rasvjetu.</i></p>	

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 transmisivnog 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 [°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 [°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 ² a)], 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 ³ a)], 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 ³ a)] i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m ³ a)], 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_{ve} [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 o prostornom uređenju i gradnji, NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11	
Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom 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 projektne vrijednosti	

Prilog IV: Energetski certifikat građevine - sportska dvorana

 <p>prema Direktivi 2010/31/EU</p>	Zgrada <input type="checkbox"/> nova <input checked="" type="checkbox"/> postojeća			
	Vrsta i naziv zgrade	<i>nestambena zgrada ŠD "Zrinjevac", ZONA 1 - sportska dvorana</i>		
	K.č. k.o.	<i>5186, Osijek</i>		
	Adresa	<i>Adama Reisnera 46A</i>		
	Mjesto	<i>31000 Osijek</i>		
	Vlasnik / investitor	<i>Grad Osijek</i>		
	Izvođač			
	Godina izgradnje	<i>1970.</i>		
	Energetski certifikat za nestambene zgrade	$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun 115
		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	<i>ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac</i>			
Imenovana osoba	<i>Tomislav Šnidaršić, dipl.ing.str.</i>			
Registarski broj ovlaštene osobe	<i>P-252/2012</i>			
Broj energetske certifikata	<i>P_252_2012_055_NSZ6</i>			
Datum izdavanja/rok važenja	<i>2.12.2013. / 10 godina</i>			
Potpis				
Podaci o zgradi				
A_K [m ²]	<i>1.998,45</i>			
V_e [m ³]	<i>22.483,81</i>			
f_0 [m ⁻¹]	<i>0,19</i>			
$H^{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>1,28</i>			
$Q''_{H,nd,ref}$ [kWh/(m ² a)]	<i>212,60</i>			

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]	18,0




Podaci o termotehničkim sustavima zgrade	
Način grijanja zgrade (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	<i>daljinski izvor</i>
Izvori energije koji se koriste za grijanje i pripremu potrošne tople vode	<i>električna energija</i>
Način hlađenja (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	-
Izvori energije koji se koriste za hlađenje	-
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/m ² a]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m ² a]	Dopušteno [kWh/m ² a]	Ispunjeno DA/NE
$Q_{H,nd}$	424.864,00	212,60	431.914,90	216,12	184,74	NE
Q_W	23.861,97		23.861,97			
$Q_{H,ls}$						
$Q_{W,ls}$						
Q_H						
$Q_{C,nd}$	25.500,01	12,76	26.823,68	13,42		
$Q_{C,ls}$						
Q_C						
Q_{Ve}						
E_L						
E_{del}						
E_{prim}						
CO ₂ [kg/a]	113.297,10		115.177,30			
$Q_{H,nd}^{[kWh/(m^3a)]}$	424.864,00	18,90	431.914,90	19,21	16,42	NE

Objašnjenje: obavezna ispunjena ispunjava se opcijski

Građevni dio zgrade	U [W/(m ² K)],	U_{max} [W/(m ² K)],	Ispunjeno DA/NE
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, potkrovlju	1,13	0,45	NE
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema potkrovlju	0,93	0,30	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	0,95	0,50	NE
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	-	-	-
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0° C	-	-	-
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja	5,90	1,80	NE
Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	5,90	2,90	NE

Objašnjenje: obavezna ispunjena

Prijedlog mjera	
<ul style="list-style-type: none"> - za postojeće zgrade: prijedlog mjera za poboljšanje energetske svojstva zgrade koje su ekonomski opravdane - za nove zgrade: preporuke za korištenje zgrade vezano na ispunjenje bitnog zahtjeva uštede energije i toplinske zaštite i ispunjenje energetske svojstva zgrade 	
1. Uspostava sustava gospodarenja energijom (SGE) i edukacija korisnika.	
2. Zamjena vanjske stolarije i staklenih stijena novom sa koeficijentom prolaza topline $U \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.	
3. Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim žaruljama i elektromehaničkih prigušnica elektroničkim.	
4. Zamjena toplinske podstanice novom indirektnog tipa, spajanje sustava za PTV na sustav grijanja te ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem i pripremom PTV.	
5. Optimalno koristiti električnu rasvjetu.	

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 transmisivnog 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 [°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 [°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 ² a)], 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 ³ a)], 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 ³ a)] i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m ³ a)], 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_{ve} [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 o prostornom uređenju i gradnji, NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11	
Pravilnik o energetsom 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 energetske razreda	
HRN EN 15217:2007 Energetska svojstva zgrada - Metode za izražavanje energetske 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 građevinskih dijelova zgrade - Dinamičke toplinske značajke - Metode proračuna	
HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevinskih 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 koeficijenta 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 učinkovitoj uporabi energije u neposrednoj potrošnji Narodne novine 152/08, 55/12	
HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu - Određivanje koeficijenta prolaska topline	
HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablice projektne vrijednosti	

Prilog V: 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 VI: 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

Tt-09/331-2

MBS:030102359

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Osijeku po sucu pojedincu Dubravki Kuveždić u registarskom predmetu upisa osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja ENERGO-DATA d.o.o. za energetsku učinkovitost i savjetovanje, Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, 26. veljače 2009. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovoga suda upisuje se:

- osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom ENERGO-DATA d.o.o. za energetsku učinkovitost i savjetovanje, sa sjedištem u Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 030102359, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

U Osijeku, 26. veljače 2009. godine



S U D A C

Dubravka Kuveždić

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
Tt-09/331-2

MBS: 030102359
Datum: 26.02.2009

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ENERGO-DATA d.o.o. za energetsku učinkovitost i savjetovanje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:

ENERGO-DATA d.o.o. za energetsku učinkovitost i savjetovanje

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

ENERGO-DATA d.o.o.

SJEDIŠTE:

Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

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

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
Tt-09/331-2

MBS: 030102359
Datum: 26.02.2009

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ENERGO-DATA d.o.o. za energetsku učinkovitost i savjetovanje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

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

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

DAMIR VIDAKOVIĆ, rođen/a 08.08.1950, osobna iskaznica:
100764449, PU OSJEČKO-BARANJSKA, Hrvatska
Osijek, Franje Krežme 1/a
- član uprave
- direktor, zastupa društvo pojedinačno i samostalno bez ograničenja

TEMELJNI KAPITAL:

20,000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:
društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

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

U Osijeku, 26. veljače 2009.



S U D A C
Dubravka Kuveždić



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 energetske 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 energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - energetske 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 energetske 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 energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetske 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 energetsko 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
- energetsko 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 energetsko 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
- energetsko 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 ZAŠTITE OKOLIŠA,
PROSTORNOG UREĐENJA I
GRADITELJSTAVA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

KLASA: UP/I- 360-02/10-18/165
URBOJ: 531-01-10-5
Zagreb, 22. prosinca 2010. godine

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, na temelju članka 3. stavka 1. i članka 15. stavka 3. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 76/07 i 38/09) i članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), povodom zahtjeva Damira Vidakovića iz Osijeka, Franje Krežme 1a, za davanje ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. DAMIRU VIDAKOVIĆU, dipl.ing.elektrotehnikе, OIB 28333784312, rođenom u Donjem Miholjcu, 08.08.1950., daje se ovlaštenje za:
 - provođenje energetskih pregleda stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - energetsko certificiranje stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom i
 - provođenje energetskih pregleda stambenih i nestambenih zgrada sa složenim tehničkim sustavom u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava zgrade i na sustave automatskog reguliranja i upravljanja tehničkog sustava zgrade.
- 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 energetsko certificiranje zgrada pod registarskim brojem: F-88/2010.

Obrazloženje

DAMIR VIDAKOVIĆ, dipl.ing.elektrotehnikе, OIB 28333784312, rođen u Donjem Miholjcu, 08.08.1950., iz Osijeka, Franje Krežme 1a (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva) dana 21.09.2010. podnio je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- provođenje energetskih pregleda zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetsko certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom i

- provođenje energetskih pregleda stambenih i nestambenih zgrada sa složenim tehničkim sustavom u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava zgrade i na sustave automatskog reguliranja i upravljanja tehničkog sustava zgrade.

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 energetska 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 ministrice zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Na sjednici održanoj 21.12.2010. 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 člancima 7. i 9. 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 i 20/10.) nalijepljena je i propisno poništena na zahtjevu.



DOSTAVITI:

1. DAMIR VIDAKOVIĆ, 31000 Osijek, Franje Krežme 1a, R.s. povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti -ovdje
3. Spis – ovdje