



ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d.
OSIJEK, Trg Lava Mirskog 3/III



Oznaka projekta: P_74_2010_080_NSZ2_I

IZVJEŠTAJ O PROVEDENOM ENERGETSKOM PREGLEDU

Naručitelj: GRAD OSIJEK - EU PROJEKT EE PANONIJA
Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA "MLADOST" OSIJEK
Adresa: Osijek, Sjenjak 7
Županija: Osječko-baranjska
K.č.br. i K.o.: 6445/55, k.o. Osijek

Izrađivač projekta: ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. OSIJEK
Reg. broj tvrtke: P_74_2010
Imenovana osoba: Mario Levanić, dipl.ing.stroj.
Vrsta građevine: ☒ nestambena zgrada
Namjena: ☒ postojeći objekt - javno izlaganje

IZRADIO:

Mario Levanić, dipl.ing.stroj.

DIREKTOR:

Ivan Babić, mag.ing.el.

Osijek, ožujka 2015.



SADRŽAJ

1. SAŽETAK	9
2. OPĆI PODACI	13
2.1. PODACI O NARUČITELJU	13
2.2. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI.....	13
3. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA	23
3.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE	23
3.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine - škola	23
3.1.2. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine - sportska dvorana .	29
3.2. TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	33
3.2.1. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - školska zgrada	33
3.2.2. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - nastavno sportska dvorana	36
3.3. IZRAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE.....	38
3.3.1. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - školska zgrada	39
3.3.2. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - sportska dvorana .	41
3.4. SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA, PROZRAČIVANJA I KLIMATIZACIJE	43
3.4.1. Sustav grijanja	44
3.4.2. Sustav hlađenja.....	48
3.4.3. Sustav prozračivanja i klimatizacije.....	49
3.5. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE	52
3.6. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE	53
3.7. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE	55
3.7.1. Potrošnja električne energije uredske i informatičke opreme	55
3.7.2. Potrošnja električne energije kuhinjskih električnih uređaja.....	57
3.7.3. Potrošnja električne energije radioničkih električnih uređaja.....	58
3.8. POTROŠAČI PLINA PROPAN/BUTAN	59
3.9. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE	59
4. ENERGETSKA ANALIZA.....	61
4.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	61
4.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE	63
4.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE	65
4.4. IZRAČUN EPI FAKTORA.....	66
4.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA	67
4.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA.....	68
5. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (EU)	71
5.1. USPOSTAVA SUSTAVA GOSPODARENJA ENERGIJOM (SGE)	71
5.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije	71
5.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA	73
5.2.1. Vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem, hlađenjem, klimatizacijom i prozračivanjem.....	73
5.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE.....	73
5.3.1. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima školske zgrade.....	74
5.3.2. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima nastavno sportske dvorane	74
5.4. MJERE EU U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE	75
5.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela.....	75
5.4.2. Ugradnja uređaja za kompenzaciju jalove energije.....	75
5.4.3. Zamjena postojeće rasvjete energetski učinkovitijom	75
5.4.4. Zamjena postojećih aparata energetski učinkovitijima i pravilno rukovanje opremom.....	76
5.5. MJERE EU U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE.....	77
5.5.1. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav	77
5.5.2. Promjena energenta.....	78

5.5.3. Hidrauličko balansiranje sustava centralnog grijanja	78
5.5.4. Ugradnja termostatskih i regulacijskih ventila.....	79
5.5.5. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode	80
5.6. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE.....	80
5.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije.....	80
5.7. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI VODE	80
5.7.1. Ugradnja regulatora tlaka	80
5.7.2. Sanacija mjesta curenja	81
5.7.3. Ugradnja štednih armatura u sanitarne čvorove.....	81
5.7.4. Ugradnja štednih slavina sa perlatorima	81
5.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA	82
6. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJE CO ₂	83
6.1. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE EL. ENERGIJE.....	83
6.2. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE	83
6.3. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ UŠTEDOM POTROŠNJE VODE.....	83
6.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO ₂	84
7. FINANCIJSKA ANALIZA.....	85
8. ZAKLJUČCI I PREPORUKE	86
9. PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG RAZREDA GRAĐEVINE.....	87
9.1. ENERGETSKA ISKAZNICA - ŠKOLSKA ZGRADA	87
9.2. ENERGETSKA ISKAZNICA - NASTAVNO SPORTSKA DVORANA.....	91
10. ENERGETSKI CERTIFIKAT GRAĐEVINE	95
10.1. ENERGETSKI CERTIFIKAT - ŠKOLSKA ZGRADA.....	95
10.2. ENERGETSKI CERTIFIKAT - NASTAVNO SPORTSKA DVORANA	101
11. SADRŽAJ PLANA AKTIVNOSTI NA LOKACIJI I PLANA MJERENJA U OKVIRU ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINE	107
12. RADNI MATERIJALI ZA IZRADU ENERGETSKOG PREGLEDA I ENERGETSKOG CERTIFIKATA GRAĐEVINE	108
13. PODACI O ZGRADI I TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA U ZGRADI	109
13.1. ŠKOLSKA ZGRADA.....	109
13.2. NASTAVNO SPORTSKA DVORANA	117
14. DOKUMENTACIJA IZVOĐAČA.....	123

POPIS SLIKA

Slika 1: OŠ "Mladost", dio sjevernog pročelja - glavni ulaz.....	13
Slika 2: OŠ "Mladost", orto-foto snimak	14
Slika 3: OŠ "Mladost", dio južnog i jugoistočnog pročelja	14
Slika 4: OŠ "Mladost", tlocrt prizemlja.....	15
Slika 5: Tlocrt podruma Dilatacije I.....	15
Slika 6: Tlocrt prizemlja dilatacije I.....	16
Slika 7: Tlocrt dilatacije III	17
Slika 8: Tlocrt dilatacije V	17
Slika 9: OŠ "Mladost" tlocrt 1. kata.....	18
Slika 10: OŠ "Mladost", tlocrt 2. kata	18
Slika 11: OŠ "Mladost" jugoistočno pročelje dilatacije IV	19
Slika 12: Tlocrt nastavno sportske dvorane.....	20
Slika 13: OŠ "Mladost", zapadno i južno pročelje nastavno sportske dvorane	21
Slika 14: OŠ "Mladost" zapadno i sjeverno pročelje dilatacije V	21
Slika 15: OŠ "Mladost" sjeverno pročelje dilatacije III (hol)	22
Slika 16: Nadtemeljni zidovi	24
Slika 17: Podna obloga: parket, PVC, keramičke pločice i kamen	24
Slika 18: Vanjski zidovi od fasadne opeke i armiranobetonski sendvič zid	25
Slika 19: Obloga zida keramičkim pločicama	25
Slika 20: Hidroizolacija ravnog krova	26
Slika 21: Bravarija od aluminijskih profila, krilo na krilo	27
Slika 22: Stijene pod kutem u odnosu na pročelja	27
Slika 23: Vrata toplinske podstanice	28
Slika 24: Zaštita od sunčevog zračenja sa vanjske strane (brisoleje)	28
Slika 25: Dvokraka stubišta kroz građevinu	29
Slika 26: Nadtemeljni zidovi nastavno sportske dvorane.....	30
Slika 27: Limena obloga vanjski zidovi nastavno sportske dvorane	30
Slika 28: Pod od hrastovih daščica i pogled na stropnu konstrukciju.....	31
Slika 29: Presjek kroz stropnu konstrukciju	31
Slika 30: Bravarija dvorane	32
Slika 31: Prikaz raspodjele gubitaka topline - škola.....	36
Slika 32: Prikaz raspodjele gubitaka topline - sportska dvorana.....	38
Slika 33: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - škola.....	41
Slika 34: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - sportska dvorana.....	43
Slika 35: Toplinska podstanica u sustavu centralnog grijanja (primarni i sekundarni dio)..	44
Slika 36: Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja zgrade	45
Slika 37: Kaloriferi u nastavno sportskoj dvorani (nisu u radu).....	45
Slika 38: Obični ventili na radijatorima	46
Slika 39: Električne crpke u sustavu centralnog grijanja	46
Slika 40: Programski uređaj, kalorimetar i termoelektrični prolazni ventil	47
Slika 41: Programski uređaj, kalorimetar i termoelektrični prolazni ventil	48
Slika 42: Unutarnja jedinica rashladnog uređaja Samsung	48
Slika 43: Dijelovi prozračivanja kuhinje	49
Slika 44: Dijelovi prozračivanja dvorane za priredbe i garderoba (nije u radu).....	50
Slika 45: Dijelovi prozračivanja učionice za biologiju	51
Slika 46: Dijelovi prozračivanja sportske dvorane	51
Slika 47: Električne grijalice vode	52
Slika 48: Različite vrste svjetiljki u zgradi.....	53
Slika 49: Raspodjela instalirane snage rasvjetnih uređaja	54
Slika 50: Raspodjela potrošnje rasvjetnih uređaja	55
Slika 51: Uredska i informatička oprema	56

Slika 52: Uredska i informatička oprema	57
Slika 53: Kuhinjski i kućanski uređaji	58
Slika 54: Potrošnja električne energije (kWh) od 2012. do 2014. godine	61
Slika 55: Troškovi električne energije (kn) od 2012. do 2014. godine.....	62
Slika 56: Raspodjela potrošnje električne energije u zgradi.....	63
Slika 57: Potrošnja toplinske energije od 2012. do 2014. godine	64
Slika 58: Trošak toplinske energije (kn) od 2012. do 2014. godine	64
Slika 59: Potrošnja vode (m ³) od 2012. do 2014. godine.....	65
Slika 60: Trošak vode (kn) od 2012. do 2014. godine	66
Slika 61: Indikator energetske performanse.....	67
Slika 62: Udio potrošnje energenata i vode.....	68
Slika 63: Udio troškova (kn) za energente i vodu	68
Slika 64: Količina svjetla za 1.000,00 kuna.....	76
Slika 65: Hidrauličko balansiranje centralnog grijanja	78
Slika 66: Regulacijski ventil ogranka i regulator diferencijalnog tlaka "Herz"	79
Slika 67: Termostatska glava "Danfoss"	80
Slika 68: Regulacijski ventili za vodovod	80
Slika 69: Perlator za slavine.....	81

POPIS TABLICA

Tablica 1: Prikaz potrošnje energenata i vode od 2012. do 2014. godine	9
Tablica 2: Emisija CO ₂	10
Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode	10
Tablica 4: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta	11
Tablica 5: Osnovni podaci o građevini	13
Tablica 6: Iskaz površina OŠ "Mladost"	20
Tablica 7: Iskaz volumena OŠ "Mladost"	20
Tablica 8: Temperature zraka za referentnu meteorološku postaju Osijek	23
Tablica 9: Geometrijske karakteristike OŠ Mladost	33
Tablica 10: Konstrukcijske karakteristike - škola	33
Tablica 11: Koeficijenti prolaska topline - škola	35
Tablica 12: Raspodjela gubitaka topline - škola	35
Tablica 13: Geometrijske karakteristike nastavno sportske dvorane OŠ Mladost	36
Tablica 14: Konstrukcijske karakteristike - sportska dvorana	37
Tablica 15: Koeficijenti prolaska topline - sportska dvorana	37
Tablica 16: Raspodjela gubitaka topline - sportska dvorana	38
Tablica 17: Toplinska energija za grijanje - škola	39
Tablica 18: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,54$ - škola	40
Tablica 19: Toplinska energija za hlađenje - škola	40
Tablica 20: Potrebna energija za hlađenje uz $f_{C,day} = 0,71$ - škola	40
Tablica 21: Toplinska energija za grijanje - sportska dvorana	41
Tablica 22: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,54$ - sportska dvorana	42
Tablica 23: Toplinska energija za hlađenje - sportska dvorana	42
Tablica 24: Potrebna energija za hlađenje uz $f_{C,day} = 0,71$ - sportska dvorana	43
Tablica 25: Vrsta, broj i snaga ogrjevnih tijela u sustavu centralnog grijanja	44
Tablica 26: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu grijanja	47
Tablica 27: Snaga i potrošnja rashladnih uređaja	49
Tablica 28: Snaga i potrošnja električnih ventilatora	52
Tablica 29: Snaga i potrošnja električnih grijalica vode	53
Tablica 30: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja	54
Tablica 31: Propisana i izmjerena osvijetljenost prostora	55
Tablica 32: Snaga i potrošnja uredske i informatičke opreme	55
Tablica 33: Snaga i potrošnja kuhinjskih električnih uređaja	57
Tablica 34: Snaga i potrošnja radioničkih električnih uređaja	58
Tablica 35: Snaga i potrošnja plinskih propan-butan kuhinjskih uređaja	59
Tablica 36: Podaci o izljevima mjestima	59
Tablica 37: Potrošnja električne energije od 2012. do 2014. godine	61
Tablica 38: Potrošnja električne energije po grupama potrošača	62
Tablica 39: Potrošnja toplinske energije od 2012. do 2014. godine	63
Tablica 40: Potrošnja vode od 2012. do 2014. godine	65
Tablica 41: EPI faktor od 2012. do 2014. godinu	66
Tablica 42: Energetska bilanca zgrade	67
Tablica 43: Troškovi energenata i vode	68
Tablica 44: Ušteda i povrat investicije educiranjem korisnika objekta o EU	72
Tablica 45: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjske stolarije - škola	74
Tablica 46: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjske stolarije - dvorana	75
Tablica 47: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcije rasvjete	76
Tablica 48: Ušteda i povrat investicije zamjenom toplinske podstanice	77
Tablica 49: Ušteda i povrat investicije ugradnjom termostatskih ventila	79
Tablica 50: Tablica gubitaka u vodovodnoj mreži	81

Tablica 51: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti objekta	82
Tablica 52: Smanjenje emisije CO ₂	84

1. SAŽETAK

Cilj energetskeg pregleda je ocjena postojećeg stanja građevine i instaliranih energetskih tehničkih sustava te prijedlog mjera za uspostavljanje energetskeg standarda građevine prema današnjim propisima u Republici Hrvatskoj. 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 energetskeg razredu C).

Za zgradu Osnovne škole "Mladost" u Osijeku analizira se stanje vanjske ovojnice građevine i mjere energetske učinkovitosti za smanjenje toplinskog opterećenja. Ocjenjuju se postojeći termotehnički sustavi, sustav rasvjete i električnih instalacija te daju preporuke za povećanje energetske učinkovitosti. Analizira se sustav instalacija sanitarne vode i daju preporuke za smanjenje potrošnje i održavanje sustava. Sve predložene mjere energetske učinkovitosti ispituju se prema energetskeg, ekonomskoj i ekološkoj isplativosti.

Referentna godina se odnosi na prosjek potrošnje energenata i vode od 2012. do 2014. godine. Sve cijene energije i vode su u izvješću prikazane bez PDV-a.

Grijanje zgrade je centralno radiatorsko sa toplinskeg podstanicom priključenom na gradsku toplanu. Potrošnja toplinske energije je na srednjoj razini.

Centralna priprema potrošne tople vode (PTV) nije izvedena, pa se u tu svrhu koriste električne grijalice vode.

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije izveden. Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u objektu ugrađeni su rashladni uređaji split izvedbe (6 komada).

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se na jednom mjestu. Potrošnja i troškovi električne energije su na povišenoj razini.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje sa wolframovom žarnom niti, halogeni reflektori u dvorani za priredbe i nastavnosportskoj dvorani te manji broj štednih (fluokompaktnih) žarulja.

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

Prosjek potrošnje energenata i vode od 2012. do 2014. godine iznosio je: 65.836 kWh/a električne energije, 711.000 m³/a toplinske energije, te 625 m³/a vode.

Tablica 1: Prikaz potrošnje energenata i vode od 2012. do 2014. godine

Potrošnja	2012.	2013.	2014.	Prosjek
Električna energija (kWh)	65.119	65.336	67.053	65.836
Daljinsko grijanje (kWh)	789.000	755.000	589.000	711.000
Voda (m³)	636	630	609	625

U atmosferu je, kao posljedica potrošnje energenata i vode, prosječno godišnje ispušteno $213,39 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Tablica 2: Emisija CO_2

Vrsta energenta i voda	Emisija CO_2 po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja (kWh)	Emisija CO_2 (t/god)
Električna energija	0,376	65.836	24,75
Daljinsko grijanje	0,265	711.000	188,42
Voda	0,359	625	0,22
UKUPNA EMISIJA CO_2 :			213,39

Indikatori vezani uz potrošnju toplinske energije izračunati su temeljem prosječne godišnje potrošnje toplinske energije te ukupnog korisnog volumena i površine.

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

Indikatori vezani uz broj osoba su izračunati temeljem prosječno godišnje potrošene električne energije i vode te broja osoba koje dnevno borave u objektu.

Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode

Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici volumena (kWh/m ³) - ŠKOLA	37,54
Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici volumena (kWh/m ³) - DVORANA	33,92
Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici površine (kWh/m ²) - ŠKOLA	134,67
Indikator potrošnje toplinske energije po jedinici površine (kWh/m ²) - DVORANA	240,61
Indikator potrošnje električne energije po jedinici površine (kWh/m ²)	13,74
Indikator potrošnje električne energije po broju osoba (kWh/broj osoba)	119,48
Indikator potrošnje vode po broju osoba (m ³ /broj osoba)	1,134

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 škola i nastavno sportska dvorana prema propisima griju na različitim režimima (škola na $+20^\circ\text{C}$, dvorana na $+18^\circ\text{C}$), izrađena je odvojena analiza toplinskih svojstava zgrade škole (ZONA 1) i nastavno sportske dvorane (ZONA 2). Slijedom toga izrađena su i dva energetska certifikata, posebno za školu i nastavno sportsku dvoranu.

Shodno rečenom, školska zgrada OŠ "Mladost" svrstava se u *energetski razred D* ($Q_{H,nd,rel}=119,59 < 150\%$), pri čemu je $Q'_{H,nd,ref}=35,88 \text{ kWh/m}^3\text{a}$, $Q'_{H,nd}=36,32 \text{ kWh/m}^3\text{a}$, a $Q'_{H,nd,dop}=30,00 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Nastavno sportska dvorana OŠ "Mladost" svrstava se u *energetski razred D* ($Q_{H,nd,rel}=107,36 < 150\%$), pri čemu je $Q'_{H,nd,ref}=32,21 \text{ kWh/m}^3\text{a}$, $Q'_{H,nd}=32,82 \text{ kWh/m}^3\text{a}$, a $Q'_{H,nd,dop}=30,00 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

U studiji su najprije navedene mjere štednje energije putem obrazovanja korisnika objekta o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom.

Kako vanjska ovojnica objekta (školske zgrade i nastavno sportske dvorane) u pogledu gubitaka topline nije u dobrom stanju (oba dijela škole su u *energetskom razredu D*), predložena je mjera zamjena stolarije na vanjskim otvorima.

U cilju uštede toplinske energije predlaže se zamjene postojeće toplinske podstanica izravnog tipa podstanicom neizravnog tipa te ugradnja regulacijskih i termostatskih ventila.

U cilju uštede električne energije predlaže se zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim (štednim) žaruljama.

Daju se savjeti fokusirani na pravilno upravljanje radom sustava grijanja, uređaja za hlađenje, rasvjete i grijalica vode na optimalan način, čime se može postići značajna ušteda toplinske i električne energije.

Na objektu se pokazala potreba za još nekim mjerama, no odabrane su 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	Edukacija zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom	35.000,00	16.646,52	2,10	8,54
2	Zamjena stolarije na vanjskim otvorima sa koeficijentom prolaza topline $U < 1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - školska zgrada	755.693,75	71.000,35	10,64	39,80
3	Zamjena stolarije na vanjskim otvorima sa koeficijentom prolaza topline $U < 1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - nastavno sportska dvorana	6.203,40	1.585,34	3,91	0,89
4	Zamjena toplinske podstanice i ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem	299.000,00	41.034,84	7,29	22,21
5	Ugradnja regulacijskih i termostatskih ventila	54.832,00	36.974,12	1,48	20,73
6	Rekonstrukcija rasvjete	5.460,00	3.383,94	1,61	1,24
UKUPNO:		1.156.189,15	170.625,11	6,78	93,40

Trošak svih predloženih mjera iznosi *1.156.189,15 kuna*. Procijenjena ušteda novca je kroz smanjenje potrošnje energenata prema troškovnicima *170.625,11 kuna* godišnje. Sa takvim modeliranjem investicije, rok povrata investicije je prema jednostavnom kamatnom računu *6,78 godina*.

Smanjenje emisije CO₂ iznosilo bi *93,40 t*.



2. OPĆI PODACI

2.1. PODACI O NARUČITELJU



Slika 1: OŠ "Mladost", dio sjevernog pročelja - glavni ulaz

Tablica 5: Osnovni podaci o građevini

Podaci za godinu	2012.	2013.	2014.	Datum:	12.02.2014.
Naziv objekta:	OSNOVNA ŠKOLA "MLADOST" OSIJEK				
Adresa:	Ulica i broj:			Mjesto, poštanski broj:	
	Sjenjak 7			31000 Osijek	
Osoba za kontakt:	Josip Jukić, mag.prim.educ.				
Telefon-faks:	Telefon:			Faks:	
	031 574 914			031 574 913	
Namjena objekta:	Osnovna škola (NSZ2) sa sportskom dvoranom (NSZ6)				
Kad je objekt izgrađen (zadnji put renoviran):	1982. – 1983.				
Neto površina objekta (m²):	5.011,93 (škola 4.391,97 m²; sportska dvorana 619,96 m²)				

2.2. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI

Osnovna škola "Mladost" smještena je na k.č. 6445/55 k.o. Osijek na adresi Sjenjak broj 7 u Osijeku. Školska zgrada je smještena centralno na predmetnoj parceli koja svojim oblikom prati oblik škole. Pristup školskoj zgradi omogućen je sa sjeverne strane preko prometnice kroz naselje, a prometnica obilazi oko parcele na njezinom zapadnom i jugozapadnom dijelu gdje je predviđeno i parkiranje za korisnike i djelatnike škole.



Slika 2: OŠ "Mladost", orto-foto snimak

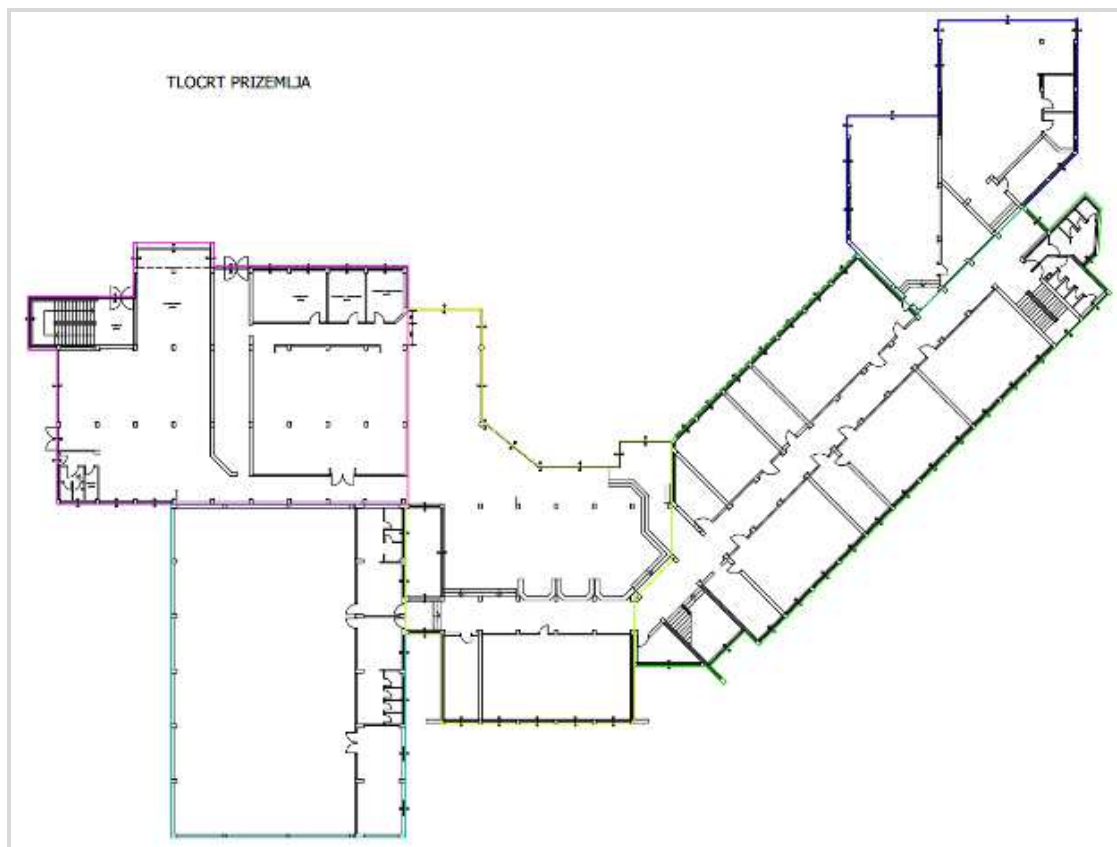
Školska zgrada sastavljena je od pet (5) dilatacija koje su međusobno povezane. Svaka od dilatacija predstavlja zasebnu cjelinu a međusobno čine školsku zgradu sa sportskom dvoranom. Vanjski gabariti cijele građevine su 91,15 x 68,47 m, visine ca 10,0 m iznad kote okolnog terena, a izvedena je kao podrum, prizemlje i dva kata, ali ne cijelim tlocrtom. Zgrada je izdignuta 0,10-0,20 m iznad kote okolnog terena.



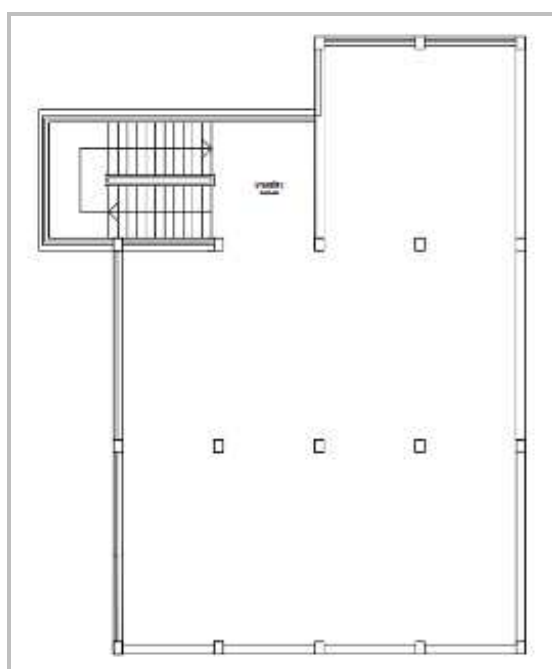
Slika 3: OŠ "Mladost", dio južnog i jugoistočnog pročelja

Kako je već rečeno, zgrada je sastavljena od 5 međusobno povezanih dilatacija, čiji odnos je vidljiv na slijedećoj slici. Dilatacija I (ljubičasta boja) je smještena

sjeverno, na nju se na jug nastavlja dilatacija II (nastavno sportska dvorana), a prema istoku se na dilataciju I nastavlja dilatacija III (žuta boja), u nastavku zarotirano u odnosu na prve tri dilatacije se nalazi dilatacija IV (zeleno boja), na koju se prema sjeveru nastavlja dilatacija V.



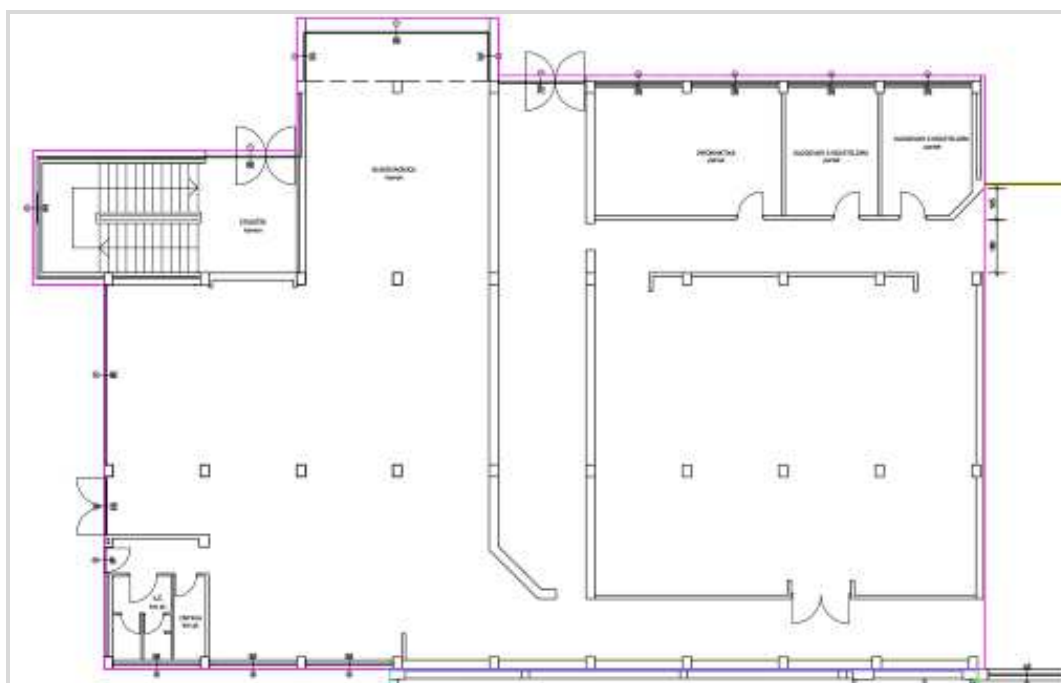
Slika 4: OŠ "Mladost", tlocrt prizemlja



Slika 5: Tlocrt podruma Dilatacije I

Dilatacija I je izvedena kao podrum, prizemlje i 1 kat. Ulaz u dilataciju I i podrum je omogućen na sjevernom pročelju preko vrata u razini prizemlja. Stepeništem na sjeverozapadnom uglu građevine se pristupa podrumu (atomske sklonište), koje se proteže do polovice dilatacije I. Silaskom niz stepenice pristupa se u mali predprostor podruma, a u nastavku su smještene prostorije podruma koje se trenutno koriste kao priručna ostava škole. U podrumu su izvedeni sanitarni čvorovi koji nisu u upotrebi. Podrum je u potpunosti ukopan ispod kote terena, a ventilacija podruma je prisilna no ne koristi se s obzirom da se ni podrum ne koristi u svojoj namjeni.

Na sjeverozapadnom uglu dilatacije I je smješteno stubište koje omogućava vertikalnu komunikaciju kroz građevnu. Ulaz je omogućen na zapadnom pročelju odakle se pristupa u prostor blagovaonice. Pored blagovaonice je smještena kuhinja sa priručnom ostavom i sanitarnim čvorom za potrebe djelatnika kuhinje. Pored blagovaonice prema zapadu je smještena toplinska podstanica.

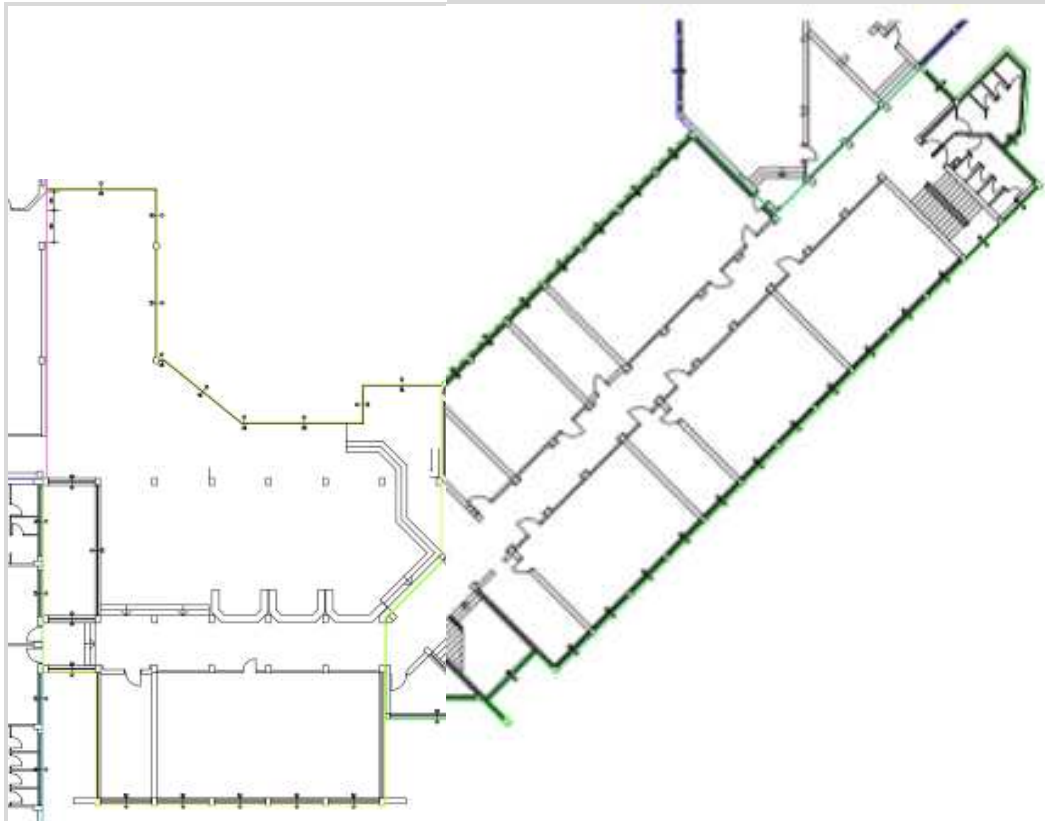


Slika 6: Tlocrt prizemlja dilatacije I

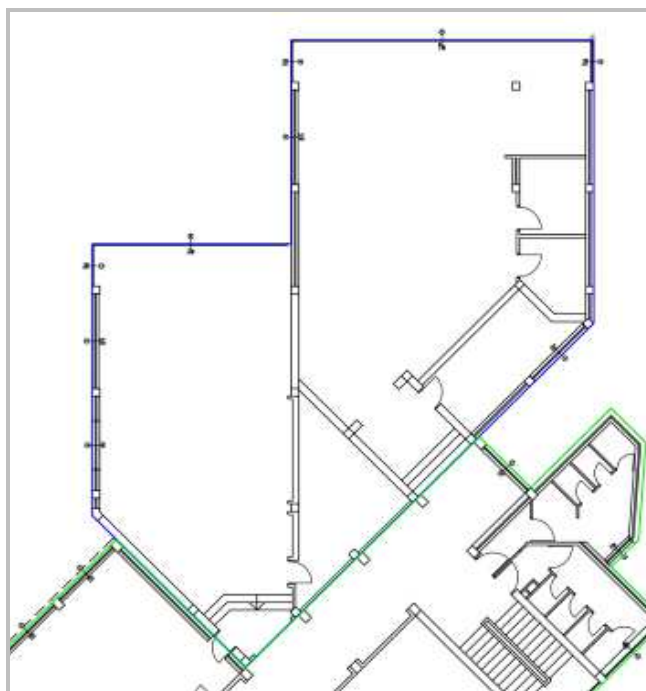
Pored toplinske podstanice je izveden prostor garderbe u kojoj učenici odlažu svoje stvari, a sjeverno od garderobe su izvedene tri prostorije koje služe za razgovor sa roditeljima i mala informatička učionica. S južne i sjeverne strane garderobe se protežu hodnici koji ovu dilataciju povezuju sa dilatacijom III. Na sjeveru dilatacije III je izveden glavni ulaz u školsku zgradu sa vjetrobranom odakle se pristupa u veliki centralni hol koji se koristi kao prostor više namjene. Cijelim sjevernim pročeljem je zgrada otvorena prema naselju preko velikih staklenih stijena. Na hol se prema jugu nastavlja hodnik i knjižnica škole. Prema zapadu je smještena nastavno sportska dvorana (dilatacija II) o kojoj će kasnije biti više riječi.

Prema zapadu je smještena dilatacija IV koja je u odnosu na dilataciju III zarotirana za 45°. Na početku dilatacije IV smješteno je stubište koje omogućava vertikalnu komunikaciju kroz dilataciju III i IV. Centralno kroz nju se proteže glavni

hodnik koji omogućava pristup učionicama smještenim uz sjeverozapadno i jugoistočno pročelje. Uz učionice su izvedeni priručni kabineti za potrebe nastave. Na sjeveroistočnom uglu dilatacije IV je izvedeno još jedno stubište, a pored njega su izvedeni sanitarni prostori za potrebe učenika.

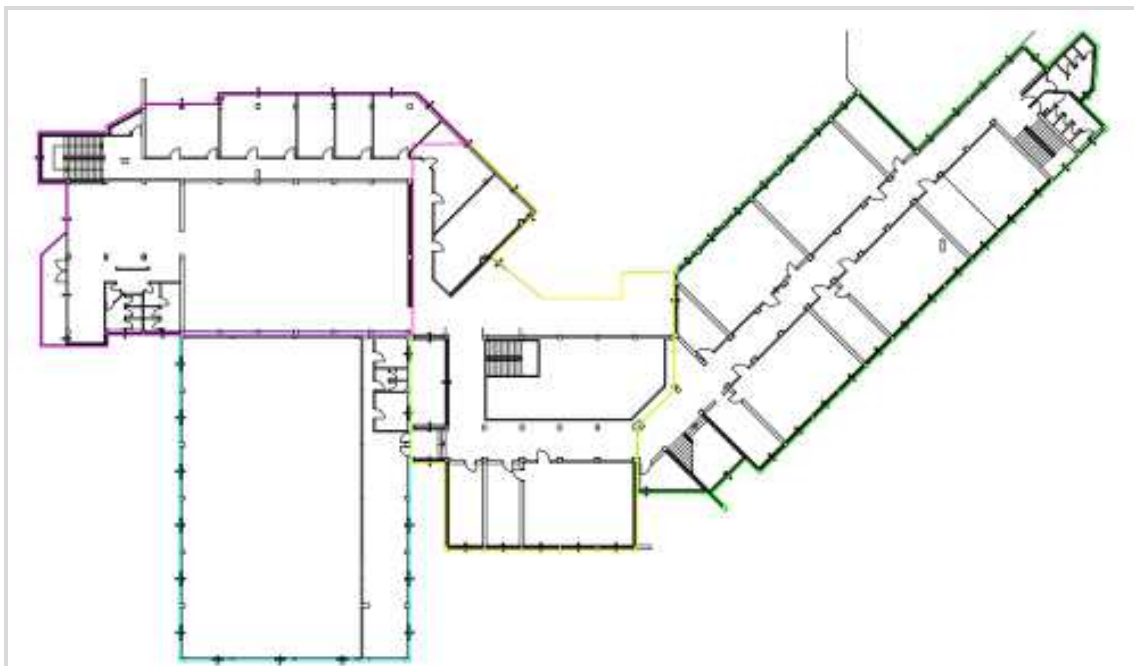


Slika 7: Tlocrt dilatacije III

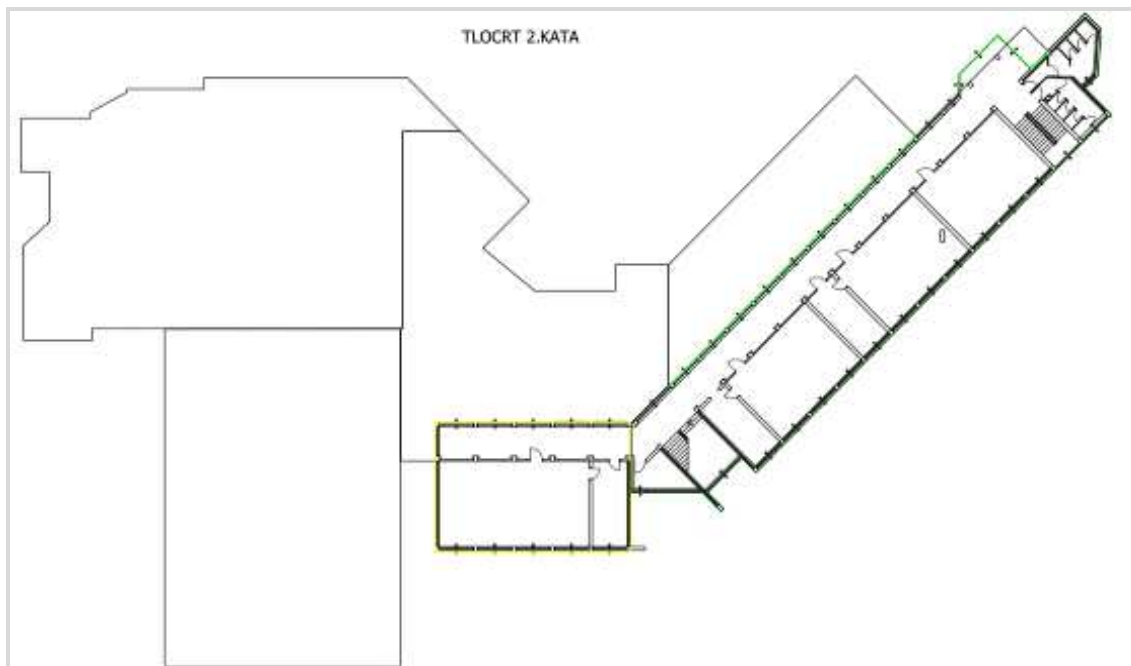


Slika 8: Tlocrt dilatacije V

Na sjeveru dilatacije IV je izvedena dilatacija V koja je nešto niža u odnosu na ovu dilataciju, a tu su smještene dvije učionice sa kabinetima, otvorene su preko velikih stijena prema naselju, a izvedena je samo kao prizemlje.



Slika 9: OŠ "Mladost" tlocrt 1. kata



Slika 10: OŠ "Mladost", tlocrt 2. kata

Prvom katu dilataciji I se pristupa preko stubišta na sjeverozapadnom uglu građevine i ulazi se u predprostor i prostor dvorane za priredbe koja je smještena centralno. Na južnom pročelju dilatacije I su smješteni sanitarni prostori za posjetitelje dvorane, a na zapadnom pročelju je izveden zatvoren i ostakljen balkon

koji je izvučen u odnosu na ravninu pročelja prizemlja. Na sjevernom pročelju dilatacije I smještene su prostorije uprave (ravnatelj, tajništvo, pedagog, psiholog, računovodstvo) a sve su prostorije također istaknute u odnosu na ravninu prizemlja. Na sjeveroistočnom uglu je izveden balkon koji ujedno služi kao nadstrešnica glavnog ulaza u prizemlju. Preko hodnika, koji se proteže centralno kroz dilataciju I, se pristupa hodniku i galeriji koja se proteže iznad hola u prizemlju.

Prema jugu se proteže hodnik koji omogućava pristup prvom katu dilatacije II (galerija nastavno sportske dvorane), dok je na jugu smještena učionica sa kabinetom. Prema sjeveroistoku centralnim hodnikom se dolazi do učionica i kabineta u dilataciji IV koje rasterom prate izgled prizemlja. Tu je na početku i kraju hodnika izvedeno stubište koje omogućava pristup 2. katu školske zgrade, a na sjeveroistočnom uglu su izvedeni sanitarni prostori za potrebe učenika.

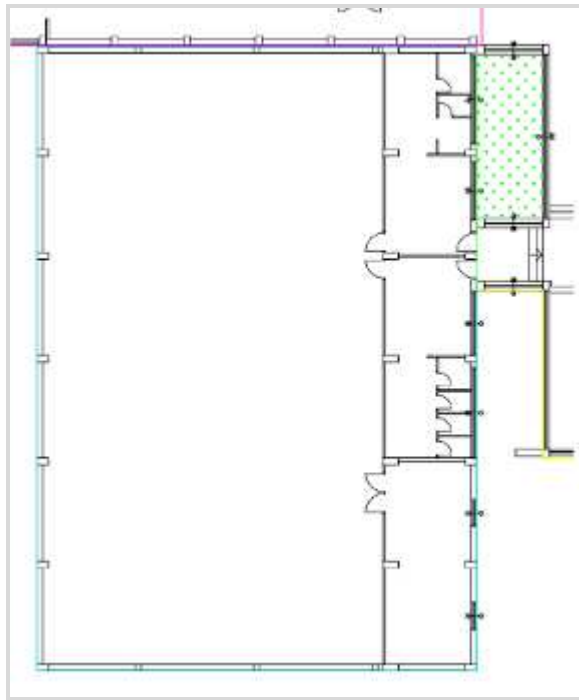


Slika 11: OŠ "Mladost" jugoistočno pročelje dilatacije IV

Drugi kat školske zgrade se proteže djelomično iznad dilatacije III i IV. Na sjeveru i sjeverozapadu je smješten hodnik koji omogućava pristup učionicama smještenim na južnom i jugoistočnom pročelju. Preko stubišta na sjeveroistoku dilatacije IV je omogućen pristup ravnom krovu zgrade.

Nastavno sportska dvorana (dilatacija II) je smještena južno do dilatacije I i naslanja se na dilataciju III preko svog istočnog pročelja. Sa dilatacijom III je povezana preko hodnika u prizemlju i katu. Centralno između njih je izveden zatvoreni atrij kako bi se omogućilo prirodno osvjjetljenje i prozračivanje ovog dijela zgrade.

Prolaskom kroz spojni hodnik prema dvorani ulazi se u prostor svlačionica i sanitarnih čvorova u prizemlju dvorane odakle se ulazi na teren dvorane. Južno od svlačionica je izvedena ostava sprava. Iznad garderobe i sanitarnih prostora je izvedena galerija sa pogledom na dvoranu gdje je smješten kabinet nastavnika i priručne sanitarne prostorije, dok je na ostatku galerije izvedena priručna teretana sa potrebnim spravama.



Slika 12: Tlocrt nastavno sportske dvorane

U sljedećim tablicama vidljive su površine i volumeni zgrade koji su korišteni za izračun fizikalnih svojstava građevine i njezinih energetskih potreba.

Tablica 6: Iskaz površina OŠ "Mladost"

Opis	Bruto površina (m ²)	Neto površina (m ²)	Grijana površina (m ²)	Svijetla visina
Podrum	230,29	220,18	0,00	2,25
Prizemlje	2.107,78	1.890,95	1.890,95	3,0 – 6,70
1. kat	1.812,79	1.698,34	1.698,34	3,0 – 5,0
2. kat	672,99	582,50	582,50	3,00
Ukupno škola:	4.823,86	4.391,97	4.171,79	
Prizemlje	549,62	518,23	518,23	3,0 – 7,50
Galerija	117,07	101,73	107,73	4,50
Ukupno dvorana:	666,69	619,96	619,96	
SVEUKUPNO:	5.490,55	5.011,93	4.791,75	

Tablica 7: Iskaz volumena OŠ "Mladost"

Opis	Bruto grijani volumen V _e (m ³)	Neto volumen (m ³)	Neto obujam grijanog zraka V (m ³)	Negrijani volumen (m ³)
Podrum	0,00	0,00	0,00	495,41
Prizemlje	6.860,83	6.961,0	5.744,88	0,00
1. kat	5.909,70	5.072,43	4.186,01	0,00
2. kat	2.193,96	1.747,50	1.442,12	0,00
Ukupno škola:	14.964,49	13.781,34	11.373,01	495,41
Dvorana	2.198,49	3.388,05	2.943,9	0,00
Galerija	2.198,49	457,78	397,77	0,00
Ukupno svlačionica:	4.396,99	3.845,83	3.341,71	0,00
SVEUKUPNO:	19.361,48	17.627,17	14.714,72	495,41

Nastavni proces se odvija u dvije smjene. Školu pohađa 497 učenika, a zaposleno je 54 osobe (nastavno i tehničko osoblje). Školska zgrada se upotrebljava od 6⁰⁰ do 22⁰⁰ sati, od ponedjeljka do petka, dok se dvorana koristi u periodu od 7⁰⁰ do 22⁰⁰ sati od ponedjeljka do petka, a vikendom se ne koristi.

Svi prostori, osim podruma (atomska sklonište) su grijani.



Slika 13: OŠ "Mladost", zapadno i južno pročelje nastavno sportske dvorane

Grijanje škole je centralno radijatorsko sa toplinskom podstanicom priključenom na gradsku toplanu.

Centralna priprema potrošne tople vode (PTV) nije izvedena, pa se u tu svrhu koriste električne grijalice vode.



Slika 14: OŠ "Mladost" zapadno i sjeverno pročelje dilatacije V

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije izveden. Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u objektu ugrađeni su rashladni uređaji split izvedbe (6 komada). Prozračivanje je prirodno preko dovoljnog broja otvora na pročeljima.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje sa wolframovom žarnom niti, halogeni reflektori u dvorani za priredbe i nastavnosportskoj dvorani te manji broj štednih (fluokompaktnih) žarulja.

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



Slika 15: OŠ "Mladost" sjeverno pročelje dilatacije III (hol)

Prosjek potrošnje energenata i vode od 2012. do 2014. godine iznosio je: 65.836 kWh/a električne energije, 711.000 m³/a toplinske energije, te 625 m³/a vode.

U atmosferu je, kao posljedica potrošnje energenata i vode, prosječno godišnje ispušteno 213,39 tCO₂/a.

3. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

3.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE

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 $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (škola) i $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (dvorana).

Tablica 8: Temperature zraka za referentnu meteorološku postaju Osijek

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (° C)												
m	0,2	2,2	6,5	12	17,5	20,6	22,1	21,7	16,3	11,6	6,3	1,1	11,6
min	-16,1	-14,3	-8,8	-0,1	7	8,4	13,7	11,2	7,9	-0,6	-6	-15	-16,1
max	11,6	13,7	17,5	22,5	25,8	29,4	31,5	29,1	27,9	21,2	17,6	14	31,5

Kao referentna postaja za izračun energetskih potreba građevine je uzeta meteorološka postaja Osijek sa prosječnom godišnjom temperaturom od $11,6^{\circ}\text{C}$, prosječnom godišnjom minimalnom temperaturom koja iznosi $0,2^{\circ}\text{C}$, dok prosječna godišnja maksimalna temperatura iznosi $22,1^{\circ}\text{C}$. Najniža temperatura u najhladnijem mjesecu iznosi $-16,1^{\circ}\text{C}$, dok je prosječna temperatura u najhladnijem mjesecu $0,2^{\circ}\text{C}$.

Objekt je izgrađen 1982/83. godine. Dio dokumentacije za izvođenje objekta (tlocrt prizemlja i katova) je dobiven prilikom energetskog pregleda, a objekt je izveden prema projektu tvrtke Arhitekt, projektni biro za arhitekturu-instalacije-consulting-nadzor iz Osijeka, glavni projektant V. Tadijanović, ing.arh. (oznaka projekta RN 130/79 iz ožujka 1980 godine).

Pregledom dokumentacije ustanovljeno je da je objekt u potpunosti izveden prema projektu.

Na objektu su nakon rata 1992. godine sanirana oštećenja od ratnih oštećenja i zamjenjen dio stolarije koja je bila oštećena. Osim ovih zahvata, na školi nije bilo značajnijih radova.

3.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine - škola

Temeljenje objekta je izvedeno na sustavu temeljnih traka od armiranog betona, prosječne debljine 30-38 cm, -1,20 m od kote okolnog terena. Na temeljima su izvedeni nadtemeljni zidovi kako bi se postigla ujednačena visina kote poda u objektu (denivelacija i prirodni pad terena) u visini do 10-20 cm iznad kote okolnog terena. U nadtemeljne zidove je izvedena nasip tucanikom uz nabijanje sloja debljine 15 cm koji je ujedno podloga za podnu betonsku ploču debljine 15 cm. Na isti način su izvedeni temelji i nadtemeljni zidovi nastavno sportske dvorane.

Na podnu ploču je izvedena hidroizolacija bitumenskim trakama i bitumenom na koji je potom izveden sloj keramzit betona (beton sa agregatom od ekspanzirane gline) u sloju debljine 4-7 cm i sloj cementnog estriha koji je ujedno i osnova za polaganje završne podne obloge. Podna obloga u prostorijama ovisi o namjeni prostorije. U učionicama i kabinetima je podna obloga parketom u bitumenu, hodnici i stubišta su popločana kamenim pločama, a u sanitarnim prostorijama su keramičke pločice. Učionica u dilataciji V jeidna ima podnu oblogu PVC pločicama.



Slika 16: Nadtemeljni zidovi



Slika 17: Podna obloga: parket, PVC, keramičke pločice i kamen

Osnovni nosivi sustav je armiranobetonska konstrukcija s armiranobetonskim stupovima i kontinuiranim gredama ili puni armiranobetonski zidovi. Vanjski nosivi zidovi su izvedeni kao sendvič sustav (iznutra prema van) puna fasadna opeka, Tako ploče (toplinska izolacija u vidu ploča od ekspandiranog polistirena) i armirani beton završne obrade bojanjem. Manji dio zidova je izveden fasadnom opekom kao završnim slojem prema van. Detaljan sastav zidova viljiv je u tablici 10. Debljina zidova se kreće od 30 do 38 cm, ovisno o stastavu.



Slika 18: Vanjski zidovi od fasadne opeke i armiranobetonski sendvič zid

Podrumski zidovi su izvedeni kao sendvič armiranobetonski zidovi u potpunosti ukopani u tlu, sastava armirani beton, Tako ploče, armirani beton, te prema tlu sloj hidroizolacije za zaštitu od djelovanja vode.



Slika 19: Obloga zida keramičkim pločicama

Pregradni zidovi u školskoj zgradi i zgradi svlačionice su izvedeni od pune fasadne opeke, debljine 12-25 cm, sve fugirano. U prostorijama gdje namjena zahtjeva (sanitarni prostori, kuhinja, iznad izljevniha mjesta - umivaonika), dio zidova je žbukan i obloženi keramičkim pločicama u cementnom mortu.

Stropna ploča iznad podruma je izvedena kao monolitna puna armirano betonska ploča visine 15 cm, podgled je bojan, a pod prizemlja je izveden na sloju keramzit betona visine 4 cm i cementni estrih koji je podloga za postavljanje podne obloge.

Međukatna konstrukcija je izvedena kao monolitna puna armirano betonska ploča visine 15 cm, podgled je žbukan i bojan, a pod i podna obloga etaže iznad je izveden na sloju cementnog estriha.

Podna obloga učionica i ureda je parket, hodnici su obloženi kamenom, a sanitarni prostori imaju podnu oblogu keramičkim pločicama.

Stropna konstrukcija je ravni krov izveden kao monolitna armiranobetonska ploča debljine 15,0 cm. Odvodnja oborinske vode riješena je perlit betonom koji je izveden u sloju debljine 5-15 cm u padu, a završa obrada je hidroizolacija ravnog krova bitumenskim trakama i ljepenkama koje su zaštićene betonskim opločnjacima. Na ravnom krovu nije izvedena nikakva toplinska izolacija. Jednako sastava su i kosi krovovi iznad stubišta.

Odvodnja krovne oborinske vode je preko vodolovnih grla i vertikala koje prolaze kroz građevinu. Ograda krovne terase izvedena je kao puni vijenac od armiranog betona, bez završne obrade.



Slika 20: Hidroizolacija ravnog krova

Bravarija na objektu je većinom iz vremena izgradnje. Izvedena je od aluminijskih eloksiranih profila bez prekinutog toplinskog mosta, dvostruko ostakljenih običnim staklom, sa razmakom međusloja zraka 10-12 mm, sve brtvljeno, ali su brtve loše i dotrajale. Koeficijent prolaska topline za navedene otvore u proračun je uzet u iznosu $U = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

U holu prizemlja, blagovaonici i učionicama dilatacije V dio stijena je izveden pod nagibom.



Slika 21: Bravarija od aluminijskih profila, krilo na krilo



Slika 22: Stijene pod kutem u odnosu na pročelja

Ulazna vrata u kuhinju i blagovaonicu na zapadnom pročelju su zamjenjena novom bravarijom od aluminijskih eloksiranih profila, sa prekinutim toplinskim mostom, ostakljena dvostrukim izo-staklom (4-14-4), bez plinskog punjenja i low-E

premaza, sve brtvljeno. Koeficijent prolaska topline za navedene otvore je u proračunu uzet u iznosu $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Na zapadnoj učionici dilatacije V je osvijetljenje izvedeno svjetlarnikom kružnog oblika sa okvirima od eloksiranog aluminija bez prekinutog toplinskog mosta, a zatvoreno dvostrukom plastikom. Kao koeficijent prolaska topline za navedeni otvor je uzet iznos $U = 3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$. Takvi svjetlarnici su izvedeni i na ravnom krovu dilatacije V (vidi Slika 20.).



Slika 23: Vrata toplinske podstanice



Slika 24: Zaštita od sunčevog zračenja sa vanjske strane (brisače)

Vrata toplinske podstanice prema van su izvedena od aluminijskih eloksiranih profila bez prekinutog toplinskog mosta, dvostruko ostakljenih običnim staklom, sa

razmakom međusloja zraka 10-12 mm, sve brtvljeno, ali brtve su loše i dotrajale. S obzirom da je ostakljenje na navedenom otvoru zatamnjeno, vrata su tretirana kao puna neporvidna vrata, sa koeficijentom prolaska topline $U = 5,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zaštita od sunčevog zračenja je izvedena sa vanjske strane na sjeverozapadnom, južnom i jugoistočnom pročelju dilatacije III i IV u vidu brisoleja ovješanih o pročelje zgrade.

Vertikalna komunikacija kroz objekt je omogućena preko tri monolitna dvokraka stubišta sa podestima i jedno željezno stubište u holu zgrade.



Slika 25: Dvokraka stubišta kroz građevinu

Prozračivanje prostora je prirodno, putem dovoljnih otvora na pročeljima. S obzirom na Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustav i obrazovanja (u daljnjem tekstu Standard, NN 63/08, 90/10 čl.24.st.3.), koji kaže da "Svi prostori za rad i boravak trebaju se prirodno prozračivati. U nastavnim prostorijama treba osigurati četiri izmjene zraka na sat uz najveću brzinu strujanja zraka 0,2 m/s ili 25-30 m³ zraka/h po učeniku." Tokom dana je potrebno češće provjetravanje prostora pa su navedeni naputci uzeti u obzir pri proračunu fizikalnih svojstava građevine.

Sve su prostorije u proračun uzete kao grijane izuzev podruma.

3.1.2. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine - sportska dvorana

Temeljenje nastavno sportske dvorane je izvedeno na trakastim temeljima i temeljnim stopama od armiranog betona. Na temeljne trake i stope su izvedeni nadtemeljni zidovi debljine 0,10-0,20 m iznad kote okolnog terena kako bi se postigla ujednačena visina poda nastavno sportske dvorane. U nadtemeljne zidove

je izveden nasip zemljom iz iskopa i nabijenim tucanikom u sloju debljine 15 cm na koji je potom izvedena podna konstrukcija.



Slika 26: Nadtemeljni zidovi nastavno sportske dvorane

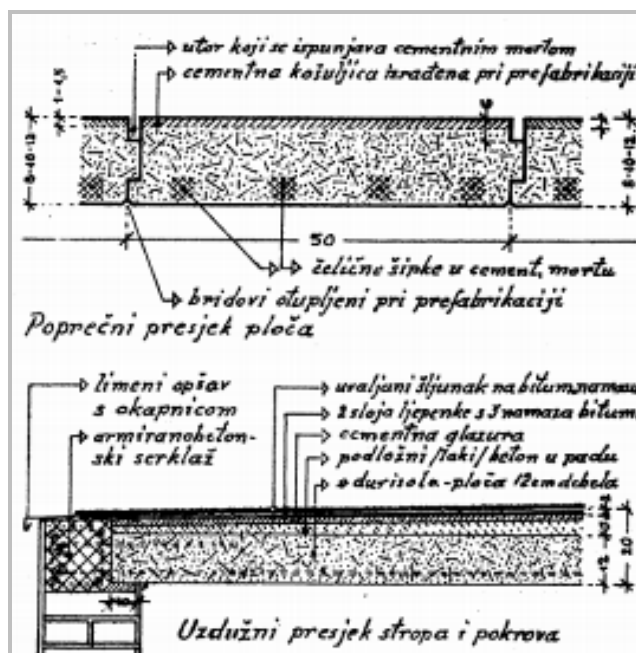
Osnovna nosiva konstrukcija je armiranobetonski okviri, sustav vertikalnih i horizontalnih serklaža dimenzija 30x50 cm, sa ispunom zidova od pune opeke debljine 25 cm. Zidovi su sa unutarnje strane žbukani i bojani, prema van je izvedena završna obrada pocinčanim bojanim profiliranim limom bez toplinske izolacije. Spoj između zidova je izveden sustavom vertikalnih i horizontalnih serklaža za ukrutu.



Slika 27: Limena obloga vanjski zidovi nastavno sportske dvorane



U prostoriji radionice koja ima podnu oblogu parketom, presjek kroz podnu konstrukciju izgleda tako da je na armiranobetonsku ploču stavljena hidroizolacija, zaštita hidroizolacije podložnom betonskom pločom na koju je stavljen parket u bitumenu ili keramičke pločice u mortu (radionica domara).



S obzirom da projektna dokumentacija o nastavno sportskoj dvorani nije bila dostupna za vrijeme pregleda, a s obzirom na izgled i dosadašnje iskustvo, pretpostavlja se da je stropna konstrukcija izvedena kao ravni krov od krovnih Durisol ploča dimenzija 3,0x0,5 m, debljine 10 cm, težine 85 kg/m², za koje proizvođač daje toplinski koeficijent u iznosu 0,96 kcal/m²h°C (111.648 W/m²K)¹. Podgled je izveden gisp kartonskim pločama, a međukatna konstrukcija su Durisol Komgrap Beograd krovne ploče. Na ploče je stavljen laki beton u padu (gravitacijska odvodnja oborinske vode), cementna glazura, hidroizolacija bitumenskim ljepenkama i sloj uvaljanog šljunka. Presjek kroz tipičnu konstrukciju ovakvog presjeka dan je na Slici 29.



Slika 30: Bravarija dvorane

Bravarija na objektu je iz vremena izgradnje i izvedena je od aluminijskih eloksiranih profila bez prekinutog toplinskog mosta, dvostruko ostakljenih običnim staklom, sa razmakom međusloja zraka 10-12 mm, sve brtvljeno, ali brtve su loše i dotrajale. Koeficijent prolaska topline za navedene otvore u proračun je uzet u iznosu $U = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dodatno osvjetljenje dvorane je izvedeno krovnim kupolama - svjetlarnicama kružnog oblika, sa okvirima od eloksiranog aluminija bez prekinutog toplinskog mosta, a zatvoreno dvostrukom plastikom. Kao koeficijent prolaska topline za navedene otvore je uzet iznos $U = 3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ovojnici grijanog prostora čine vanjski zidovi, podovi na tlu i stropna konstrukcija. Nastavno sportska dvorana ima prisilnu ventilaciju (tlačni i odsisni ventilator) koji se rijetko koriste.

Sve su prostorije u proračun uzete kao grijane.

¹ Đuro Peulić, Konstruktivni elementi zgrada - prvi i drugi dio (Zagreb: Croatiaknjiga, 2002), str. 338

3.2. TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU

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

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

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

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

3.2.1. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - školska zgrada

U slijedećoj tablici navedene su osnovne geometrijske karakteristike školske zgrade OŠ "Mladost".

Tablica 9: Geometrijske karakteristike OŠ Mladost

Potrebni podaci	OŠ Mladost
Oplošje grijanog dijela zgrade - A [m^2]	6.668,50
Ploština korisne površine - A_k [m^2]	4.171,79
Ukupna ploština pročelja - A_{uk} [m^2]	4.708,99
Ukupna ploština zidova - A_{zid} [m^2]	1.841,84
Ukupna ploština stropova - A_{strop} [m^2]	2.291,31
Ukupna ploština prozora - A_{wuk} [m^2]	947,61
Obujam grijanog dijela zgrade - V_e [m^3]	14.964,49
Obujam grijanog zraka - V [m^3]	11.373,01
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,45

Tablica 10. pokazuje stanje ovojnice školske zgrade osnovne škole Mladost, za koju se općenito može reći kako sa stanovišta građevinske fizike ne zadovoljava propisane vrijednosti gubitaka topline za sve dijelove građevinske konstrukcije.

Tablica 10: Konstrukcijske karakteristike - škola

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije
NT - nadtemeljni zidovi	Armirani beton	38,00	-
Z1 - Vanjski betonski zid	Puna fasadna opeka, troslojne kombi ploče, armirani beton.	30,00	Teko ploče 6,0 cm
Z2 - AB konstrukcija	Vapnena žbuka, armirani beton.	31,00	-
Z3 - fasadna opeka	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, troslojne kombi ploče, puna fasadna opeka.	31,00	Teko ploče 6,0 cm

Dijelovi konstrukcije (nastavak)	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije
Z4 - spoj sa dvoranom 25 cm	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, vapnena žbuka.	27,00	-
Z5 - spoj sa dvoranom 50 cm	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, vapnena žbuka, neprovjetravani sloj zraka, puna opeka od gline, vapnena žbuka.	58,00	-
Z6 - zid podruma u zemlji	Armirani beton, troslojne kombi ploče, armirani beton, hidroizolacija.	39,00	Teko ploče 6,0 cm
P1 - pod negrijanog podruma	Cementni estrih, hidroizolacija, armirani beton, nasip tucanika.	31,00	-
P2 - pod prizemlja keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armiranobetonska podna ploča, nasip tucanika.	36,00	Keramzit beton 7,0 cm
P3 - pod prizemlja kamen	Kamene ploče, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armiranobetonska ploča, nasip tucanika.	37,00	Keramzit beton 7,0 cm
P4 - pod prizemlja parket	Parket u bitumenu, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armiranobetonska ploča, nasip tucanika.	37,70	Keramzit beton 7,0 cm
P5 - PVC pod	PC pod, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armiranobetonska ploča, nasip tucanika.	36,50	Keramzit beton 7,0 cm
P6 - pod toplinske podstanice	Zaribani cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armiranobetonska ploča, nasip tucanika.	35,00	Keramzit beton 7,0 cm
MK1 - strop iznad podruma	Keramičke pločice, cementni estrih, keramzit beton, armiranobetonska ploča, vapnena žbuka.	23,00	Keramzit beton 4,0 cm
MK2 - strop iznad podruma	Kamen, cementni estrih, keramzit beton, armiranobetonska ploča, vapnena žbuka.	24,00	Keramzit beton 4,0 cm
SK1 - strop iznad vanjskog zraka	Parket u bitumenu, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirani beton, vapneno cementna žbuka.	27,20	Keramzit beton 7,0 cm
KK1 - kosi krov atrija	Metalni okvir bez prekinutog toplinskog mosta, dvostruko ostakljenje običnim staklom bez plinskog punjenja, low-E premaza, nema brtvljenja.	5,00	-
KK2 - kosi krov stubišta	Vapnena žbuka, armirani beton, hidroizolacija, blindit za pad, hidroizolacija, bitumenska ljepjenka.	31,00	Blindit 5,0 cm
RK1 - ravni krov škole	Vapnena žbuka, armirani beton, hidroizolacija, blindit za pad, hidroizolacija, bitumenska ljepjenka.	24,00	Blindit 5,0 cm
Aluminijska stolarija, 2x	Okvir od eloksiranog aluminijsa, bez prekinutog toplinskog mosta, ostakljeno dvostrukim običnim staklom, 3 - 10 - 3, bez plinskog punjenja i low-E premaza, dvostruko brtvljenje.	5,00	-
Aluminijska stolarija, nova	Okvir od eloksiranog aluminijsa, s prekinutim toplinskim mostom, ostakljeno dvostrukim IZO staklom, 4 - 12 - 4, bez plinskog punjenja i low-E premaza, dvostruko brtvljenje.	8,00	-
Aluminijska stolarija, stijene	Okvir od eloksiranog aluminijsa, bez prekinutog toplinskog mosta, ostakljeno dvostrukim običnim staklom, 4 - 40 - 4, bez plinskog punjenja i low-E premaza, dvostruko brtvljenje.	10,00	-
Svjetlarnik	Okvir od metalnog profila, bez prekinutog toplinskog mosta, ispuna kupola od dvostruke plastike, bez brtvljenja.	5,00	-
Metalna vrata puna	Okvir od čeličnog kvadratnog profila, bez prekinutog toplinskog mosta, krilo vrata od pocinčanog bojanog lima, bez brtvi.	3,00	-
Drvena vrata	Okvir od drveta, krila od furnirane iverice, bez brtvi.	3,00	-

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

Tablica 11: Koeficijenti prolaska topline - škola

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
NT - nadtemeljni zidovi	59,59	3,16	0,30	Ne zadovoljava
Z1 - Vanjski betonski zid	1.227,92	0,95	0,30	Ne zadovoljava
Z2 - AB konstrukcija	195,50	3,36	0,30	Ne zadovoljava
Z3 - fasadna opeka	48,07	0,88	0,30	Ne zadovoljava
Z4 - spoj sa dvoranom 25 cm	14,94	1,72	0,60	Ne zadovoljava
Z5 - spoj sa dvoranom 50 cm	133,17	0,88	0,60	Ne zadovoljava
Z6 - zid podruma u zemlji	163,16	1,03	0,30	Ne zadovoljava
P1 - pod negrijanog podruma	220,18	2,09	0,30	Ne zadovoljava
P2 - pod prizemlja keramičke pločice	103,78	2,36	0,30	Ne zadovoljava
P3 - pod prizemlja kamen	757,03	2,36	0,30	Ne zadovoljava
P4 - pod prizemlja parket	622,91	1,82	0,30	Ne zadovoljava
P5 - PVC pod	121,48	2,22	0,30	Ne zadovoljava
P6 - pod toplinske podstanice	48,98	2,41	0,30	Ne zadovoljava
MK1 - strop iznad podruma	8,42	2,15	0,40	Ne zadovoljava
MK2 - strop iznad podruma	228,36	2,15	0,40	Ne zadovoljava
SK1 - strop iznad vanjskog zraka	61,07	1,73	0,25	Ne zadovoljava
KK1 - kosi krov atriya	84,36	3,23	0,20	Ne zadovoljava
KK2 - kosi krov stubišta	52,34	1,88	0,25	Ne zadovoljava
RK1 - ravni krov škole	2.093,60	1,88	0,25	Ne zadovoljava
Aluminijska stolarija, 2x	702,91	4,00	1,40	Ne zadovoljava
Aluminijska stolarija, nova	6,00	1,70	1,40	Ne zadovoljava
Aluminijska stolarija, stijene	268,96	4,00	1,40	Ne zadovoljava
Svjetlarnik	2,86	3,50	1,40	Ne zadovoljava
Metalna vrata puna	14,85	5,90	2,00	Ne zadovoljava
Drvena vrata	7,46	3,50	2,00	Ne zadovoljava

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

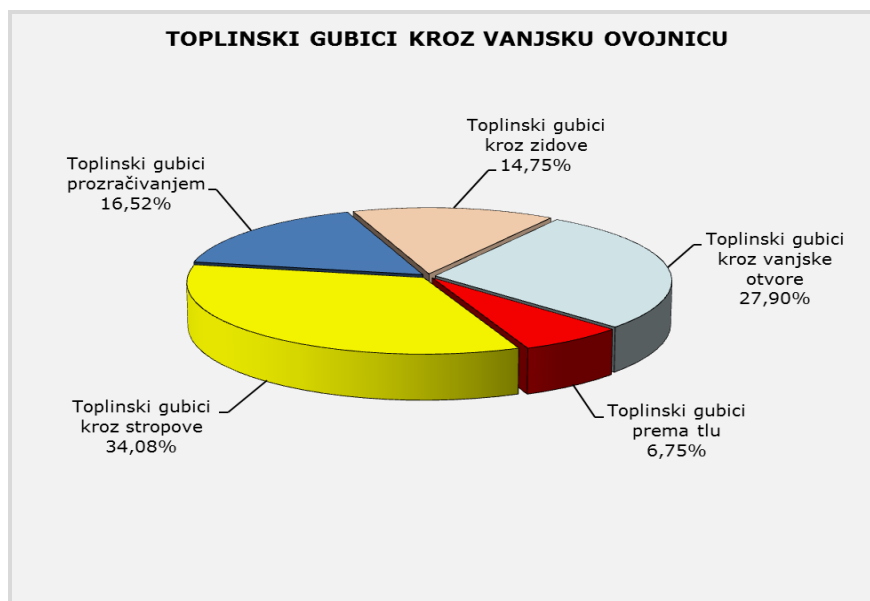
Tablica 12: Raspodjela gubitaka topline - škola

TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	W/K	(%)
Toplinski gubici kroz zidove	2.010,27	14,75
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	3.803,43	27,90
Toplinski gubici prema tlu	919,63	6,75
Toplinski gubici kroz stropove	4.645,31	34,08
Toplinski gubici prema školskoj dvorani	0,00	0,00
Toplinski gubici prozračivanjem	2.251,86	16,52
UKUPNI TOPLINSKI GUBICI:	13.630,51	100,00

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

Isti podaci grafički su prikazani na grafikonu (Slika 31.).

Provedena analiza pokazuje uobičajene gubitke kroz sve dijelove vanjske ovojnice zgrade, a najveće gubitke čine gubici kroz vanjske otvore i stropove potom toplinski gubici prozračivanje i kroz vanjske zidove, potom gubici prema tlu (nema nikakve toplinske izolacije).



Slika 31: Prikaz raspodjele gubitaka topline - škola

3.2.2. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu - nastavno sportska dvorana

U slijedećoj tablici navedene su osnovne geometrijske karakteristike nastavno sportske dvorane Osnovne škole "Mladost".

Tablica 13: Geometrijske karakteristike nastavno sportske dvorane OŠ Mladost

Potrebni podaci	OŠ Mladost
Oplošje grijanog dijela zgrade - A [m^2]	1.655,92
Ploština korisne površine - A_k [m^2]	619,96
Ukupna ploština pročelja - A_{uk} [m^2]	1.137,69
Ukupna ploština zidova - A_{zid} [m^2]	706,72
Ukupna ploština stropova - A_{strop} [m^2]	515,26
Ukupna ploština prozora - A_{wuk} [m^2]	63,81
Obujam grijanog dijela zgrade - V_e [m^3]	4.396,99
Obujam grijanog zraka - V [m^3]	3.341,71
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,38

Tablica 10. pokazuje stanje ovojnice nastavno sportske dvorane osnovne škole Mladost, za koju se općenito može reći kako sa stanovišta građevinske fizike ne zadovoljava propisane vrijednosti gubitaka topline za sve dijelove građevinske konstrukcije.

Tablica 14: Konstrukcijske karakteristike - sportska dvorana

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije
NT - nadtemeljni zidovi	Armirani beton	30,00	-
Z1 - AB konstrukcija	Vapnena žbuka, armirani beton, neprovjetravani sloj zraka, pocinčani profilirani bojani lim.	36,01	-
Z2 - zid dvorane	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, neprovjetravani sloj zraka, pocinčani profilirani bojani lim.	31,01	-
P1 - pod dvorane	Parket, slijepi pod, daščani podašiv, slijepi pod, daščani podašiv, hidroizolacija, betonska ploča, nasip tucanikom.	38,20	-
P2 - pod keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanikom.	36,00	Keramzit beton 7,0 cm
P3 - pod parket	Parket u bitumenu, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	37,70	Keramzit beton 7,0 cm
RK1 - ravni krov dvorane	Durisol ploče na čeličnoj konstrukciji, beton s laganim agregatom za pad, cementna glazura, hidroizolacija (2 sloja ljepenke i 3 premaza bitumenom).	21,00	-
Aluminijska stolarija, 2x	Okvir od eloksiranog aluminijsa, bez prekinutog toplinskog mosta, ostakljeno dvostrukim običnim staklom, 3 - 10 - 3, bez plinskog punjenja i low-E premaza, dvostruko brtvljenje.	5,00	-
Svjetlarnik	Okvir od metalnog profila, bez prekinutog toplinskog mosta, ispunjena kupola od dvostruke plastike, bez brtvljenja.	5,00	-

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

Tablica 15: 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
NT - nadtemeljni zidovi	13,20	3,50	0,30	Ne zadovoljava
Z1 - AB konstrukcija	78,72	2,05	0,30	Ne zadovoljava
Z2 - zid dvorane	466,70	1,35	0,30	Ne zadovoljava
P1 - pod dvorane	416,67	0,99	0,30	Ne zadovoljava
P2 - pod keramičke pločice	67,11	2,36	0,30	Ne zadovoljava
P3 - pod parket	34,45	1,83	0,30	Ne zadovoljava
RK1 - ravni krov dvorane	515,26	1,26	0,25	Ne zadovoljava
Aluminijska stolarija, 2x	29,54	4,00	1,40	Ne zadovoljava
Svjetlarnik	34,37	3,50	1,40	Ne zadovoljava

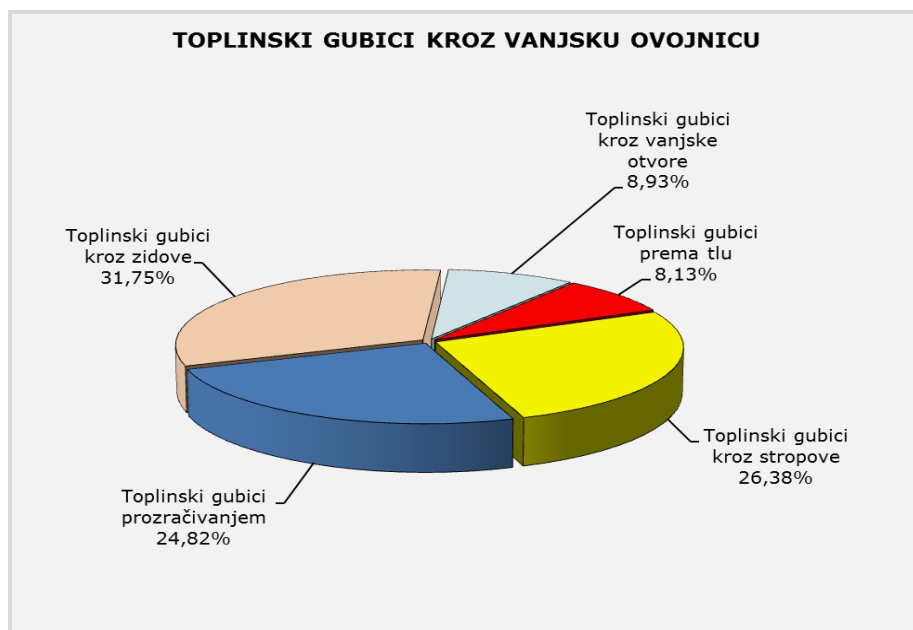
Temeljem podataka iz "*Elaborata zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite*" izračunati su gubici toplinske energije kroz vanjsku ovojnicu zgrade.

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

Tablica 16: Raspodjela gubitaka topline - sportska dvorana

TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	W/K	(%)
Toplinski gubici kroz zidove	846,44	31,75
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	238,08	8,93
Toplinski gubici prema tlu	216,77	8,13
Toplinski gubici kroz stropove	703,25	26,38
Toplinski gubici prozračivanjem	661,66	24,82
UKUPNI TOPLINSKI GUBICI:	2.666,21	100,00

Isti podaci grafički su prikazani na grafikonu (Slika 31.).



Slika 32: Prikaz raspodjele gubitaka topline - sportska dvorana

Provedena analiza pokazuje uobičajene gubitke kroz sve dijelove vanjske ovojnice zgrade, a najveće gubitke čine gubici kroz vanjske zidove i stropove zajedno sa gubicima kroz vanjske otvore (toplinska izolacija je minimalna, loša stolarija) potom toplinski gubici prema tlu (nema nikakve toplinske izolacije) te gubici prozračivanjem.

3.3. IZRAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Kako je u prethodnom poglavlju već rečeno, analiza fizike zgrade provedena je programskim alatom *KI Expert* (tvrtke Knauf Insulation), koja se temelji na

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

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 energetska iskaznicu objekta (*poglavljje 9.*), a temeljem nje izrađen je i energetski certifikat objekta (*poglavljje 10.*).

3.3.1. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - školska zgrada

Za zgradu OŠ "Mladost" u Osijeku, podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje za referentne i stvarne klimatske podatke u sezoni grijanja na 20 °C (≥ 18 °C) navedeni su u Tablica 17. i Tablica 18.

Tablica 17: Toplinska energija za grijanje - škola

TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE		
$Q_{H,nd,ref}$	536.887,00	kWh
$Q'_{H,nd,ref}$	35,88	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,ref}$	128,69	kWh/m ²
$Q_{H,nd}$	543.546,10	kWh
$Q'_{H,nd}$	36,32	kWh/m ³
$Q''_{H,nd}$	130,29	kWh/m ²
$Q'_{H,nd,dop}$	30,00	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,dop}$	50,47	kWh/m ²
$Q_{H,nd,rel}$	119,59	%

Prema "Pravilniku o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju" 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:

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

Za potrebe izračuna energetskog razreda nestambene zgrade, referentna vrijednost dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade ($Q'_{H,nd,dop}$) iznosi 30,00 kWh/m³ (Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju, NN 150/14).

Izračunat energetski razred školske zgrade iznosi $Q_{H,nd,rel}=119,59$ %, što ovaj objekt svrstava u *energetski razred D*.

Tablica 18: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,54$ - škola

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Siječanj	162.999	33.173	196.171	16.259	18.623	34.882	0,18	0,991	0,85	31	136.933
Veljača	132.664	26.936	159.600	21.708	16.821	38.529	0,24	0,982	0,79	28	96.543
Ožujak	112.218	22.618	134.835	34.434	18.623	53.057	0,39	0,946	0,66	31	56.067
Travanj	65.695	12.971	78.665	40.179	18.022	58.201	0,74	0,822	0,54	28	15.403
Svibanj	25.213	4.188	29.402	48.043	18.623	66.666	2,27	0,411	0,54	0	0
Lipanj	218	-973	-755	48.524	18.022	66.546	-88,18	-0,011	1	16	0
Srpanj	-11.865	-3.518	-15.384	51.651	18.623	70.274	-4,57	-0,219	1	31	0
Kolovoz	-8.641	-2.848	-11.489	46.650	18.623	65.273	-5,68	-0,176	1	31	0
Rujan	33.760	5.999	39.759	35.965	18.022	53.988	1,36	0,607	0,54	30	3.757
Listopad	71.109	14.073	85.182	30.980	18.623	49.603	0,58	0,882	0,54	31	22.189
Studen	110.158	22.212	132.370	16.091	18.022	34.113	0,26	0,979	0,78	30	77.088
Prosinac	155.744	31.665	187.409	11.627	18.623	30.250	0,16	0,993	0,86	31	135.567
UKUPNO:											543.547

Izračunata potrebna toplinska energija za grijanje je u skladu sa stvarnom potrošnjom predmetne građevine, (vidi poglavlju 3. ENERGETSKA ANALIZA, 3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE).

Tablica 19: Toplinska energija za hlađenje - škola

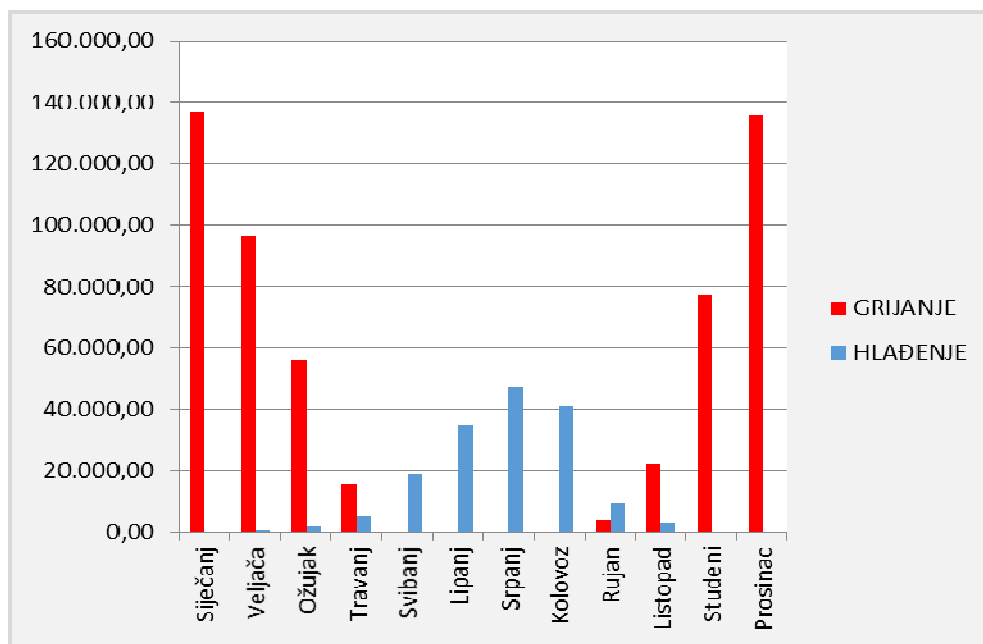
TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
$Q_{C,nd,ref}$	156.717,30	kWh
$Q'_{C,nd,ref}$	10,47	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,ref}$	37,57	kWh/m ²
$Q_{C,nd}$	163.294,70	kWh
$Q'_{C,nd}$	10,91	kWh/m ³
$Q''_{C,nd}$	39,14	kWh/m ²

Za zgradu OŠ "Mladost" podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za hlađenje za referentne i stvarne (specifične) klimatske podatke za hlađenje na 22°C u sezoni hlađenja nalaze se u Tablica 19. i Tablica 20.

Tablica 20: Potrebna energija za hlađenje uz $f_{C,day} = 0,71$ - škola

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Siječanj	178.562	36.523	215.085	16.259	18.623	34.882	0,16	0,161	0,91	226
Veljača	146.721	29.962	176.683	21.708	16.821	38.529	0,22	0,215	0,88	492
Ožujak	127.781	25.968	153.749	34.434	18.623	53.057	0,35	0,331	0,81	1.776
Travanj	80.756	16.213	96.969	40.179	18.022	58.201	0,6	0,526	0,71	5.140
Svibanj	40.776	7.539	48.315	48.043	18.623	66.666	1,38	0,828	0,71	18.924
Lipanj	15.279	2.270	17.549	48.524	18.022	66.546	3,79	0,977	0,71	35.068
Srpanj	3.698	-168	3.530	51.651	18.623	70.274	19,91	1	0,71	47.389
Kolovoz	6.922	503	7.424	46.650	18.623	65.273	8,79	0,997	0,71	41.088
Rujan	48.821	9.242	58.063	35.965	18.022	53.988	0,93	0,697	0,71	9.592
Listopad	86.672	17.424	104.096	30.980	18.623	49.603	0,48	0,438	0,74	2.969
Studen	125.219	25.455	150.674	16.091	18.022	34.113	0,23	0,223	0,88	474
Prosinac	171.307	35.016	206.323	11.627	18.623	30.250	0,15	0,146	0,92	155
UKUPNO:										163.293

Na slijedećoj slici je grafički prikaz odnosa potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje za školsku zgradu OŠ "Mladost" u Osijeku.



Slika 33: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - škola

3.3.2. Izračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje - sportska dvorana

Za nastavno sportsku dvoranu OŠ "Mladost" podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje za referentne i stvarne (specifične) klimatske podatke u sezoni grijanja na 18 °C (≥ 18 °C) navedeni su u Tablici 21. i Tablica 22.

Tablica 21: Toplinska energija za grijanje - sportska dvorana

TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE		
$Q_{H,nd,ref}$	141.617,70	kWh
$Q'_{H,nd,ref}$	32,21	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,ref}$	228,43	kWh/m ²
$Q_{H,nd}$	144.312,40	kWh
$Q'_{H,nd}$	32,82	kWh/m ³
$Q''_{H,nd}$	232,78	kWh/m ²
$Q'_{H,nd,dop}$	30,00	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,dop}$	60,39	kWh/m ²
$Q_{H,nd,rel}$	107,36	%

Prema "Pravilniku o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju" 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/m^3a), a izračunava se prema izrazu:

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

Za potrebe izračuna energetske razreda nestambene zgrade, referentna vrijednost dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade ($Q'_{H,nd,dop}$) iznosi $30,00 kWh/m^3$ (*Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju*, NN 150/14).

Izračunat energetski razred nastavno sportske dvorane iznosi $Q_{H,nd,rel}=107,36 \%$, što ovaj objekt svrstava u *energetski razred D*.

Tablica 22: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,54$ - sportska dvorana

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Siječanj	25.091	9.747	34.838	467	1.487	1.954	0,06	1	0,96	31	31.602
Veljača	20.171	7.915	28.085	684	1.343	2.027	0,07	1	0,95	28	24.751
Ožujak	16.399	6.646	23.045	1.222	1.487	2.709	0,12	0,999	0,92	31	18.678
Travanj	8.527	3.811	12.338	1.543	1.439	2.982	0,24	0,989	0,83	30	7.811
Svibanj	2.066	1.231	3.297	1.850	1.487	3.337	1,01	0,745	0,54	31	439
Lipanj	-2.139	-286	-2.425	1.859	1.439	3.298	-1,36	-0,735	1	30	0
Srpanj	-4.280	-1.034	-5.314	2.024	1.487	3.511	-0,66	-1,513	1	31	0
Kolovoz	-3.728	-837	-4.565	1.831	1.487	3.318	-0,73	-1,376	1	31	0
Rujan	3.602	1.763	5.364	1.335	1.439	2.774	0,52	0,927	0,64	30	1.788
Listopad	9.363	4.135	13.498	1.029	1.487	2.516	0,19	0,995	0,87	31	9.572
Studen	16.137	6.527	22.664	477	1.439	1.916	0,08	0,999	0,94	30	19.530
Prosinac	23.849	9.304	33.153	330	1.487	1.817	0,05	1	0,96	31	30.142
UKUPNO:											144.313

Izračunata potrebna toplinska energija za grijanje je u skladu sa stvarnom potrošnjom predmetne građevine, (vidi poglavlju 3. ENERGETSKA ANALIZA, 3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE).

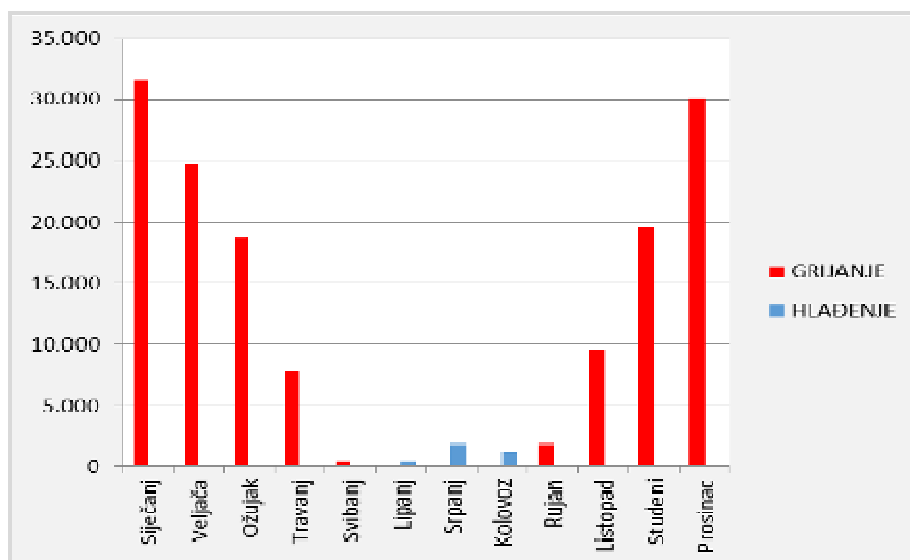
Tablica 23: Toplinska energija za hlađenje - sportska dvorana

TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
$Q_{C,nd,ref}$	2.984,82	kWh
$Q'_{C,nd,ref}$	0,68	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,ref}$	4,81	kWh/m ²
$Q_{C,nd}$	3.634,89	kWh
$Q'_{C,nd}$	0,83	kWh/m ³
$Q''_{C,nd}$	5,86	kWh/m ²

Za zgradu nastavno sportske dvorane OŠ "Mladost" podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za hlađenje za referentne i stvarne (specifične) klimatske podatke za hlađenje na 22°C u sezoni hlađenja nalaze se u Tablica 19 i Tablica 20.

Tablica 24: Potrebna energija za hlađenje uz $f_{C,day} = 0,71$ - sportska dvorana

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Siječanj	30.411	10.732	41.143	467	1.487	1.954	0,05	0,047	0,98	0
Veljača	24.976	8.804	33.780	684	1.343	2.027	0,06	0,06	0,97	0
Ožujak	21.720	7.630	29.350	1.222	1.487	2.709	0,09	0,092	0,96	2
Travanj	13.676	4.764	18.440	1.543	1.439	2.982	0,16	0,161	0,93	10
Svibanj	7.387	2.215	9.602	1.850	1.487	3.337	0,35	0,338	0,85	80
Lipanj	3.009	667	3.676	1.859	1.439	3.298	0,9	0,707	0,71	496
Srpanj	1.040	-49	991	2.024	1.487	3.511	3,54	0,983	0,71	1.801
Kolovoz	1.592	148	1.740	1.831	1.487	3.318	1,91	0,925	0,71	1.213
Rujan	8.751	2.715	11.466	1.335	1.439	2.774	0,24	0,239	0,89	27
Listopad	14.684	5.120	19.803	1.029	1.487	2.516	0,13	0,127	0,94	4
Studenj	21.286	7.479	28.765	477	1.439	1.916	0,07	0,067	0,97	1
Prosinac	29.170	10.289	39.458	330	1.487	1.817	0,05	0,046	0,98	0
UKUPNO:										19.207

**Slika 34: Potrebna energija za grijanje i hlađenje - sportska dvorana**

Na gornjoj slici je grafički prikaz odnosa potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje za nastavno sportsku dvoranu OŠ "Mladost" u Osijeku.

3.4. SUSTAVI GRIJANJA, HLAĐENJA, PROZRAČIVANJA I KLIMATIZACIJE

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

Grijanje Osnovne škole "Mladost" u Osijeku je centralno radijatorsko sa toplinskom podstanicom priključenom na gradsku toplanu.

Centralna priprema potrošne tople vode (PTV) nije izvedena, pa se u tu svrhu koriste električne grijalice vode.

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi nije izveden. Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u objektu ugrađeni su rashladni uređaji split izvedbe (6 komada).

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

3.4.1. Sustav grijanja

U objektu je izveden centralni sustav grijanja sa podstanicom izravnog tipa koja kao izvor topline koristi toplinsku energiju iz gradske termoelektrane-toplane (HEP Toplinarstvo).



Slika 35: Toplinska podstanica u sustavu centralnog grijanja (primarni i sekundarni dio)

U sustavu ne postoji centralna priprema potrošne tople vode (PTV), pa se u tu svrhu koriste električne grijalice vode.

Tablica 25: Vrsta, broj i snaga ogrjevnih tijela u sustavu centralnog grijanja

Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja	Broj članaka	Broj radijatora	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Člankasti RS 600/110	422	18	109	46,00	1.728	79.498
Člankasti RS 600/160	41	1	144	5,90	1.728	10.204
Člankasti RS 800/110	103	11	144	14,83	1.728	25.634
Člankasti RS 350/160	3.019	122	93	280,77	1.728	485.246
Panelni K22 (160x60x10)		1	3.552	3,55	1.728	6.139
Škola:	3.585	153		351,05		606.720
Člankasti RS 600 / 110	392	17	109	42,73	2.002	85.541
Člankasti RS 800 / 110	65	2	144	9,36	2.002	18.739
Kalorifer		3	16.000	48,00	0	0
Sportska dvorana:	457	22		100,09		104.280
UKUPNO:	4.042	175		451,14		711.000

Instalirana snaga svih ogrjevnih tijela u sustavu grijanja je *451,14 kW* (škola *351,05 kW* ili *78 %*, dvorana *100,09 kW* ili *22 %*). Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije (modelirana) je *711.000 kWh/a* (škola *606720 kWh* ili *85 %*, dvorana *104.280 kWh* ili *15 %*).

Cjelokupni cijevni razvod izveden je kroz grijani dio zgrade pa cijevi nisu izolirane.



Slika 36: Ogrjevna tijela u sustavu centralnog grijanja zgrade

Gotovo svi radijatori u školi i sportskoj dvorani su člankasti od čeličnog lijeva (171 komad starijeg tipa RS 600/110, RS 600/160, RS 800/110, RS 350/160) i postoji jedan panelni pločasti radiator tipa K22.



Slika 37: Koloriferi u nastavno sportskoj dvorani (nisu u radu)

Grijanje nastavno sportske dvorane izvorno je bilo predviđeno kaloriferiferima, ali su naknadno i u dvorani postavljeni radijatori, pa tako kaloriferi nisu u funkciji.



Slika 38: Obični ventili na radijatorima

Svi radijatori za regulaciju temperature imaju ugrađene obične ventile. Na mnogim ventilima nedostaju ili su oštećene ručice.



Slika 39: Električne crpke u sustavu centralnog grijanja

Centralni sustav grijanja se sastoji od četiri napojna kruga sa osam cirkulacijskih crpki (4 radne i 4 pričuvne). Dvije radne i dvije pričuvne crpke su trobrzinske, dok su dvije radne i dvije pričuvne jednobrzinske.

Instalirana snaga električnih crpki i kalorifera u dvorani u sustavu centralnog grijanja iznosi *11,580 kW*, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je *3.110 kWh/a*.

Tablica 26: Snaga i potrošnja električnih pogona u sustavu grijanja

Električne crpke u sustavu grijanja	Broj jedinica	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Električna cirkulacijska pumpa GRUNDFOS (235/270/360 W) - radna	2	0,360	0,720	2.812	2.025
Električna cirkulacijska pumpa GRUNDFOS (235/270/360 W) - rezervna	2	0,360	0,720	0	0
Električna cirkulacijska pumpa IMP (ZELENA) (170 W) - radna	1	0,170	0,170	4.018	683
Električna cirkulacijska pumpa IMP PLAVA (100 W) - rezervna	1	0,100	0,100	0	0
Električna cirkulacijska pumpa IMP PLAVA (100 W) - radna	1	0,100	0,100	4.018	402
Električna cirkulacijska pumpa IMP (ZELENA) (170 W) - rezervna	1	0,170	0,170	0	0
Kaloriferi u dvorani	3	3,200	9,600	0	0
UKUPNO:	11		11,580		3.110

U toplinskoj podstanici se nalazi elektronički programski uređaj za upravljanje temperaturom u objektu sa dnevnim i tjednim programom. Na vanjskom zidu zgrade postavljen je osjetnik temperature pa se temeljem postavljene unutrašnje temperature (22 °C) održava polazna temperatura vode u sustavu putem prolaznog termoelektričnog ventila postavljenog između primarnog (predajnog) i sekundarnog dijela podstanice. Unutrašnji (zonski) osjetnici temperature ne postoje.



Slika 40: Programski uređaj, kalorimetar i termoelektrični prolazni ventil

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.



Slika 41: Programski uređaj, kalorimetar i termoelektrični prolazni ventil

3.4.2. Sustav hlađenja

U objektu nije ugrađen centralni sustav hlađenja. Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih uredskih prostorija u zgradi postavljeno je 6 uređaja za hlađenja split izvedbe (istog modela i proizvodnje Samsung).



Slika 42: Unutarnja jedinica rashladnog uređaja Samsung

Rashladna snaga svih 6 rashladnih uređaja u zgradi je 21,00 kW, a rashladni učin (faktor ϵ_h) klima uređaja je 3.5 kW.

Tablica 27: Snaga i potrošnja rashladnih uređaja

Rashladni uređaji	Broj uređaja	Električna snaga uređaja (kW)	Rashladna snaga (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Snaga grijanja (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Rashladni uređaj SAMSUNG	6	1,200	3,500	7,200	3,800	200	1.440
UKUPNO:	6		21,000	7,200	22,800		1.440

Instalirana snaga rashladnih uređaja u školi je 7,200 kW, a modelirana godišnja potrošnja iznosi 1.440 kWh/a.

3.4.3. Sustav prozračivanja i klimatizacije

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi ne postoji. Prozračivanje u objektu je pretežito prirodno preko dovoljnog broja vanjskih otvora.



Slika 43: Dijelovi prozračivanja kuhinje

U školi je izvorno montiran sustav za prozračivanje dvorane za priredbe, ulaznog hola i garderoba. Upravljački uređaj i uređaj sa ventilatorima postavljeni su u

prostoru toplinske podstanice (prizemlje) odakle polaze kanali (dobavni i odsisni) za prozračivanja dijela prizemlja (garderobera, ulazni hol) te na kat za prozračivanje dvorane za priredbe. Ovaj sustav se ne koristi jer nije u ispravnom stanju.



Slika 44: Dijelovi prozračivanja dvorane za priredbe i garderoba (nije u radu)

Prisilno prozračivanje (odsis) ima kuhinja sa blagovaonicom te sanitarni prostori kuhinje (tuševi i WC). Sustav se sastoj od dva odsisna otvora u dijelu kuhinje, te odsisnog kanala su ovješnog o strop sanitarnih prostorija i završavaju istrujnom rešetkom na fasadi zgrade prije koje je montiran kanalni ventilator (380 W).



Slika 45: Dijelovi prozračivanja učionice za biologiju

Prisilno prozračivanje (odzraka) ima i kabinet za biologiju (zidni ventilator 240 W), dva sanitarna prostora (zidni ventilatori 35W i 50W)



Slika 46: Dijelovi prozračivanja sportske dvorane

U sportskoj dvorani postavljena su tri zidna odsisna ventilatora (1.800 W). Po izjavi djelatnika škole ventilatori se nikada ne koriste.

Prisilno prozračivanje ima i sklonište, koje se ne koristi (koristilo se u vrijeme rata). Svim spomenutim uređajima upravlja se ručno.

Tablica 28: Snaga i potrošnja električnih ventilatora

Električni ventilatori	Broj uređaja	Snaga uređaja (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Ventilator (kuhinja)	1	380	0,380	300	114
Ventilator (WC)	1	35	0,035	200	7
Ventilator (WC)	1	50	0,050	200	10
Ventilator (biologija)	1	240	0,240	200	48
Ventilatori u dvorani	3	1.800	5,400	0	0
UKUPNO:	7		6,105		179

Instalirana snaga svih električnih ventilatora u zgradi je *6,105 kW*, a modelirana godišnja potrošnja iznosi *179 kWh/a*.

3.5. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Kako je već rečeno (poglavlje 3.4.1.), u zgradi nije izvedena centralna priprema potrošne tople vode (PTV). Umjesto toga ugrađeno je 14 električnih grijalica vode za potrebe sanitarnih čvorova i školske kuhinje.

**Slika 47: Električne grijalice vode**

Tablica 29: Snaga i potrošnja električnih grijalica vode

Električne grijalice vode	Broj uređaja	Obujam spremnika za PTV (l)	Snaga (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Električna grijalica vode	1	5	2.000	2,00	200	400
Električna grijalica vode	4	80	1.500	6,00	300	1.800
Električna grijalica vode	5	50	2.000	10,00	220	2.200
Električna grijalica vode	3	10	2.000	6,00	200	1.200
Električna grijalica vode	1	5	1.500	1,50	220	330
UKUPNO:	14	610		25,50		5.930

Instalirana snaga električnih grijalica vode iznosi 25,50 kW, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je 5.930 kWh/a.

3.6. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi.



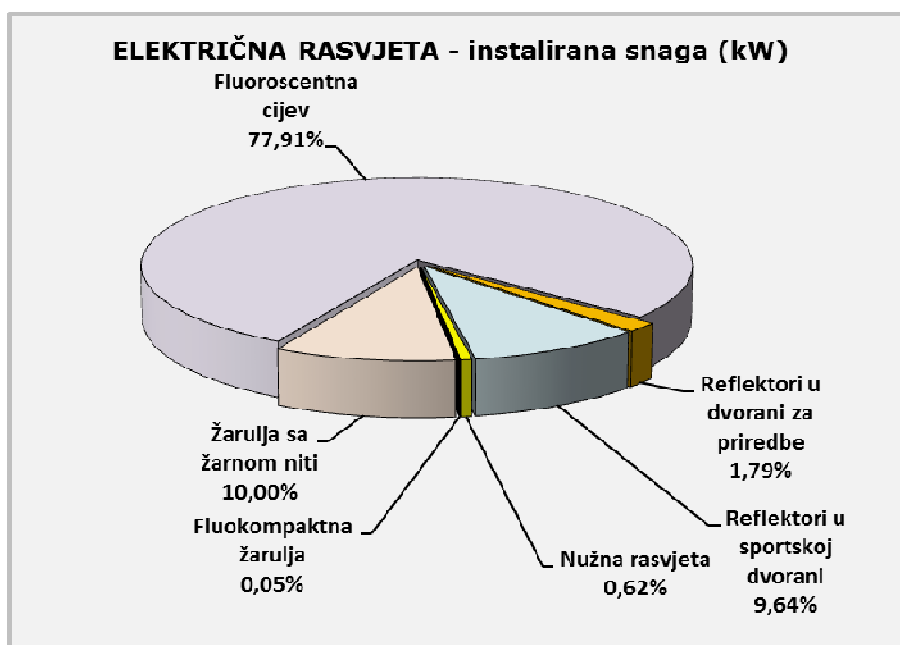
Slika 48: Različite vrste svjetiljki u zgradi

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla najviše koriste fluorescentne cijevi, žarulje s wolframovom žarnom niti, manji broj je fluokompaktnih žarulja, te postoje halogeni reflektori u sportskoj dvorani i dvorani za priredbe. Dio svjetiljki su sigurnosne svjetiljke (njih 74), koje se uključuju u slučaju nestanka električne energije pomoću ugrađene punjive baterije.

Tablica 30: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja

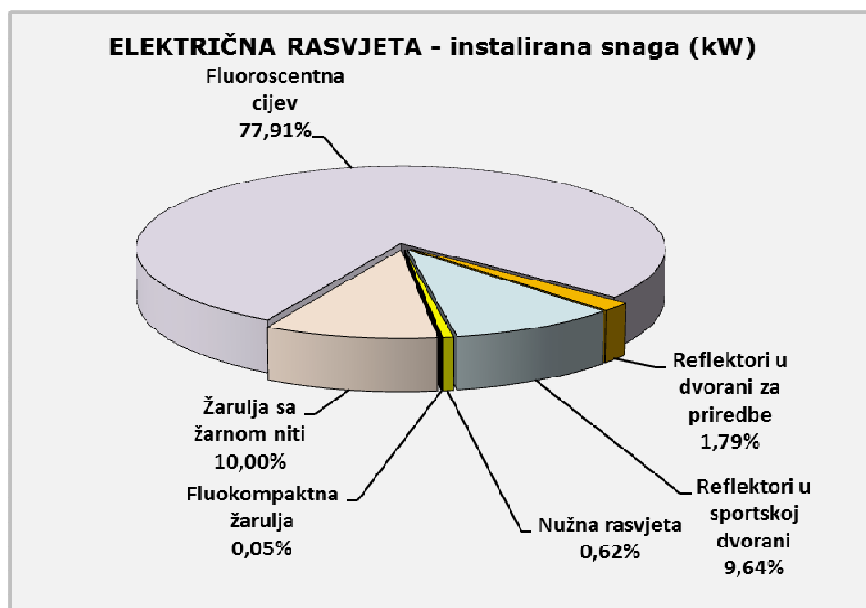
Rasvjetni uređaji	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Broj svjetiljki (armatura)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Nužna rasvjeta	74	7	74	0,518	10	5
Žarulja sa žarnom niti	140	60	140	8,400	300	2.520
Fluokompaktna žarulja	2	20	2	0,040	700	28
Fluorescentna cijev 18 W	634	23	157	14,582	500	7.291
Fluorescentna cijev 36 W	955	46	501	43,930	550	24.162
Fluorescentna cijev 58 W	98	71	33	6,958	200	1.392
Reflektori (halogeni) u dvorani za priredbe	15	100	15	1,500	100	150
Reflektori (halogeni) u sportskoj dvorani	18	450	18	8,100	300	2.430
UKUPNO:	1.936		940	84,028		37.977

Instalirana električna snaga svih rasvjetnih tijela u zgradi je **84,028 kW**. Godišnja modelirana potrošnja električne energije iznosi **37.977 kWh/a**.



Slika 49: Raspodjela instalirane snage rasvjetnih uređaja

Potrošnja rasvjetnih uređaja je na povišenoj razini, što je posljedica produženog svakodnevnog rada škole i nastavno sportske dvorane (6⁰⁰-22⁰⁰ sati).



Slika 50: Raspodjela potrošnje rasvjetnih uređaja

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 svjetlomjerom Gossen Mavolux 5032.

Tablica 31: Propisana i izmjerena osvijetljenost prostora

Prostorija	Preporučena razina osvijetljenosti (lx)	Izmjerena razina osvijetljenosti (lx)
Uredi, učionice, kabineti	1.000	900-1.000
Kuhinja i blagovaonica	900	800-1.100
Ulazni hall, hodnici, sanitarni prostori	500	400-650
Nastavno sportska dvorana i dvorana za priredbe	1.000	900-1.200

3.7. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE

3.7.1. Potrošnja električne energije uredske i informatičke opreme

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

Tablica 32: 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	47	200	9,400	150	1.410
Laptop	8	100	0,800	10	8
LCD monitor	29	65	1,885	150	283
CRT monitor	18	90	1,620	150	243
Mini laptop	24	35	0,840	10	8
Mali zvučnici	6	20	0,120	150	18
Printer	16	200	3,200	50	160

Uredska i informatička oprema (nastavak)	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Skener	2	100	0,200	50	10
Faks	1	100	0,100	50	5
Pametna ploča	1	200	0,200	1.000	200
Pojačalo	1	120	0,120	200	24
Pojačalo	1	500	0,500	200	100
Pojačalo	1	1.000	1,000	200	200
Kopirni uređaj	4	1.000	4,000	50	200
Grafoskop	11	400	4,400	100	440
Mali TV	1	50	0,050	500	25
Sintisajzer	1	30	0,030	300	9
Display (sat) na hodniku	1	15	0,015	8.600	129
Mrežni ormar	2	100	0,200	8.600	1.720
Projektor	12	250	3,000	300	900
Radio kazetofon	18	20	0,360	200	72
Glazbena linija	3	50	0,150	500	75
TV prijemnik	16	100	1,600	500	800
DVD	10	20	0,200	500	100
Video	4	20	0,080	500	40
UKUPNO:	238		34,070		7.179



Slika 51: Uredska i informatička oprema



Slika 52: Uredska i informatička oprema

Instalirana snaga uredskih i informatičkih uređaja je *34,070 kW*, a modelirana godišnja potrošnja *7.179 kWh/a*.

3.7.2. Potrošnja električne energije kuhinjskih električnih uređaja

U objektu se nalazi priručna kuhinja koja služi za posluživanje napitaka i hrane za učenike.

Popis kuhinjskih i kućanskih aparata nalazi se u donjoj tablici.

Tablica 33. Snaga i potrošnja kuhinjskih električnih uređaja

Kuhinjski i kućanski uređaji	Broj uređaja	Snaga uređaja (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Hladnjak veliki	1	120	0,120	300	36
Hladnjak mali	1	60	0,060	260	16
Štednjak (2 kuhala + pećnica)	1	5.500	5,500	200	1.100
Aparat za vodu	1	600	0,600	400	240
Kuhalo za vodu	7	2.000	14,000	200	2.800
Perilica suđa - profesionalna	1	3.650	3,650	200	730
Pećnica	1	16.300	16,300	200	3.260
Mesoreznica	1	150	0,150	50	8
Štednjak (pećnica)	1	1.500	1,500	150	225
Usisavač	3	1.600	4,800	200	960
Mikrovalna	1	2.000	2,000	50	100
Perilica rublja	1	2.000	2,000	200	400
UKUPNO:	20		50,680		9.874

Instalirana električna snaga kuhinjskih i kućanskih uređaja, koji se nalaze u zgradi je *50,680 kW*, dok njihova modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi *9.874 kWh/a*.



Slika 53: Kuhinjski i kućanski uređaji

3.7.3. Potrošnja električne energije radioničkih električnih uređaja

Navedeni uređaji se koriste veoma rijetko, pa im je potrošnja električne energije mala, ali se ovdje navode radi cjelovitosti provedene analize.

Tablica 34. Snaga i potrošnja radioničkih električnih uređaja

Radionički uređaji	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Bušilica	1	750	0,750	55	41
Brusilica	1	800	0,800	50	40
Cirkular	1	1.100	1,100	60	66
UKUPNO:	3		2,650		147

Instalirana snaga radioničkih uređaja je 2,65 kW, a modelirana godišnja potrošnja svega je 147 kWh/a.

3.8. POTROŠAČI PLINA PROPAN/BUTAN

Tablica 35. Snaga i potrošnja plinskih propan-butan kuhinjskih uređaja

Plinski potrošači (boca propan/butan)	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/god)	Godišnja potrošnja (kWh)
Štednjak (4 kuhala na plin)	1	8,00	8,000	300	2.400
Štednjak (2 kuhala na plin) - ne koristi se	1	4,00	4,000	0	0
UKUPNO:	2		12,000		2.400

Instalirana snaga plinskih propan-butan kuhinjskih uređaja je *12,00 kW*, a modelirana godišnja potrošnja je *2.400 kWh/a* za što se potroši 18 boca godišnje (jedna boca sa 10 kg plina propan/butan sagorijevanjem plina daje 132,7 kW toplinske energije).

3.9. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE

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

Tablica 36. Podaci o izljevnim mjestima

Voda	Broj tuševa	Broj umivaonika	Broj vodokotlića	Broj pisoara	Ukupno
Izljevna mjesta - ŠKOLA	1	54	27	23	105
Izljevna mjesta - DVORANA	3	13	6	2	24
UKUPNO:	4	67	33	25	129

Količina prosječno potrošene vode u zadnje tri godine iznosi *625 m³/a* ili prosječno *52,08 m³* mjesečno, a što godišnje prosječno po korisniku objekta iznosi *1.134 l/a*. Od navedene količine kao potrošna topla voda (PTV) godišnje se potroši *31,25 m³* (oko 5 %).



4. ENERGETSKA ANALIZA

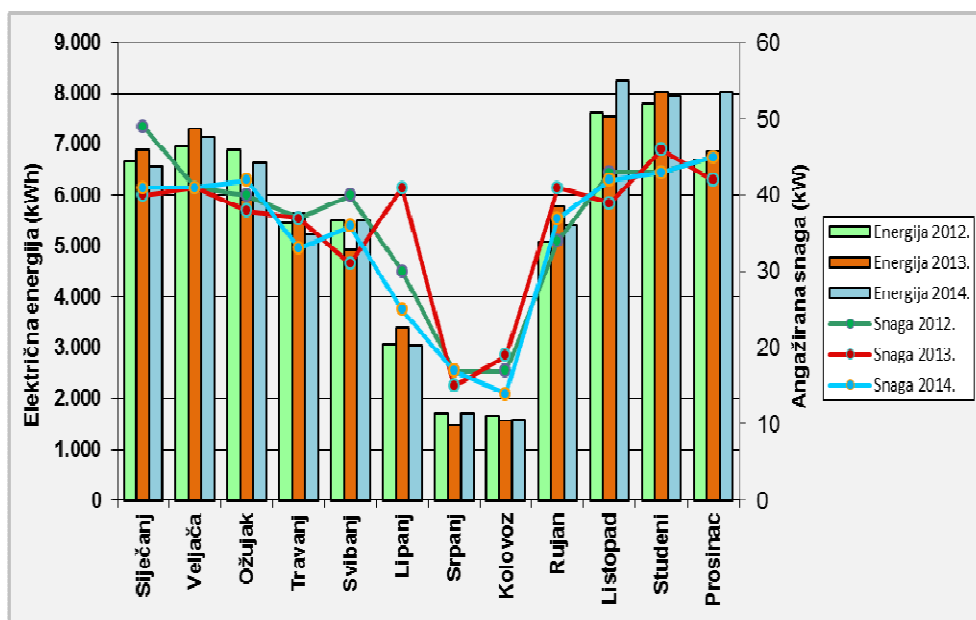
4.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Preuzimanje i mjerenje električne energije obavlja se na jednom mjestu. Tarifni model je "poduzetništvo crveni", što je primjerenije godišnjoj potrošnji i propisima HEP-a. Očitavanje se obavlja mjesečno, pa se ima uvid u stvarnu potrošnju za svaki pojedini mjesec.

U donjoj tablici prikazana je potrošnja i troškovi električne energije za zadnje tri godine.

Tablica 37: Potrošnja električne energije od 2012. do 2014. godine

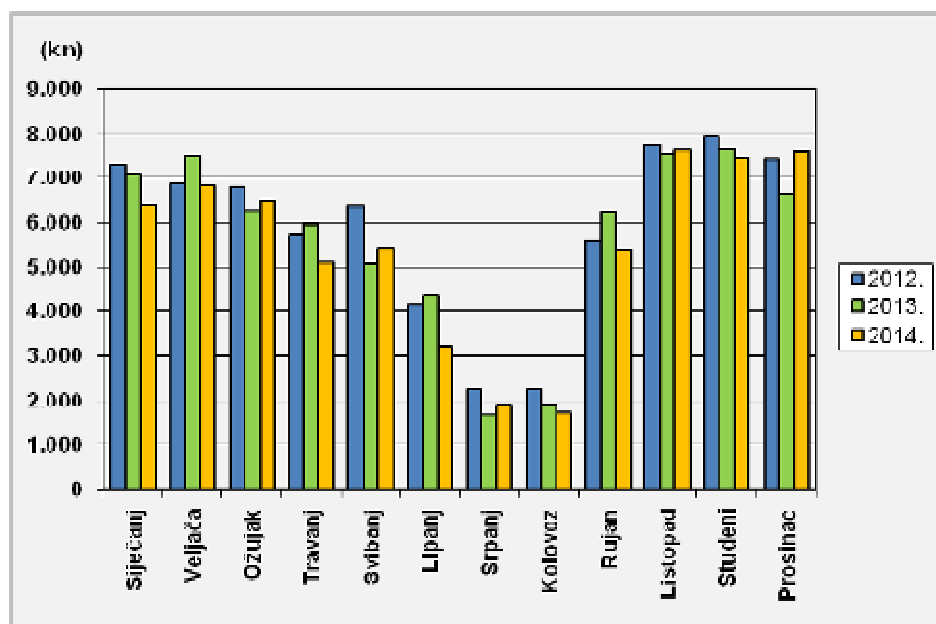
MJESEC	2012.			2013.			2014.		
	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)	Potrošnja el. energije (kWh)	Obračunata el. snaga (kW)	Trošak (kn)
Siječanj	6.654	49	7.297,46	6.900	40	7.058,24	6.570	41	6.383,01
Veljača	6.965	41	6.859,68	7.302	41	7.500,14	7.141	41	6.803,84
Ožujak	6.896	40	6.767,11	5.922	38	6.241,76	6.631	42	6.474,80
Travanj	5.454	37	5.711,02	5.642	37	5.943,79	5.229	33	5.105,80
Svibanj	5.496	40	6.337,52	4.921	31	5.072,79	5.504	36	5.401,56
Lipanj	3.068	30	4.110,54	3.387	41	4.314,59	3.040	25	3.182,29
Srpanj	1.709	17	2.257,47	1.465	15	1.652,45	1.704	17	1.886,58
Kolovoz	1.668	17	2.260,90	1.560	19	1.914,24	1.591	14	1.694,39
Rujan	5.077	34	5.593,73	5.778	41	6.211,55	5.408	37	5.379,90
Listopad	7.631	43	7.765,18	7.552	39	7.553,24	8.251	42	7.626,75
Studen	7.801	43	7.926,80	8.032	46	7.657,21	7.960	43	7.450,86
Prosinac	6.700	45	7.420,60	6.875	42	6.618,72	8.024	45	7.599,60
UKUPNO:	65.119	49	70.308,01	65.336	46	67.738,72	67.053	45	64.989,38



Slika 54: Potrošnja električne energije (kWh) od 2012. do 2014. godine

Obzirom na dosta složen obračun (cijena za nižu tarifu, višu tarifu, energiju, mrežarinu, obračunata vršna snaga, jalova energija, mjesečna naknada za

obnovljive izvore, ali bez PDV-a) najbolji osjećaj o cijeni za jedan kWh dobije se ako se godišnji trošak (kn) podjeli sa godišnjom potrošnjom (kWh) pa ona za 2012. godinu iznosi $0,97 \text{ kn/kWh}$.



Slika 55: Troškovi električne energije (kn) od 2012. do 2014. godine

Ukupna instalirana snaga svih potrošača električne energije u zgradi je $221,043 \text{ kW}$. Prosječna godišnja potrošnja električne energije izračunata je za period od 2012. do 2014. godine i iznosi 65.836 kWh/a .

Kao referentna godina definiran je prosjek potrošnje od 2012. do 2014. godine.

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

Moguće je također primijetiti da u zimskim mjesecima na potrošnju električne energije najviše utječe električna rasvjeta, a u ljetnom razdoblju rad uređaja za hlađenje.

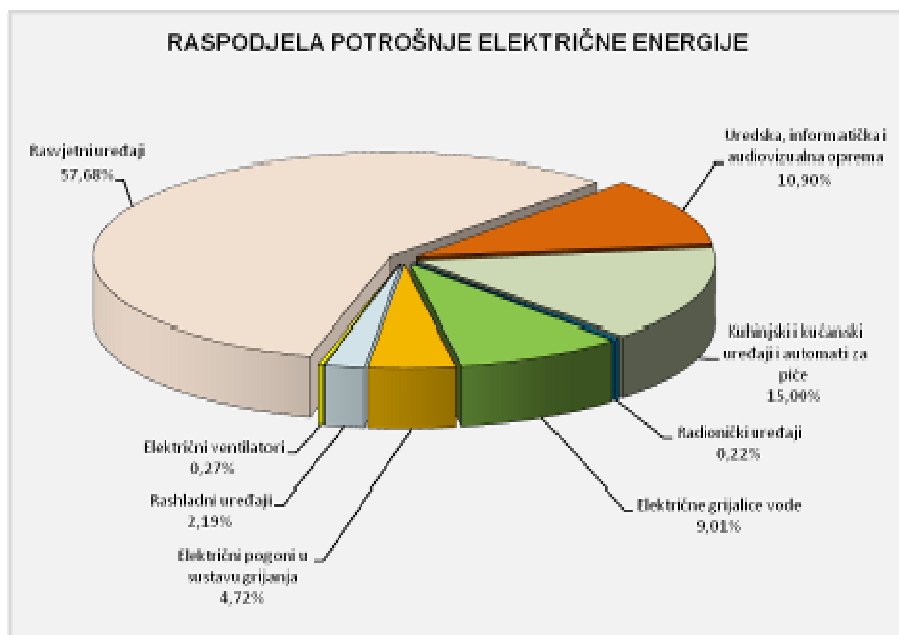
Modelirana godišnja potrošnja električne energije je 65.836 kWh/a .

Tablica 38: Potrošnja električne energije po grupama potrošača

Grupe električnih trošila	Potrošnja energije (kWh/god)	Udio (%)
Električni pogoni u sustavu grijanja	3.110	4,72
Rashladni uređaji	1.440	2,19
Električni ventilatori	179	0,27
Rasvjetni uređaji	37.977	57,68
Uredska , informatička i audiovizualna oprema	7.179	10,90
Kuhinjski i kućanski uređaji i automati za piće	9.874	15,00
Radionički uređaji	147	0,22
Električne grijalice vode	5.930	9,01
UKUPNO:	65.836	100,00

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

Iz tablice i dijagrama je uočljivo da se najveći dio potrošnje električne energije odnosi na rasvjetu u zgradi (57,68 %), na kuhinjske i kućanske uređaje i automate za piće (15,00 %), te na uredsku, informatičku i audiovizualnu opremu (10,90 %).



Slika 56: Raspodjela potrošnje električne energije u zgradi

4.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE

Sustav centralnog grijanja u objektu kao izvor topline koristi toplinsku energiju iz gradske termoelektrane-toplane (HEP Toplinarstvo).

Tablica 39: Potrošnja toplinske energije od 2012. do 2014. godine

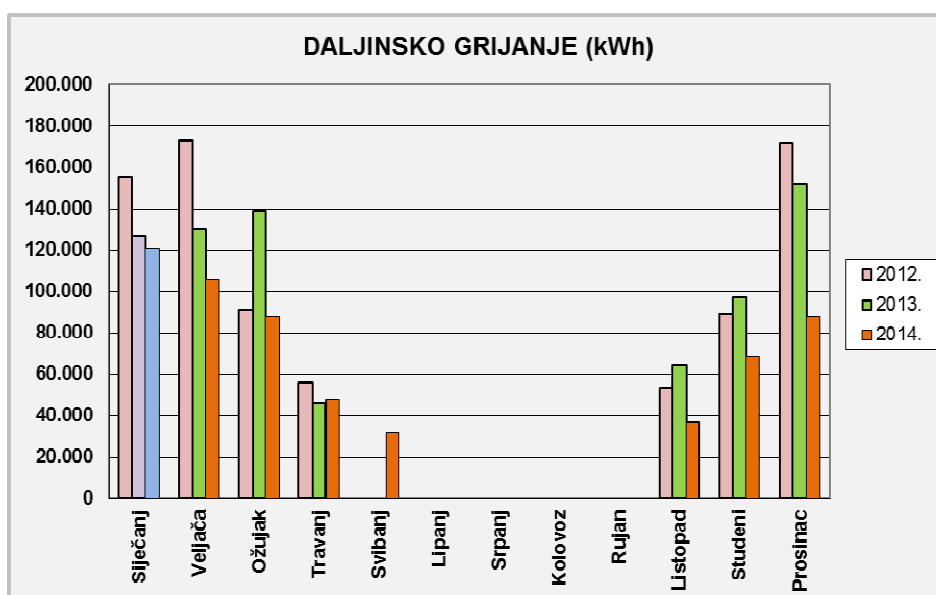
MJESEC	2012.		2013.		2014.	
	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Trošak (kn)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Trošak (kn)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Trošak (kn)
Siječanj	155.000	46.311,37	127.000	50.822,47	121.000	48.962,47
Veljača	173.000	50.451,37	130.000	51.730,29	106.000	44.312,47
Ožujak	91.000	31.591,37	139.000	54.520,29	88.000	38.732,47
Travanj	56.000	23.541,37	46.000	25.712,47	48.000	26.332,47
Svibanj	0	10.661,37	0	11.452,47	32.000	21.372,47
Lipanj	0	10.661,37	0	11.452,47	0	11.452,47
Srpanj	0	10.661,37	0	11.452,47	0	11.452,47
Kolovoz	0	10.661,37	0	11.452,47	0	11.452,47
Rujan	0	10.661,37	0	11.452,47	0	11.252,18
Listopad	53.000	22.851,37	64.000	31.292,47	37.000	22.722,18
Studen	89.000	31.131,37	97.000	41.522,47	69.000	32.642,18
Prosinac	172.000	58.546,24	152.000	58.572,47	88.000	38.532,18
UKUPNO:	789.000	317.731,31	755.000	371.435,28	589.000	319.218,48

Obračun potrošene toplinske energije plaća se temeljem mjesečnog očitavanja na mjerачu potrošene toplinske energije, tzv. "kalorimetru" (HEP Toplinarstvo d.o.o. Osijek).

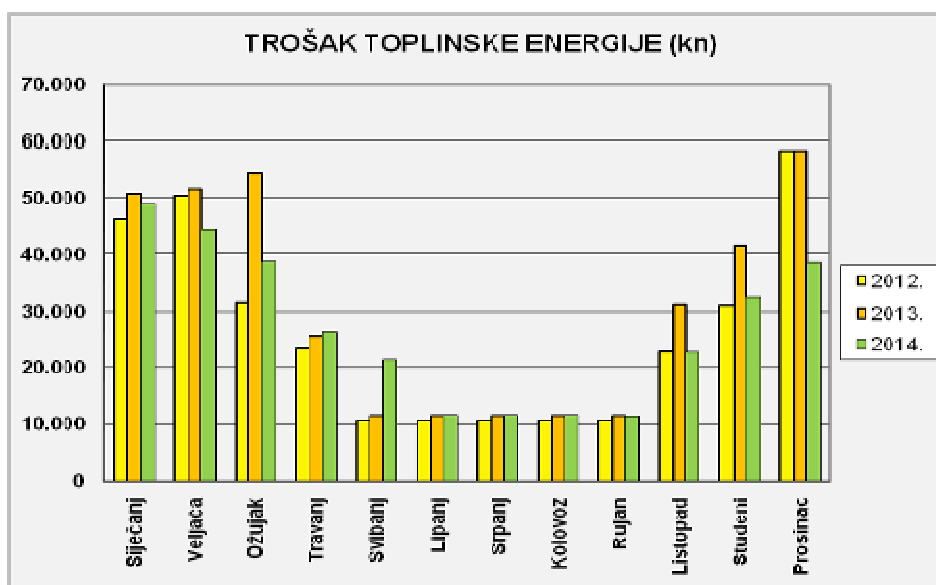
Potrošena toplinska energija naplaćuje se tako da se tijekom cijele godine naplaćuje instalirana snaga (14.420 kn/MW), a potrošena energija samo u sezoni grijanja (230 kn/MWh). Kada se sve to svede na jedan MWh dobije se cijena od $541,97 \text{ kn/MWh}$ (odnosno $0,54 \text{ kn/kWh}$). Podaci su za 2014. godinu.

Kao referentna godina definiran je prosjek potrošnje od 2012. do 2014. godine.

Prosječna potrošnja toplinske energije od 2012. do 2014. godine iznosi 711.000 kWh/a . Zakupljena snaga je $739,35 \text{ kW}$ ($0,73935 \text{ MW}$). Vidljiv je značajan pad potrošnje toplinske energije u 2014. godini kao posljedica blaže zime i kraćeg perioda grijanja.



Slika 57: Potrošnja toplinske energije od 2012. do 2014. godine



Slika 58: Trošak toplinske energije (kn) od 2012. do 2014. godine

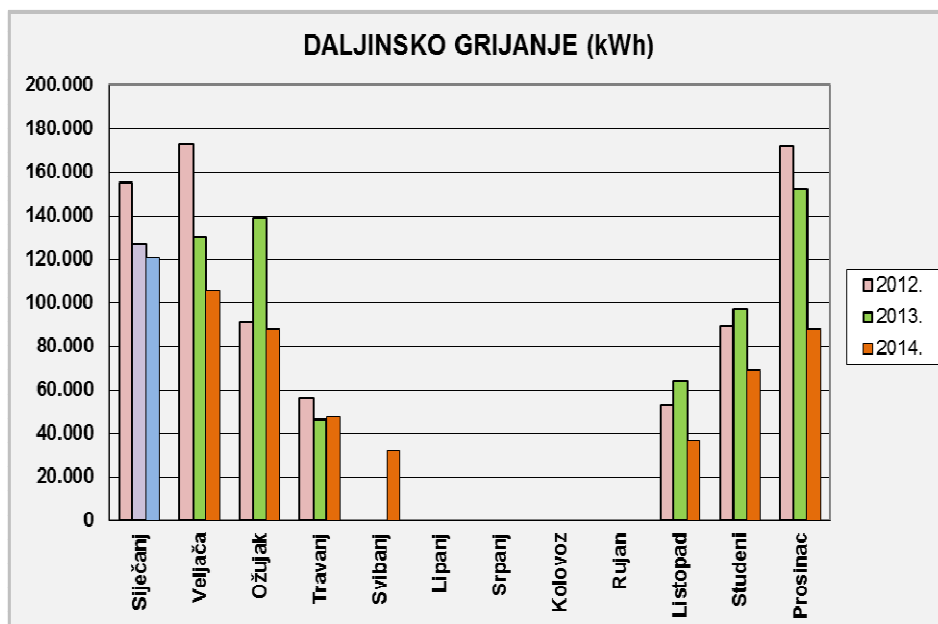
4.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE

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

Tablica 40: Potrošnja vode od 2012. do 2014. godine

Mjesec	2012.		2013.		2014.	
	Potrošnja vode (m ³)	Trošak (kn)	Potrošnja vode (m ³)	Trošak (kn)	Potrošnja vode (m ³)	Trošak vode (kn)
Siječanj	61	1027,5084	61	951,91	49	774,19
Veljača	46	635,26	61	951,91	55	814,55
Ožujak	68	1145,4192	65	1011,15	57	892,67
Travanj	73	1008,13	58	907,48	71	1206,51
Svibanj	72	994,32	61	951,91	69	1173,89
Lipanj	42	580,02	44	703,48	36	635,66
Srpanj	16	269,46	31	507,61	16	309,46
Kolovoz	13	228,03	16	285,46	16	309,46
Rujan	78	1174,18	62	966,72	54	929,24
Listopad	63	918,53	63	981,53	67	1141,27
Studen	63	918,53	61	951,91	60	1027,1
Prosinac	41	614,71	47	744,57	59	1010,79
UKUPNO:	636	9.514,10	630	9.915,64	609	10.224,79

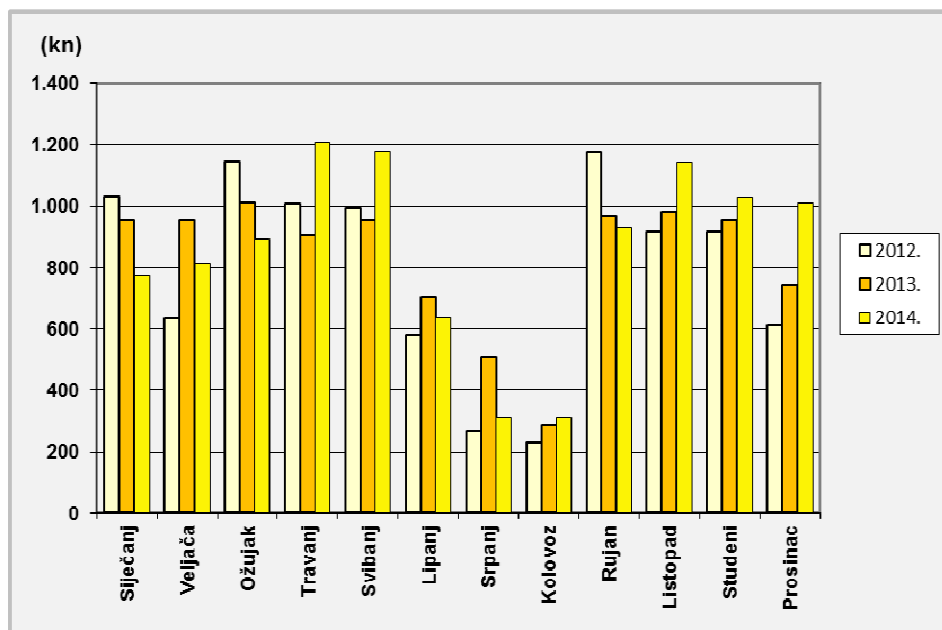
Računi za potrošenu vodu su prikupljeni za razdoblje od 2012. do 2014. godine, a referentna godina je prosjek potrošnje tijekom te tri godine.



Slika 59: Potrošnja vode (m³) od 2012. do 2014. 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 $16,79 \text{ kn}/m^3$ za 2014. godinu.



Slika 60: Trošak vode (kn) od 2012. do 2014. godine

Količina prosječno potrošene vode u zadnje tri godine iznosi $625 m^3/a$ ili prosječno $52,08 m^3$ mjesečno, a što godišnje prosječno po korisniku objekta iznosi $1.134 l/a$. Od navedene količine se kao potrošna topla voda godišnje potroši oko $31,25 m^3/a$ (oko 5 %).

Potrošnja vode i po godinama i po mjesecima je razmjerno ujednačena. Vidljiva je manja potrošnja tijekom ljetnog perioda radi školskog raspusta i godišnjih odmora.

4.4. IZRAČUN EPI FAKTORA

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

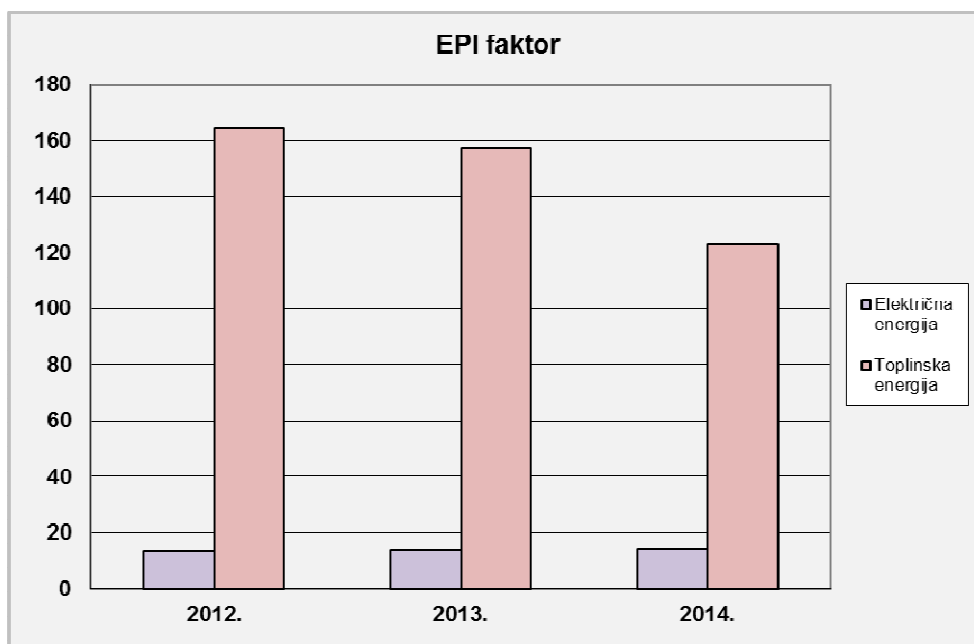
Tablica 41: EPI faktor od 2012. do 2014. godinu

Potrošnja energenata	2012.		2013.		2014.		PROSJEČNO (kWh/m ²)
	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m ²)	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m ²)	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m ²)	
Električna energija	65.119	13,59	65.336	13,64	67.053	13,99	13,74
Toplinska energija	789.000	164,66	755.000	157,56	589.000	122,92	148,38
UKUPNO:	854.119	178,25	820.336	171,20	656.053	136,91	162,12

Prosječna godišnja potrošnja električne energije po m^2 površine zgrade u zadnje tri godine iznosi $13,74 kWh/m^2a$.

Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije po m^2 površine zgrade u zadnje tri godine iznosi $148,38 kWh/m^2a$.

Ukupna prosječna godišnja potrošnja energije (toplinske i električne) iznosi $162,12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. EPI je izračunat temeljem podataka za potrošenu električnu energiju i korisne površine objekta.



Slika 61: Indikator energetske performanse

4.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA

Energetska bilanca daje prikaz prosječne godišnje potrošnje energije i vode u zgradi.

Tablica 42: Energetska bilanca zgrade

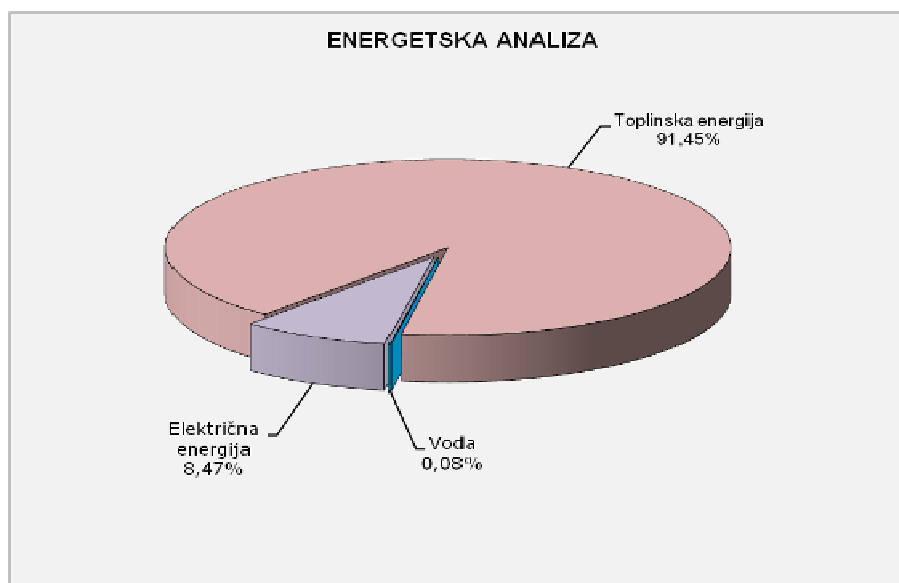
Vrsta energenta	Prosječna godišnja potrošnja (kWh)
Električna energija	65.836
Toplinska energija	711.000
Voda	625
UKUPNO:	777.461

U tablici i na dijagramu svi energenti i voda prikazani su u kWh.

Količina potrošene vode također je prikazana u kWh (dakle, kao potrošena energija), a temelji se na podatku da se za dopremu jednog m^3 vode do potrošača potroši 1 kWh električne energije.

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

Potrošnja toplinske energije iznosi $91,45 \%$ ukupne potrošnje energije u građevini, što je daleko najznačajniji udio i nameće potrebu poduzimanja mjera za njezino smanjenje.



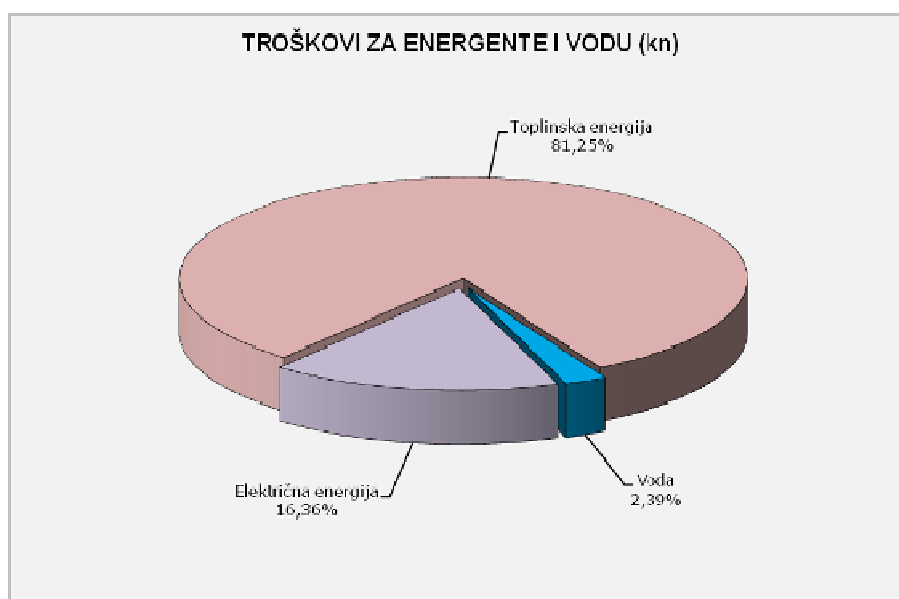
Slika 62: Udio potrošnje energenata i vode

4.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA

Troškovna bilanca objekta prikazana je u tablici i na grafikonu. U prosjeku potrošnje obrađeni su podaci od 2012. do 2014. godine, a daju informaciju o troškovima (kn) za pojedine energente i vodu (bez PDV).

Tablica 43: Troškovi energenata i vode

Troškovi (kn)	2012.	2013.	2014.	Prosječni troškovi/god
Električna energija	70.308,01	67.738,72	64.989,38	67.678,70
Toplinska energija	317.731,31	371.435,28	319.218,48	336.128,36
Voda	9.514,10	9.915,64	10.224,79	9.884,84
UKUPNO:	397.553,42	449.089,64	394.432,65	413.691,90



Slika 63: Udio troškova (kn) za energente i vodu

Vidljivo je da toplinska energija u ovoj zgradi predstavlja najveći trošak (81,25 %), što je posljedica velikih toplinskih gubitaka kroz ovojnicu zgrade.

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

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



5. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (EU)

5.1. USPOSTAVA SUSTAVA GOSPODARENJA ENERGIJOM (SGE)

Sustav gospodarenja energijom podrazumijeva uspostavu skupa postupaka i načina u svrhu povećanja energetske učinkovitosti unutar pojedinih organizacija. Sastoji se od pet ključnih elemenata:

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

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

Kroz obrazovanje, kao ključni čimbenik uspostave održivog sustava gospodarenja energijom, treba korisnike objekata upoznati s postupcima i načinima kojima se ostvaruju planirani ciljevi za povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova rada i održavanja sustava. Obrazovano osoblje je spremno utvrditi probleme i prepreke te se usredotočiti na povećanje energetske učinkovitosti.

Redoviti energetski pregledi utvrđuju, određuju i analiziraju mjere potrebne za povećanje učinkovitosti sustava. Utvrđene mjere i mogućnosti povećanja učinkovitosti i smanjenja troškova provode se u djelo kroz razvoj projekata.

Osnovna škola "Mladost" Osijek 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. Tako se i za ovaj objekt redovito u sustav unose svi potrebni podaci o potrošnji energenata i vode, te drugi podaci o objektu.

Završni korak je informacijski sustav kao računalno rješenje za uspostavu praćenja rada elemenata sustava, vrednovanja stvarnih parametara sustava, predviđanje mogućih problema u sustavu, plansko održavanje sustava i dr. Tako uz nadzornu i upravljačku sastavnicu može imati i predviđanje buduće potrošnje, analize po scenarijima, energetska knjigovodstvo itd.

Za uspostavu sustava gospodarenja energijom bitno je provesti:

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

5.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije

Ljudi, a ne samo tehnologija štede, upravljaju i koriste energiju. Pobuda djelatnika i korisnika prostora je od bitnog značaja za uspješno upravljanje energijom. Obrazovanje o energetske učinkovitosti i potrebi očuvanja energetskih izvora je

najekonomičniji postupak i uvijek ga 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 obrazovanjem zaposlenika i korisnika objekta olakšava se proces otkrivanja mogućih ušteda uz najmanje troškove. Time se podiže ne samo pobuda, već i djelotvornost 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 pobudilo na promjenu ponašanja.

Spoznaja djelatnika i korisnika objekta o potrebi zalaganja za štednju energije te izrada poticajnog 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 podučiti o pravilnim temperaturama u objektu.

Tablica 44: Ušteda i povrat investicije educiranjem korisnika objekta o EU

MJERA:	Edukacija uz zaposlenika i učenika			
Aktivnost	OPIS	Broj polaznika	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Edukacija zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom	350	100,00	35.000,00
UKUPNO:				35.000,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	2.633
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	28.440
Ušteda vode			(m ³ /a)	31
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	509,86
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	2.177,34
Ušteda u vodi			(kn/a)	212,37
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u električnoj energiji			(t/a)	0,990
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u toplinskoj energiji			(t/a)	5,716
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u vodi			(t/a)	0,011
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	16.646,52
JPP:			(god)	2,10

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

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

Uloga agencije je između ostaloga, i stabilizirati proces i svake godine provoditi različite edukacijske programe. To bi trebalo osigurati ravnotežu između teoretskih i praktičnih aspekata uključujući predavanja, javne skupove, podučavanje praktičnim vještinama, projektiranje i proizvodnju. Jasna edukacija može utjecati na stav promjene ponašanja. Također može korisnike informirati o energetskej politici i tehnologiji koja vodi ka promjeni ponašanja. U praksi se pokazalo da se tim mjerama u objektima uprave, obrazovanja i slične namjene može smanjiti potrošnja energije između 5 i 10 %.

5.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA

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

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

Upravljanje grijanjem u zgradi opisano je u prethodnom dijelu izvještaja (poglavlje 3.4.1.). Način upravljanja sustavom je dobar a s obzirom na tip podstanice (direktnog tipa) i ne može biti bolji.

Potrošnja toplinske energije u zgradi je na povišenoj razini, što je posljedica produženog rada škole (od 6⁰⁰ do 22⁰⁰ sati) i konačno i najviše radi loše aluminijske stolarije na vanjskim otvorima.

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

5.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

Zgrada je građena osamdesetih godina prošlog stoljeća (1982.-1983. godine), a osim nužnih popravaka od ratnih oštećenja (2005.-2006. godine), nikakvih ozbiljnijih građevinskih zahvata, posebno onih koji se odnose na toplinska svojstva građevine, nije bilo.

U poglavlju 3.3. obrađena je analiza vanjske ovojnice zgrade iz koje je vidljivo da su gubici topline povećani kroz sve građevinskih dijelove zgrade.

Školska zgrada OŠ "Mladost" svrstava se u *energetski razred D* ($Q_{H,nd,rel}=119,59$ %), pri čemu je $Q'_{H,nd,ref}=35,88$ kWh/m³a, $Q'_{H,nd}=36,32$ kWh/m³a, a $Q'_{H,nd,dop}=30,00$ kWh/m³a.

Nastavno sportska dvorana OŠ "Mladost" svrstava se u također *energetski razred D* ($Q_{H,nd,rel}=107,36$ %), pri čemu je $Q'_{H,nd,ref}=32,21$ kWh/m³a, $Q'_{H,nd}=32,82$ kWh/m³a, a $Q'_{H,nd,dop}=30,00$ kWh/m³a.

Provedena je analiza (proračunom kroz KI Expert) koja je pokazala da bi zamjena stolarije na vanjskim otvorima donijela bitno poboljšanje toplinskih svojstava vanjske ovojnice (vidi slijedeća poglavlja). Školska zgrada bi realizacijom predloženih mjera došla u *energetski razred C*, nastavno sportska zgrada bi ostala u *energetskom razredu D*. Razmatrala se i izolacija vanjskih zidova dvorane, što bi

zahtjevalo vrlo veliku investiciju (demontaža metalne fasade i postavljanje nove aluminijske fasade sa toplinskom izolacijom), ali se od toga odustalo. Ukoliko se pruži mogućnost dobivanja bespovratnih sredstava za tu namjenu, onda to svakako treba učiniti.

5.3.1. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima školske zgrade

Gubici kroz vanjske otvore zgrade su veći od propisanih i iznose 1,70, 3,50 i 4,00 W/m²K, a propisano je da to bude $\leq 1,40$ W/m²K.

Otvori (iz vremena gradnje) imaju metalne okvire bez prekinutog mosta. Ostakljeni su dvostrukim staklom 3/8/3. Manji dio otvora ima čak samo jednostruko staklo.

Predlaže se zamjena vanjskih otvora (938,75 m²) sa PVC okvirima i izo-staklom sa loW-E premazom ($U \leq 1,1$ W/m²K, ili barem $U \leq 1,4$ W/m²K).

Tablica 45: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjske stolarije - škola

MJERA:	Zamjena stolarije na vanjskim otvorima sa koeficijentom prolaza topline $U < 1.4$ W/m ² K - školska zgrada			
Aktivnost	OPIS	Količina (m²)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Demontaža postojeće stolarije	938,75	70,00	65.712,50
2	Ugradnja PVC stolarije ostakljenim dvostrukim low-E staklom, punjenim plinom, sa sanacijom špaleta	938,75	735,00	689.981,25
UKUPNO:				755.693,75
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	150.184
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	71.000,35
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	39,80
UKUPNA UŠTEDA			(kn/god)	71.000,35
JPP			(god)	10,64

Mjera donosi značajnu uštedu od 21 % potrebne godišnje toplinske energije za grijanje cijele škole (25 % od grijanja školske zgrade) uz period povrata investicije od 10,64 godina.

Ovom intervencijom zgrada bi prešla u *energetski razred C* sa $Q_{H,nd,rel} = 89,87$ %.

5.3.2. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima nastavno sportske dvorane

Gubici kroz vanjske otvore nastavno sportske dvorane su veći od propisanih i iznose 3,50 i 4,00 W/m²K, a propisano je da to bude $\leq 1,40$ W/m²K.

Otvori (iz vremena gradnje) imaju metalne okvire bez prekinutog mosta. Ostakljeni su dvostrukim staklom 3/8/3.

Predlaže se zamjena vanjskih otvora (29,54 m²) sa PVC okvirima i izo-staklom sa loW-E premazom ($U \leq 1,1$ W/m²K, ili barem $U \leq 1,4$ W/m²K).

Mjera donosi uštedu od 0,5 % potrebne godišnje toplinske energije za grijanje cijele škole (5 % od grijanja dvorane) uz period povrata investicije od 3,91 godinu.

Ovom mjerom nastavno sportska dvorana bi gotovo prešla u *energetski razred C* sa $Q_{H,nd,rel} = 103,83$ %.

Tablica 46: Ušteda i povrat investicije zamjenom vanjske stolarije - dvorana

MJERA:	Zamjena stolarije na vanjskim otvorima sa koeficijentom prolaza topline $U < 1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - nastavno sportska dvorana			
Aktivnost	OPIS	Količina (m²)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Demontaža postojeće stolarije	29,54	125,00	3.692,50
2	Ugradnja metalne stolarije s prekinutim toplinskim mostom, ostakljenim trostrukim low-E staklom, punjenim plinom, sa sanacijom špaleta	29,54	85,00	2.510,90
UKUPNO:				6.203,40
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	3.353
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	1.585,34
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	0,89
UKUPNA UŠTEDA			(kn/god)	1.585,34
JPP			(god)	3,91

5.4. MJERE EU U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

5.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela

U objektu je ugovoren tarifni model "poduzetništvo crveni", najbolji mogući u ovom slučaju, a što je sukladno propisima distributera električne energije.

Treba pažljivo analizirati uvjete i cijene pojedinih isporučitelja električne energije, jer se mogu postići značajne uštede.

5.4.2. Ugradnja uređaja za kompenzaciju jalove energije

Prema računima iz protekle tri godine vidljivo je da se jalova energija obzirom na odabrani tarifni model, ne mjeri niti naplaćuje.

Shodno tome, nema potrebe za nekom od uobičajenih metoda kompenzacije jalove energije.

5.4.3. Zamjena postojeće rasvjete energetske učinkovitijom

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

- zamjena postojećih klasičnih žarulja sa žarnom niti fluokompaktnim žaruljama.
- zamjena elektromagnetskih prigušnica elektroničkim (nije nužno, ali to treba obaviti postepeno u skladu s mogućnostima).
- zamjena klasičnih žarulja i fluorescentnih cijevi LED svjetiljkama - za sada nije preporučljivo radi vrlo visokih cijena LED svjetiljki, odnosno dugog povrata uloženi sredstava.
- ugradnja dimabilne regulacije - inteligentnog upravljanja ovisnog o vanjskim uvjetima (ova mjera je u ovom slučaju neprimjenjiva).

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi. Sve svjetiljke sa žaruljama s wolframovom niti bi trebalo zamijeniti fluokompaktnim (štednim) žaruljama (po potrebi i postupno).



Slika 64: Količina svjetla za 1.000,00 kuna

U zgradi se na rasvjetu godišnje troši 57,68 % električne energije (37.977 kWh godišnje).

Tablica 47: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcije rasvjete

MJERA:	Rekonstrukcija rasvjete			
Aktivnost	OPIS	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Zamjena žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim (štednim) žaruljama	140	39,00	5.460,00
UKUPNO:				5.460,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	3.292
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	637,32
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	1,24
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	3.383,94
JPP:			(god)	1,61

Ovom mjerom moguća je ušteda od 5 % potrošnje električne energije godišnje uz povrat investicije od 1,61 godina.

Osim toga opća je preporuka da rasvjetu treba koristiti optimalno i isključivati je kada nije potrebna.

5.4.4. Zamjena postojećih aparata energetski učinkovitijima i pravilno rukovanje opremom

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

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

5.5. MJERE EU U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE

5.5.1. Promjena sustava grijanja na suvremeniji i učinkovitiji sustav

Objekt ima sustav centralnog grijanja koji koristi toplinsku energiju iz daljinskog izvora (termoelektrana-toplana).

Postojeća toplinska podstanica je tzv. direktnoga tipa. Veoma je stara (oko 30 godina).

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 električne crpke promjenljive brzine (snage) i električni miješajući ventili na polaznoj/povratnoj grani.

Nova podstanica treba imati elektronički uređaj za vremensko i temperaturno upravljanje sa vanjskim osjetnikom temperature.

Tablica 48: Ušteda i povrat investicije zamjenom toplinske podstanice

MJERA:	Zamjena toplinske podstanice i ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem			
Aktivnost	Opis	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Projekt zamjene toplinske podstanice sa novom indirektnog tipa snage 700 kW	1	30.000,00	30.000,00
2	Demontaža stare opreme	1	24.000,00	24.000,00
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)	1	145.000,00	145.000,00
5	Puštanje u rad, programiranje, edukacija domara	1	5.000,00	5.000,00
UKUPNO:				299.000,00
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	78.210
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	36.974,12
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u toplinskoj energiji			(t/a)	20,73
Ušteda električne energije			(kWh/a)	3.950
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	4.060,72
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u električnoj energiji			(t/a)	1,49
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	41.034,84
JPP:			(god)	7,29

Ova mjera u konačnosti omogućuje značajnu uštedu toplinske (najmanje 15 %) i električne energije (11 %), uz relativno brz povrat uložених sredstava (7,29 godina).

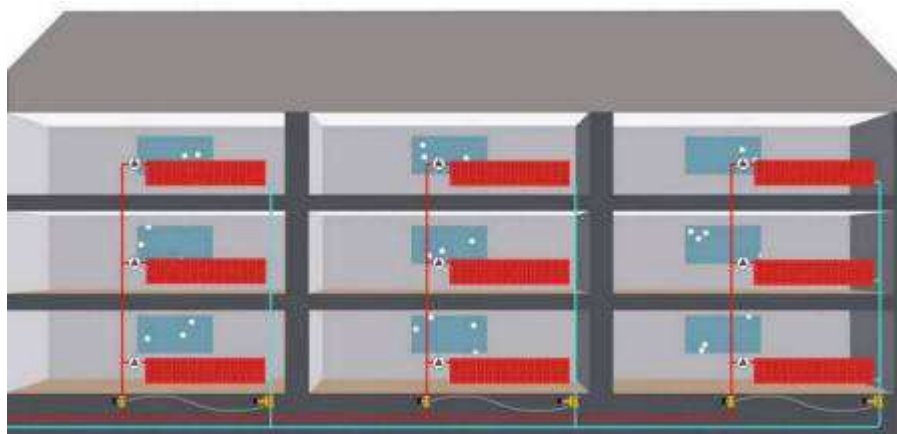
5.5.2. Promjena energenta

Promjena energenta u ovom slučaju je samo teorijski moguća, jer podrazumijeva zamjenu sustava grijanja sustavom poput toplinske crpke voda/voda. Ne savjetuje se ova mjera, jer nije ekonomski isplativa, a mogućnost se može sagledati tek u budućnosti uslijed moguće promjene odnosa cijena energenata. Naime, sadašnji izračun odnosa ulaganja i cijena upotrebe (pogotovo kod objekata ove veličine) ukazuju na previsoko i neisplativo ulaganje u toplinske crpke u odnosu na zadržavanje postojećeg sustava, te se može razmatrati tek nakon poticaja države ili iz EU fondova. Kada bi se radio proračun ulaganja na novom objektu, ulaganja u toplinske crpke bi dugoročno bila isplativa.

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

5.5.3. Hidrauličko balansiranje sustava centralnog grijanja

Ova mjera jedna je od učinkovitih i razmjerno jeftinih mjera energetske učinkovitosti kod velikih sustava i najčešće je preduvjet za kvalitetan rad termostatskih ventila na radijatorima. Mjera je naročito važna kod loše izvedenih mreža. Kako voda uvijek traži put manjeg otpora, tako grijača tijela s povoljnijim položajem, kao što su ona bliža crpki, dobivaju previše vode, pa time i energije. Pored toga, "lošije" smještena grijača tijela ne dobivaju dovoljno vode, pa je toplinski učinak u tim prostorijama nedovoljan ili lošiji.



Slika 65: 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 ugrađeni u ovaj objekt. Savjetujemo mjerenje i ugađanje oba sustava centralnog grijanja, te smanjenje temperature vode.

Hidrauličko uravnoteženje jamči stabilnu i točnu regulaciju grijanja vode u sustavu. Pored toga jamči se dostava količine vode različitim prostorijama u točnom odnosu. Samo dostavom dovoljne količine tople vode u prostoriji postiže se željena temperatura. Dodatno, sve armature moraju imati dopušteni ulazni tlak. Ovom se

mjerom sprječava stvaranje neželjene buke i svaki ventil može raditi u svom radnom opsegu. Ne samo što je pravilnom regulacijom očuvana energija, već je i značajno povećana uгода. Za učinkovito i pravilno funkcioniranje termostatskih ventila važan je podjednak tlak na svim ventilima u mreži te mreža dimenzionirana prema pravilima struke. Za tu namjenu najčešće se koriste regulacijski ventili i regulator diferencijalnog tlaka.



Slika 66: Regulacijski ventil ogranka i regulator diferencijalnog tlaka "Herz"

5.5.4. Ugradnja termostatskih i regulacijskih 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.).

Tablica 49: Ušteda i povrat investicije ugradnjom termostatskih ventila

MJERA:	Ugradnja regulacijskih i termostatskih ventila			
Proizvod	OPIS	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Termostatska "B" glava	172	100,00	17.200,00
2	Termostatski ventil	172	88,00	15.136,00
3	Demontaža i montaža	172	43,00	7.396,00
4	Projekt regulacije mreže	1	5.000,00	5.000,00
5	Regulacijski ventil	10	100,00	1.000,00
6	Demontaža i montaža	182	50,00	9.100,00
UKUPNO:				54.832,00
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	78.210
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	36.974,12
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	20,73
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	36.974,12
JPP:			(god)	1,48

Ugradnja termostatskih glava zajedno s termostatskim ventilom (termostatski set), omogućiti će regulaciju temperature u svakoj prostoriji zasebno. Zamjena i postavljanje su jednostavni i brzi, bez velikog utjecaja na boravak korisnika zgrade. Rukovanje samim ventilima je lako i jednostavno a troškovi ulaganja su mali.



Slika 67: Termostatska glava "Danfoss"

Mjera omogućuje uštedu godišnje potrošnje toplinske energije do 11 %, uz relativno brz povrat uložених sredstava (9 godina).

5.5.5. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode

Pregledom zgrade ustanovljeno je da cijevni razvod sustava grijanja nije izoliran, no kako cijelim svojim djelom prolazi grijanim prostorom, to nije niti potrebno.

5.6. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE

5.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije

Postavljanje solarnih kolektora i centralnog spremnika tople vode je uobičajen način rješavanja grijanja sanitarne vode. Potrošnja tople vode u zgradi nije velika (samo školska kuhinja i sanitarni čvorovi). S obzirom na režim boravka u objektu i broj zaposlenika, instalacija solarnog sustava za pripremu potrošne tople vode nebi za sada bila isplativa.

5.7. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U POTROŠNJI VODE

5.7.1. 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 68: 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 Opatije tlak oko 5 bara, a noću varira i do 8 bara. Time se postižu manje uštede u količini potrošene vode, ali i štiti instalirana oprema.

5.7.2. Sanacija mjesta curenja

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

5.7.3. Ugradnja štednih armatura u sanitarne čvorove

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

5.7.4. Ugradnja štednih slavina sa perlatorima

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



Slika 69: Perlator za slavine

Ako iz slavine kapne samo jedna kap svake sekunde, doći će do gubitaka vode i energije koji su dovoljni za 16 kupanja svakog mjeseca. Na jednostavne se armature umjesto obične glave za slavinu može dodati ventil za štednju vode koji pomoću kugle vrlo brzo otvara i zatvara mlaz te ga ograničava na nužan minimum.

Tablica 50: Tablica gubitaka u vodovodnoj mreži

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

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

5.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA

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

Tablica 51: 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	Edukacija zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom	35.000,00	16.646,52	2,10	8,54
2	Zamjena stolarije na vanjskim otvorima sa koeficijentom prolaza topline $U < 1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - školska zgrada	755.693,75	71.000,35	10,64	39,80
3	Zamjena stolarije na vanjskim otvorima sa koeficijentom prolaza topline $U < 1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - nastavno sportska dvorana	6.203,40	1.585,34	3,91	0,89
4	Zamjena toplinske podstanice i ugradnja uređaja za vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem	299.000,00	41.034,84	7,29	22,21
5	Ugradnja regulacijskih i termostatskih ventila	54.832,00	36.974,12	1,48	20,73
6	Rekonstrukcija rasvjete	5.460,00	3.383,94	1,61	1,24
UKUPNO:		1.156.189,15	170.625,11	6,78	93,40

6. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJE CO₂

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

6.1. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE EL. ENERGIJE

Prema sadašnjoj potrošnji električne energije (65.836 kWh/a), zgrada godišnje emitira u atmosferu $24,75 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom obrazovanja zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom smanjenje emisije je $0,99 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom zamjene toplinske podstanice centralnog grijanja emisija se smanjuje za $1,49 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom zamjene žarulja sa wolframovom žarnom niti fluokompaktnim žaruljama i zamjenom elektromagnetskih prigušnica elektroničkim, smanjenje emisije je $1,24 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Moguća ušteda električne energije primjenom predloženih mjera iznosi 9.875 kWh/a , a ukupno smanjenje emisije $3,71 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

6.2. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE

Zgrada za grijanje koristi toplinsku energiju iz daljinskog izvora. Prema sadašnjoj potrošnji toplinske energije (711.000 kWh/a) zgrada godišnje emitira u atmosferu $188,42 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom obrazovanja zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom smanjenje emisije je $7,54 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom rekonstrukcije vanjske stolarije (škole i dvorane) emisija se smanjuje za $40,69 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom zamjene toplinske podstanice centralnog grijanja emisija se smanjuje za $20,73 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Mjerom ugradnje regulacijskih i termostatskih ventila emisija se smanjuje za $20,73 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Moguća ušteda toplinske energije primjenom predloženih mjera iznosi 338.398 kWh , a smanjenje emisije $89,68 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

6.3. SMANJENJE EMISIJE CO₂ UŠTEDOM POTROŠNJE VODE

Prema proračunima, emisija CO₂ iz pitke vode iznosi $0,359 \text{ tCO}_2$ za prostorni metar vode. Ovaj podatak temelji se na procjeni da za isporuku vode do potrošača treba utrošiti 1 kWh/m^3 električne energije, podatku da se po svakom kWh proizvedene električne energije u atmosferu emitira $0,376 \text{ kg CO}_2$ i da težina 1 l vode iznosi $0,955 \text{ kg}$, pa izlazi da je $0,376 \times 0,955 = 0,359 \text{ kg/m}^3$.

U objektu se godišnje prosječno potroši 625 m^3 vode, a emisija iznosi zanemarivih $0,22 \text{ tCO}_2/\text{a}$.

Primjenom mjera predloženih u ovoj analizi uštedi se $31,25 \text{ m}^3$ vode, a emisija smanji za neznatnih $0,01 \text{ tCO}_2$ godišnje.

6.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO_2

Donja tablica prikazuje emisiju CO_2 prije i nakon primjene mjera.

Tablica 52: Smanjenje emisije CO_2

Vrsta energenta	Emisija CO_2 po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja energenta	Emisija CO_2 (t/god)
Početno stanje			
Električna energija (kWh)	0,376	65.836	24,75
Toplinska energija (kWh)	0,265	711.000	188,42
Voda (m^3)	0,359	625	0,22
Ukupno emisija CO_2			213,39
Nakon primjene mjera			
Električna energija kWh	0,376	55.961	21,04
Toplinska energija (kWh)	0,265	372.602	98,74
Voda (m^3)	0,359	594	0,21
Ukupno emisija CO_2			119,99
Ukupno smanjenje emisije CO_2			93,40

Tablica pokazuje da bi u slučaju implementacije svih mjera u zgradi ukupno godišnje smanjenje emisije CO_2 iznosilo $93,40 \text{ t/a}$.

7. FINACIJSKA ANALIZA

Analizom mjera energetske učinkovitosti u potrebno ulaganje 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 objektu Osnovne škole "Mladost" u Osijeku treba izvesti radove sukladno predloženim mjerama i prema pravilima struke.

Jasno je da za provođenje predloženih mjera treba vrijeme i značajna financijska sredstva. Kriteriji za to mogu biti slijedeći:

- *Izvori financiranja*

Kao izvore financiranja treba prvenstveno koristiti bespovratna financijska sredstva ili sredstva sa što manjim dijelom vlastitog učešća (fondovi EU i fondovi RH), a tek, ako to nije moguće, sredstva iz proračuna (Grad Osijek) ili kreditna sredstva banaka.

- *Brzina povrata uloženog novca*

Najprije treba provoditi one mjere koje kroz godišnje smanjenje potrošnje energenata imaju najbrži povrat uložених financijskih sredstava (neovisno o izvoru financiranja).

- *Učinkovitost mjere*

Prvenstvo trebaju imati mjere (opet neovisno o izvoru novca) čije provođenje dovodi zgradu u što povoljniji energetski razred (po mogućnosti u *energetski razred C*).

- *Brzina ostvarenja mjere*

Neke od predloženih mjera moguće je veoma brzo ostvariti (radovi uglavnom ne traju dugo), ukoliko se osigura potreban novac.

- *Redoslijed provođenja mjera*

Kod provođenja mjera treba voditi računa o redoslijedu njihovog provođenja. Tako, npr. treba najprije zamijeniti stolariju na vanjskim otvorima, a tek potom raditi pročelje.

Uzme li se u obzir financijski pogled rekonstrukcije i mogućnosti uštede energije, nema prigoda i mogućnosti za više ekonomski isplativih mjera energetske učinkovitosti.

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

Ukupan potencijal za postizanje ušteda (kroz smanjenje potrošnje energenata) rezultira iznosom od 170.625,11 kn godišnje, uz ulaganje od 1.156.189,15 kn (bez PDV) i jednostavan rok povrata ulaganja od 6,78 godina.

8. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Temeljem ove studije, došlo se do zaključka da u Osnovnoj školi "Mladost" postoji potencijal za primjenu mjera energetske učinkovitosti. Oba dijela škole su sada klasificirane u *energetski razred D*, a predloženim mjerama školska zgrada došla bi u *energetski razred C* (škola) a nastavno sportska dvorana ostala bi u *energetskom razredu D* (malo iznad energetske razreda C).

Pripremne procjene pokazuju postojanje potencijala za uštedu na troškovima električne energije u razini oko 15 %, za toplinsku energiju iznos je 48 % trenutne potrošnje, te za vodu 5 %, ukoliko budu provedene navedene mjere očuvanja energije.

9. PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKOG RAZREDA GRAĐEVINE**9.1. ENERGETSKA ISKAZNICA - ŠKOLSKA ZGRADA****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

Obrazac 1, list 1/4

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Osnovna škola "Mladost" - školska zgrada
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 6445/55, K.o.: Osijek Sjenjak 7 31000 Osijek N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	ožujak 2015. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	6.668,50
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	14.964,49
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,45
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	4.171,79
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	centralno (toplansko)
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Q_{prim} [kWh/a]	707.071,60*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	-	169,49*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	543.546,10	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	50,47	130,29
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	163.294,70	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	50,00	39,14

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		OŠ Ljudevita Gaja za grijanje koriste se peleti	
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		0,00	NE
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina:	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.			
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade			
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]		<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		0,64	1,71
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj}$ (W/K)		11.378,650	
Koeficijent transmisijskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)		2.251,86	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)		1.052.220,49	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)		219.269,28	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)		402.109,97	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)		621.382,57	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	
Datum i pečat projektantske tvrtke	27.03.2015.

9.2. ENERGETSKA ISKAZNICA - NASTAVNO SPORTSKA DVORANA

Obrazac 1, list 1/4

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Osnovna škola "Mladost" - nastavno sportska dvorana
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 6445/55, K.o.: Osijek Sjenjak 7 31000 Osijek N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	ožujak 2015. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1655,92
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	4396,99
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,38
Ploština korisne površine zgrade A_K (m ²)	619,96
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	centralno (toplansko)
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Q_{prim} [kWh/a]	108.288,50*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	-	174,67*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	144.312,40	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	60,39	232,78
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	3.634,89	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>najveća dopuštena</i>
	50,00	5,86

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

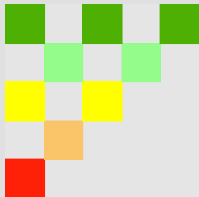
Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		OŠ Ljudevita Gaja za grijanje koriste se peleti	
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		0,00	NE
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina:	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.			
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade			
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>	
	0,70	1,21	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj}$ (W/K)	2.004,547		
Koeficijent transmisijskog gubitka provjetravanjem $H_{Ve,adj}$ (W/K)	661,66		
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	205.820,52		
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	16.292,55		
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	14.650,63		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	32.159,43		

Obrazac 1, list 4/4

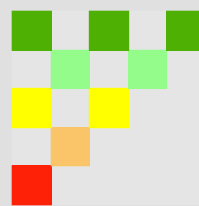
7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)	
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)	
Datum i pečat projektantske tvrtke	27.03.2015.

10. ENERGETSKI CERTIFIKAT GRAĐEVINE**10.1. ENERGETSKI CERTIFIKAT - ŠKOLSKA ZGRADA**

	Zgrada		☐ nova / veća rekonstrukcija	☐ prodaja
			☐ iznajmljivanje, zakup, leasing	☒ izlaganje
	Vrsta zgrade	nestambena zgrada		
	Naziv zgrade	OŠ "Mladost" Osijek - školska zgrada		
	Adresa	Sjenjak 7		
	Mjesto	31000 Osijek		
	k. č.	6445/55	k. o.	Osijek
	Vlasnik / investitor	Osnovna škola "Mladost" Osijek		
	Godina izgradnje	1982.	Izvođač	
	prema Direktivi 2010/31/EU			

Energetski certifikat nestambene zgrade	$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun 119,59		
	A+	≤ 15			
	A	≤ 25			
	B	≤ 50			
	C	≤ 100			
	D	≤ 150			
	E	≤ 200			
	F	≤ 250			
	G	> 250			
	Podaci o zgradi				
$A_K [m^2]$	4.171,79	$V_e [m^3]$	14.964,49	$f_0 [m^{-1}]$	0,45
$Q'_{H,nd,ref} [kWh/(m^2a)]$	128,69	$H'_{tr,adj} [W/(m^2K)]$	1,71		
Podaci o osobi koja je izdala certifikat					
Ovlaštena fizička ili pravna osoba		Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek			
Imenovana osoba u pravnoj osobi		Mario Levanić, dipl.ing.str.			
Registarski broj ovlaštene osobe		P-74/2010			
Oznaka energetskog certifikata		P_74_2010_080_NSZ2			
Datum izdavanja / rok važenja		27.03.2015./ 10 godina			
Potpis ovlaštene fizičke ili imenovane osobe					
Podaci o osobama koje su sudjelovale u izradi energetskog certifikata					
Dio zgrade	Ovlaštena osoba	Registarski broj	Potpis		
Građevinski	Krunoslav Bajs, dipl.ing.građ.	P-221/2012			
Strojarski	Mario Levanić, dipl.ing.str.	P-74/2010			
Elektrotehnički	Darko Angenbrandt, dipl.ing.el.	P-150/2011			

Klimatski podaci	
Klimatski podaci (kontinentalna ili primorska Hrvatska)	<i>kontinentalna</i>
Broj stupanj dana grijanja S_D [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, mješovito)	<i>daljinski izvor</i>
Izvori energije koji se koriste za grijanje i pripremu potrošne tople vode	<i>daljinski izvor, el. energija</i>
Način hlađenja (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor, mješovito)	<i>lokalno</i>
Izvori energije koji se koriste za hlađenje	<i>električna energija</i>
Vrsta ventilacije (prirodna, prisilna bez ili s povratom topline, mješovito)	<i>prirodna</i>
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	0,00
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje [%]	0,00

Energetske potrebe						
	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Dopušteno [kWh/m²a]	Ispunjeno DA / NE
$Q_{H,nd}$	536.887,00	128,69	543.546,10	130,29	50,47	NE
Q_W			3.430			
$Q_{H,ls}$						
$Q_{W,ls}$						
Q_H						
$Q_{C,nd}$	156.717,30	37,57	163.294,70	39,14		
$Q_{C,ls}$						
Q_C						
Q_{Ve}						
E_L						
E_{del}						
E_{prim}						
CO_2 [kg/a]	166.557,96		168.623,81			
$Q_{H,nd}$ [kWh/(m²a)]	536.887,00	35,88	543.546,10	36,32	30,00	NE

Objašnjenje:



obavezna ispuna



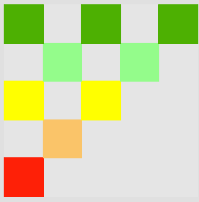
ispunjava se opcijski

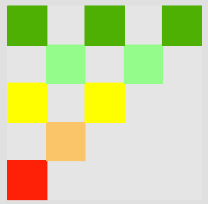
Građevni dio zgrade	U [W/(m²K)]	U_{max} [W/(m²K)]	Ispunjeno DA / NE
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu	0,95	0,30	NE
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu	1,88	0,25	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	2,36	0,30	NE
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	1,73	0,25	NE
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0 °C	2,15	0,40	NE
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja	4,00	1,40	NE
Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	2,00	2,00	DA

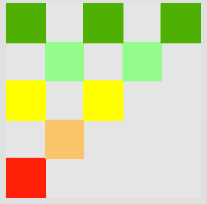
Upisuju se U vrijednosti za pretežite građevne dijelove zgrade (najvećih ukupnih ploština).

ENERGETSKI CERTIFIKAT NESTAMBENE ZGRADE str. 2/5



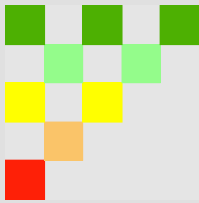
Prijedlog mjera	
Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade temeljem Izvješća o energetsom pregledu zgrade Za nove zgrade i zgrade nakon veće rekonstrukcije daju se preporuke za korištenje zgrade vezano na ispunjenje temeljnog zahtjeva gospodarenja energijom i očuvanja topline i ispunjenje energetskih svojstava zgrade	Jednostavni period povrata ulaganja
Mjera / preporuka	
1. Edukacija zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom.	-
2. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima.	10,64 godina
3. Zamjena toplinske podstanice u sustavu centralnog grijanja.	7,29 godina
4. Ugradnja regulacijskih i termostatskih ventila.	1,48 godina
5. Zamjena žarulja sa žarnom niti fluokompaktnim ("štednim") žaruljama.	1,61 godina
6. Optimalno koristiti sustav za grijanje (uz najvišu temperaturu do 22 °C).	-
7. Optimalno koristiti uređaje za hlađenje (uz temperaturu ne nižu od 26 °C).	-
8. Štedljivo koristiti električnu energiju (posebno rasvjetu i grijalice vode).	-
Detaljnije informacije (uključujući one koje se odnose na troškovnu učinkovitost prijedloga mjera ili preporuka)	
Detaljan opis predloženih mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade, sa procjenom troškova investicije, uštedom i cijenama energenata te vremenom povrata investicije, nalazi se u Izvješću o provedenom energetsom pregledu zgrade. Mjera 2. ima nešto duži povrat investicije, ali se mjera treba provesti radi lošeg stanja ovojnice zgrade (ona dovodi zgradu u energetska razred C).	

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 grijanog dijela zgrade kojem je oplošje A .	
Faktor oblika zgrade, $f_0 = A/V_e$ [m ⁻¹], jest količnik oplošja A i obujma grijanog dijela zgrade V_e .	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka, $H_{tr,adj}$ [W/K], jest količnik između toplinskog toka koji se transmisijom prenosi iz grijane zgrade prema vanjskom prostoru i razlike između unutarnje projektne temperature u sezoni grijanja i vanjske temperature.	
Srednja vanjska temperatura, θ_e [°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 godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke izražena po jedinici ploštine korisne površine zgrade A_K .	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh/a], jest računski određena količina topline koju sustavom grijanja treba dovesti tijekom jedne godine za održavanje unutarnje projektne temperature u zgradi tijekom razdoblja grijanja zgrade.	
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m ² 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 ² a)] i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m ² 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 energetske potrebe 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 energetske potrebe zgrade.	

Dodatak	
Detaljan popis propisa, normi i proračunskih postupaka za određivanje podataka navedenih u energetsom certifikatu	
Zakon gradnji, Narodne novine 153/2013	
Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetsom certificiranju zgrada, NN 81/12, 29/13, 48/14, 150/14	
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada, NN 110/08, 89/09 i 97/14	
Tehnički propis za prozore i vrata, NN 69/06	
HRN EN 15603:2008, Energetska svojstva zgrada - opća uporaba energije i definicija energetskih razreda	
HRN EN 15217:2007, Energetska svojstva zgrada - Metode za izražavanje energetskog svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju	
HRN EN ISO 13790:2008, Energetska svojstva zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora	
HRN EN ISO 13786:2008, Toplinska svojstva građevnih dijelova zgrade - Dinamičke toplinske značajke - Metode proračuna	
HRN EN ISO 13788:2002, Značajke građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu	
HRN EN ISO 13789:2008, Toplinska svojstva zgrada - Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom - Metoda proračuna	
HRN EN ISO 6946:2008, Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade - Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline - Metoda proračuna	
HRN EN ISO 13370:2008, Toplinska svojstva zgrada - Prijenos topline preko tla - Metode proračuna	
HRN EN ISO 10077-1:2008, Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona - Proračun koeficijenata prolaska topline - 1. i 2. dio	
HRN EN ISO 10211:2008, Toplinski mostovi u zgradarstvu - Toplinski tokovi i površinske temperature - Detaljni proračuni	
HRN EN ISO 14683:2008, Toplinski mostovi u zgradarstvu - Linearni koeficijenti prolaska topline - Pojednostavljene metode i zadane utvrđene vrijednosti	
HRN EN ISO 10456:2008, Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablične projektne vrijednosti i ...	
Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, Narodne novine 152/08, 55/12	
HRN EN 673:2003, Staklo u graditeljstvu - Određivanje koeficijenata prolaska topline	
HRN EN 12524:2002, Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablice projektnih vrijednosti	
Metodologija o provođenju energetskog pregleda građevina (06/2014)	



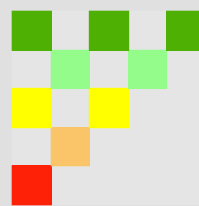
10.2. ENERGETSKI CERTIFIKAT - NASTAVNO SPORTSKA DVORANA

 prema Direktivi 2010/31/EU	Zgrada		☐ nova / veća rekonstrukcija	☐ prodaja	
			☐ iznajmljivanje, zakup, leasing	☒ izlaganje	
	Vrsta zgrade	nestambena zgrada			
	Naziv zgrade	OŠ "Mladost" Osijek - nastavno sportska dvorana			
	Adresa	Krstova ulica 99			
	Mjesto	31000 Osijek			
	k. č.	6445/55	k. o.	Osijek	
	Vlasnik / investitor	Osnovna škola "Mladost" Osijek			
	Godina izgradnje	1982.	Izvođač		
Energetski certifikat nestambene zgrade	$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun		
			107,36		
	A+	≤ 15			
	A	≤ 25			
	B	≤ 50			
	C	≤ 100			
	D	≤ 150			
	E	≤ 200			
	F	≤ 250			
	G	> 250			
Podaci o zgradi					
A_K [m ²]	619,96	V_e [m ³]	4.396,99	f_0 [m ⁻¹]	0,38
$Q''_{H,nd,ref}$ [kWh/(m ² a)]	228,43	$H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	1,21		
Podaci o osobi koja je izdala certifikat					
Ovlaštena fizička ili pravna osoba	Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek				
Imenovana osoba u pravnoj osobi	Mario Levanić, dipl.ing.str.				
Registarski broj ovlaštene osobe	P-74/2010				
Oznaka energetskog certifikata	P_74_2010_081_NSZ6				
Datum izdavanja / rok važenja	27.03.2015./ 10 godina				
Potpis ovlaštene fizičke ili imenovane osobe					
Podaci o osobama koje su sudjele u izradi energetskog certifikata					
Dio zgrade	Ovlaštena osoba	Registarski broj	Potpis		
Građevinski	Krunoslav Bajs, dipl.ing.građ.	P-221/2012			
Strojarski	Mario Levanić, dipl.ing.str.	P-74/2010			
Elektrotehnički	Darko Angenbrandt, dipl.ing.el.	P-150/2011			

ENERGETSKI CERTIFIKAT NESTAMBENE ZGRADE str. 1/5



Klimatski podaci	
Klimatski podaci (kontinentalna ili primorska Hrvatska)	<i>kontinentalna</i>
Broj stupanj dana grijanja S_D [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, mješovito)	<i>daljinski izvor</i>
Izvori energije koji se koriste za grijanje i pripremu potrošne tople vode	<i>daljinski izvor, el. energija</i>
Način hlađenja (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor, mješovito)	-
Izvori energije koji se koriste za hlađenje	-
Vrsta ventilacije (prirodna, prisilna bez ili s povratom topline, mješovito)	<i>prirodna</i>
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	0,00
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje [%]	0,00

Energetske potrebe						
	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Dopušteno [kWh/m²a]	Ispunjeno DA / NE
$Q_{H,nd}$	141.617,70	228,43	144.312,40	232,78	47,81	NE
Q_W			2.500,00			
$Q_{H,ls}$						
$Q_{W,ls}$						
Q_H						
$Q_{C,nd}$	2.984,82	4,81	3.634,89	5,86		
$Q_{C,ls}$						
Q_C						
Q_{Ve}						
E_L						
E_{del}						
E_{prim}						
CO_2 [kg/a]	43.933,93		44.769,90			
$Q_{H,nd}$ [kWh/(m³a)]	141.617,70	32,21	144.312,40	32,82	30,00	NE

Objašnjenje:



obavezna ispuna



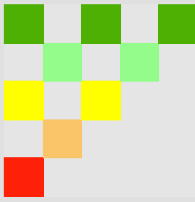
ispunjava se opcijski

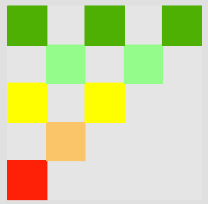
Građevni dio zgrade	U [W/(m²K)]	U_{max} [W/(m²K)]	Ispunjeno DA / NE
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu	1,35	0,30	NE
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu	1,26	0,25	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	0,99	0,30	NE
Stropovi iznad vanjskog 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	4,00	1,40	NE
Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom	*	-	-

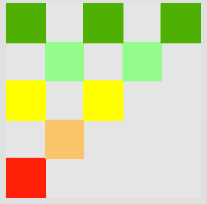
Upisuju se U vrijednosti za pretežite građevne dijelove zgrade (najvećih ukupnih ploština).

ENERGETSKI CERTIFIKAT NESTAMBENE ZGRADE str. 2/5



Prijedlog mjera	
Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade temeljem Izvješća o energetsom pregledu zgrade Za nove zgrade i zgrade nakon veće rekonstrukcije daju se preporuke za korištenje zgrade vezano na ispunjenje temeljnog zahtjeva gospodarenja energijom i očuvanja topline i ispunjenje energetskih svojstava zgrade	Jednostavni period povrata ulaganja
Mjera / preporuka	
1. Edukacija zaposlenika i učenika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom.	-
2. Zamjena stolarije na vanjskim otvorima.	3,91 godina
3. Zamjena toplinske podstanice u sustavu centralnog grijanja.	7,29 godina
4. Ugradnja regulacijskih i termostatskih ventila.	1,48 godina
5. Optimalno koristiti sustav za grijanje (uz najvišu temperaturu do 20 °C).	-
6. Štedljivo koristiti električnu energiju (posebno rasvjetu i grijalice vode).	-
Detaljnije informacije (uključujući one koje se odnose na troškovnu učinkovitost prijedloga mjera ili preporuka)	
Detaljan opis predloženih mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade, sa procjenom troškova investicije, uštedom i cijenama energenata te vremenom povrata investicije, nalazi se u Izvješću o provedenom energetsom pregledu zgrade.	

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 grijanog dijela zgrade kojem je oplošje A .	
Faktor oblika zgrade, $f_0 = A/V_e$ [m ⁻¹], jest količnik oplošja A i obujma grijanog dijela zgrade V_e .	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka, $H_{tr,adj}$ [W/K], jest količnik između toplinskog toka koji se transmisijom prenosi iz grijane zgrade prema vanjskom prostoru i razlike između unutarnje projektne temperature u sezoni grijanja i vanjske temperature.	
Srednja vanjska temperatura, θ_e [°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 godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke izražena po jedinici ploštine korisne površine zgrade A_K .	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh/a], jest računski određena količina topline koju sustavom grijanja treba dovesti tijekom jedne godine za održavanje unutarnje projektne temperature u zgradi tijekom razdoblja grijanja zgrade.	
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m ² 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 ² a)] i dopuštene specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m ² 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 popis propisa, normi i proračunskih postupaka za određivanje podataka navedenih u energetsom certifikatu	
Zakon gradnji, Narodne novine 153/2013	
Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetsom certificiranju zgrada, NN 81/12, 29/13, 48/14, 150/14	
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada, NN 110/08, 89/09 i 97/14	
Tehnički propis za prozore i vrata, NN 69/06	
HRN EN 15603:2008, Energetska svojstva zgrada - opća uporaba energije i definicija energetskih razreda	
HRN EN 15217:2007, Energetska svojstva zgrada - Metode za izražavanje energetskog svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju	
HRN EN ISO 13790:2008, Energetska svojstva zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora	
HRN EN ISO 13786:2008, Toplinska svojstva građevnih dijelova zgrade - Dinamičke toplinske značajke - Metode proračuna	
HRN EN ISO 13788:2002, Značajke građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu	
HRN EN ISO 13789:2008, Toplinska svojstva zgrada - Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom - Metoda proračuna	
HRN EN ISO 6946:2008, Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade - Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline - Metoda proračuna	
HRN EN ISO 13370:2008, Toplinska svojstva zgrada - Prijenos topline preko tla - Metode proračuna	
HRN EN ISO 10077-1:2008, Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona - Proračun koeficijenata prolaska topline - 1. i 2. dio	
HRN EN ISO 10211:2008, Toplinski mostovi u zgradarstvu - Toplinski tokovi i površinske temperature - Detaljni proračuni	
HRN EN ISO 14683:2008, Toplinski mostovi u zgradarstvu - Linearni koeficijenti prolaska topline - Pojednostavljene metode i zadane utvrđene vrijednosti	
HRN EN ISO 10456:2008, Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablične projektne vrijednosti i ...	
Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, Narodne novine 152/08, 55/12	
HRN EN 673:2003, Staklo u graditeljstvu - Određivanje koeficijenata prolaska topline	
HRN EN 12524:2002, Građevni materijali i proizvodi - Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu - Tablice projektnih vrijednosti	
Metodologija o provođenju energetskog pregleda građevina (06/2014)	



11. SADRŽAJ PLANA AKTIVNOSTI NA LOKACIJI I PLANA MJERENJA U OKVIRU ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINE

1. Analiza energetske svojstava zgrade i karakteristika upravljanja potrošnjom i troškovima energije:
 - prikupljanje podataka o zgradi,
 - analiza toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade,
 - analiza energetske svojstava sustava grijanja prostora,
 - analiza energetske svojstava sustava klimatizacije i hlađenja prostora,
 - analiza energetske svojstava sustava ventilacije,
 - analiza energetske svojstava sustava pripreme potrošne tople vode,
 - analiza energetske svojstava sustava potrošnje električne energije,
 - analiza energetske 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 energetske 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 energetske 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 energetsom pregledu s preporukama i redoslijedom prioritetnih mjera.
5. Izrada energetske iskaznice objekta.
6. Izrada energetske certifikata objekta.

12. RADNI MATERIJALI ZA IZRADU ENERGETSKOG PREGLEDA I ENERGETSKOG CERTIFIKATA GRAĐEVINE

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

Pored toga, radni materijali i dokumentacija napravljeni za potrebe izrade energetsog pregleda i energetsog 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.

13. PODACI O ZGRADI I TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA U ZGRADI**13.1. ŠKOLSKA ZGRADA**

1.OPĆI PODACI O ZGRADI I OVLAŠTENJOJ OSOBI			
1.1.	Vrsta zgrade prema namjeni	OŠ "Mladost" Osijek - školska zgrada	
1.2.	Adresa i kućni broj	Sjenjak 7	
	Mjesto	Osijek	
	Poštanski broj	31000	
	Katastarska čestica (zemljišne knjige i identifikacija)	6445/55	
	Katastarska općina (zemljišnoknjižna i identifikacija)	Osijek	
1.3.	Ime i prezime/naziv vlasnika odnosno investitora zgrade odnosno njezinog dijela	OŠ "Mladost"	
1.4.	Naziv izvođača radova	-	
1.5.	Naziv projektanta zgrade glavnog projekta koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	-	
1.6.	Godina završetka izgradnje	1982.-1983.	
1.7.	Godina rekonstrukcije zgrade	-	
1.8.	Energetski razred zgrade na skali od A+ do G	D	
1.9.	Za ovlaštene fizičke osobe: Ime	-	
	Za ovlaštene fizičke osobe: Prezime	-	
	Za ovlaštene pravne osobe: Naziv ovlaštene pravne osobe koja je izdala energetski certifikat zgrade	Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek	
	Za ovlaštene pravne osobe: Ime i prezime imenovane osobe u ovlaštenoj pravnoj osobi	Mario Levanić, dipl.ing.str.	
1.10.	Registarski broj ovlaštene osobe	P-74/2010	
1.11.	Oznaka energetskog certifikata zgrade	P_74_080_NSZ2	
1.12.	Datum izdavanja energetskog certifikata zgrade	27.03.2015.	
1.13.	Datum važenja energetskog certifikata	10 godina/ 27.03.2015.	
1.14.	Datum izdavanja izvješća o energetsom pregledu	27.03.2015.	
1.15.	Svrha izdavanja energetskog certifikata: nova/veća rekonstrukcija/prodaja/iznajmljivanje/izlaganje	nova/veća rekonstrukcija	
		prodaja	
		iznajmljivanje	
		izlaganje	X

2.KONSTRUKCIJSKI I ENERGETSKI PODACI O ZGRADI			
2.1.	Ploština korisne površine zgrade A_k [m ²]	4.171,79	
2.2.	Površina grijanog prostora [m ²]	4.171,79	
2.3.	Obujam grijanog dijela zgrade V_e [m ³]	14.964,49	
2.4.	Obujam grijanog zraka - V [m ³]	11373,01	
2.5.	Faktor oblika f_o [m ⁻¹]	0,45	
2.6.	Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka (po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade) H'_T [W/(m ² K)]	Najveći dopušteni 0,64	Najveći dopušteni 1,71
2.7.	Oznaka zgrade i osnovna namjena	NSZ2 - obrazovna ustanova	
2.8.	Radno vrijeme, vrijeme korištenja zgrade	pon - pet od 7 ⁰⁰ do 19 ⁰⁰	
2.9.	Ploština neto podne površine zgrade-ukupna ploština zgrade između elemenata koji ga omeđuju prema točki 5.1.5.HRN ISO 9836:2011	4.391,97	
2.10.	Broj katova	3 etaže (PO+Pr+2)	
2.11.	Građevni dio zgrade koji je rekonstruiran (npr. zid, pod, krov, prozori, itd.)	-	
2.12.	Ukupna visina zgrade [m]	9,78	
2.13.	Pokrivena površina zgrade određena vertikalnom projekcijom vanjskih dimenzija zgrade na tlo [m ²]	2.107,78	
2.14.	Oplošje grijanog dijela zgrade - A [m ²]	6.668,50	

Izvršće o provedenom energetskom pregledu građevine

2.15.	Ukupna ploština prozora na pročeljima zgrade A_{wuk} [m ²]	947,61
2.16.	Ukupna ploština pročelja - A_{uk} [m ²]	4.708,99
2.17.	Unutarnja projektna temperatura grijanja u zgradi [°C]	20,00
2.18.	Unutarnja projektna temperatura hlađenja u zgradi [°C]	26,00

Tip konstrukcije	Sastav konstrukcije	Vrsta i debljina toplinske izolacije	Koeficijent prolaska topline $U[W/(m^2K)]$	Površina konstrukcije [m ²]								Ukupno
				S	J	I	Z	SI	SZ	JI	JZ	
NT - nadtemeljni zidovi	Armirani beton	-	3,16	13,00	8,08	6,88	11,46	3,01	5,30	10,83	1,03	59,58
Z1 - Vanjski betonski zid	Puna fasadna opeka, troslojne kombi ploče, armirani beton.	Teko ploče 6,0 cm	0,95	136,96	173,90	146,15	201,32	123,67	153,74	239,88	51,80	1.227,43
Z2 - AB konstrukcija	Vapnena žbuka, armirani beton.	-	3,36	13,97	36,16	8,56	20,70	25,93	21,36	58,52	10,30	195,50
Z3 - fasadna opeka	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, troslojne kombi ploče, puna fasadna opeka.	Teko ploče 6,0 cm	0,88	18,75	29,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,07
Z4 - spoj sa dvoranom 25 cm	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, vapnena žbuka.	-	1,72	0,00	0,00	14,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,94
Z5 - spoj sa dvoranom 50 cm	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, vapnena žbuka, neprvjetravani sloj zraka, puna opeka od gline, vapnena žbuka.	-	0,88	0,00	133,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	133,17
Z6 - zid podruma u zemlji	Armirani beton, troslojne kombi ploče, armirani beton, hidroizolacija.	Teko ploče 6,0 cm	1,03	25,19	39,02	49,37	49,58	0,00	0,00	0,00	0,00	163,16
P1 - pod negrijanog podruma	Cementni estrih, hidroizolacija, armirani beton, nasip tucanika.	-	2,09									220,18
P2 - pod prizemlja keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska podna ploča, nasip tucanika.	Keramzit beton 7,0 cm	2,36									103,78
P3 - pod prizemlja kamen	Kamene ploče, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	Keramzit beton 7,0 cm	2,36									757,03
P4 - pod prizemlja parket	Parket u bitumenu, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	Keramzit beton 7,0 cm	1,82									622,91
P5 - PVC pod	PC pod, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	Keramzit beton 7,0 cm	2,22									121,48
P6 - pod toplinske podstanice	Zaribani cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	Keramzit beton 7,0 cm	2,41									48,98



Izvršće o provedenom energetskom pregledu građevine

MK1 - strop iznad podruma	Keramičke pločice, cementni estrih, keramzit beton, armirano betonska ploča, vapnena žbuka.	Keramzit beton 4,0 cm	2,15								8,42
MK2 - strop iznad podruma	Kamen, cementni estrih, keramzit beton, armirano betonska ploča, vapnena žbuka.	Keramzit beton 4,0 cm	2,15								228,36
SK1 - strop iznad vanjskog zraka	Parket u bitumenu, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirani beton, vapneno cementna žbuka.	Keramzit beton 7,0 cm	1,73								61,07
KK1 - kosi krov atrija	Metalni okvir bez prekinutog toplinskog mosta, dvosruko ostakljenje običnim staklom bez plinskog punjenja, LowE premaza, nema brtvljenja.	-	3,23								84,36
KK2 - kosi krov stubišta	Vapnena žbuka, armirani beton, hidroizolacija, blindit za pad, hidroizolacija, bitumenska ljepenska.	Blindit 5,0 cm	1,88								52,34
RK1 - ravni krov škole	Vapnena žbuka, armirani beton, hidroizolacija, blindit za pad, hidroizolacija, bitumenska ljepenska.	Blindit 5,0 cm	1,88								2.093,60

Tip okvira	Tip ostakljenja	Razmak međuprostora zraka	Zaštita od sunca	Koeficijent prolaska topline
Aluminijska stolarija, 2x	Okvir od eloksanog aluminija, bez prekinutog toplinskog mosta, ostakljeno dvostrukim obćnim staklom, 3 - 10 - 3, bez plinskog punjenja i LowE premaza, dvostruko brtvljenje.	3 - 10 - 3	Da	4,00
Aluminijska stolarija, nova	Okvir od eloksanog aluminija, s prekinutim toplinskim mostom, ostakljeno dvostrukim IZO staklom, 4-12-4, bez plinskog punjenja i LowE premaza, dvostruko brtvljenje.	4 - 12 - 4	Ne	1,70
Aluminijska stolarija, stijene	Okvir od eloksanog aluminija, bez prekinutog toplinskog mosta, ostakljeno dvostrukim obćnim staklom, 4-40-4, bez plinskog punjenja i low-E premaza, dvostruko brtvljenje.	4 - 40 - 4	Ne	4,00
Svjetlarnik	Okvir od metalnog profila, bez prekinutog toplinskog mosta, ispuna kupola od dvostruke plastike, bez brtvljenja.	-	Ne	3,50
Metalna vrata puna	Okvir od čeličnog kvadratnog profila, bez prekinutog toplinskog mosta, krilo vrata od pocinčanog bojanog lima, bez brtvi.	-	Ne	5,90

Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora
S			J			I			Z		
15,18	60,71	75,89	25,40	101,60	127,01	5,43	21,72	27,15	23,38	93,54	116,92
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	4,80	6,00
34,69	138,76	173,45	0,00	0,00	0,00	1,21	4,83	6,04	3,39	13,54	16,93
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	2,29	2,86
1,23	4,93	6,16	0,00	0,00	0,00	0,46	1,85	2,31	1,28	5,10	6,38

Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora
SI			SZ			JI			JZ		
2,08	8,32	10,40	23,86	95,43	119,29	45,25	181,01	226,26	0,00	0,00	0,00



0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,94	47,77	59,71	2,27	9,08	11,35	0,30	1,19	1,48	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,28	5,10	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3. KLIMATSKI PODACI

3.1.	Kontinentalna/primorska Hrvatska	kontinentalna Hrvatska
3.2.	Broj stupanj dana grijanja S_D [Kd/a]	2.939,50
3.3.	Broj dana sezone grijanja Z [d]	178,90

4. PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE

4.1.	Način grijanja i pripreme PTV (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	centralno
4.2.	Izvori energije koji se koriste za grijanje	daljinsko grijanje
4.3.	Izvori energije koji se koriste za pripremu potrošnje tople vode	električna energija
4.4.	Način hlađenja (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	lokalno
4.5.	Izvori energije koji se koriste za hlađenje	električna energija
4.6.	Vrsta ventilacije (prirodna, prisilna bez povrata topline, prisilna s povratom topline)	prirodna
4.7.	Vrsta i namjena sustava s obnovljivim izvorima energije	-
4.8.	Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]	0,00
4.9.	Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj energiji za hlađenje [%]	0,00

Podaci o sustavu grijanja

Napomene			
4.10.	Godina ugradnje ili zadnje opsežne rekonstrukcije sustava grijanja		
4.11.	Vrsta uređaja za proizvodnju toplinske energije	• peć • standardni kotao • niskotemperaturni kotao • kondenzacijski kotao • toplinska stanica/daljinsko grijanje X • drugo: _____	
4.12.	Vrsta energenata koji se koriste za proizvodnju toplinske energije	• kruto gorivo • tekuće gorivo • plinovito gorivo • električna energija • drugo: _____	
4.13.	Broj instaliranih uređaja za proizvodnju toplinske energije		
4.14.	Nazivni toplinski učin instaliranih uređaja za proizvodnju toplinske energije [kW]		
4.15.	Ogrjevni medij za prijenos toplinske energije	• voda X • para • radna tvar • drugo: _____	
4.16.	Projektna temperatura ogrjevnog medija [°C]	polaz 80 °C	
		povrat 60 °C	
4.17.	Vrste uređaja za prijenos toplinske energije	• cirkulacijske pumpe X • drugo: _____	
4.18.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos toplinske energije [kW]	1,710	
4.19.	Proizvodnja pare	Da/ne NE	

4.20.	Stupanj korisnosti uređaja za proizvodnju toplinske energije [%] (prema podacima proizvođača)		
4.21.	Vrsta ogrjevnih tijela za izmjenu toplinske energije	• člankasti radijatori • pločasti radijatori • konvektori • cijevni grijači • površinski grijači (podno, zidno, stropno grijanje) • drugo: _____	X
4.22.	Instalirani učinak ogrjevnih tijela [kW]	398,19 kW	
4.23.	Vrsta regulacije sustava	• ručno • automatski • centralni nadzor i upravljanje • ostalo: _____	X
4.24.	Serviser(i) sustava		

Podaci o sustavu hlađenja

			Napomene
4.25.	Godina ugradnje ili zadnje opsežne rekonstrukcije sustava hlađenja		uređaji za hlađenje split izvedbe
4.26.	Vrsta uređaja za proizvodnju rashladne energije	• kompresorski (vodom hlađen) • kompresorski (zrakom hlađen) • apsorpcijski • drugo: _____	X
4.27.	Vrste energenata koji se koriste za proizvodnju rashladne energije	• električna energija • plinovito gorivo • drugo: _____	X
4.28.	Broj instaliranih uređaja za proizvodnju rashladne energije	6	
4.29.	Nazivni rashladni učin instaliranih uređaja za proizvodnju rashladne energije [kW]	21,000	
4.30.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za proizvodnju rashladne energije [kW]	7,200	
4.31.	Radna tvar u sustavu hlađenja	R410A	
4.32.	SEER/SCOP	2,92	
4.33.	Spremnik rashladne energije	Da/ne	NE
4.34.	Volumen/temperatura spremnika rashladne energije	m ³	
		°C	
4.35.	Rashladni medij za prijenos rashladne energije	• voda • radna tvar • drugo: _____	X
4.36.	Projektna temperatura rashladnog medija [°C]	polaz.....°C	
		povrat....°C	
4.37.	Vrste uređaja za prijenos rashladne energije	• cirkulacijske pumpe • drugo: _____	
4.38.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos rashladne energije [kW]		

4.39.	Vrste rashladnih tijela za izmjenu rashladne energije	• direktni isparivači/unutarnje jedinice X • ventilokonvektori • površinska rashladna tijela (podno,zidno,stropno hlađenje) • drugo: _____	
4.40.	Instalirani učinak rashladnih tijela [kW]		
4.41.	Način upravljanja	• ručno X • automatski • centralni nadzor i upravljanje • drugo: _____	
4.42.	Serviser(i) sustava		

Podaci o zračnom sustavu prisilne ventilacije/ klimatizacije

			Napomene
4.43.	Godina ugradnje ili zadnje opsežne rekonstrukcije sustava ventilacije		
4.44.	Vrsta uređaja za prisilne ventilacije u zgradi	• tlačni • odsisni X • tlačni i odsisni	
4.45.	Procesi pripreme zraka u zgradi	• grijanje • hlađenje • ovlaživanje • sušenje	
4.46.	Projektirani protok vanjskog zraka za ventilaciju (ukupno) [m ³ /h]		
4.47.	Broj instaliranih uređaja tlačne ventilacije		
4.48.	Projektirani protok zraka tlačne ventilacije (ukupno) [m ³ /h]		
4.49.	Broj instaliranih uređaja odsisne ventilacije	4	
4.50.	Projektirani protok zraka odsisne ventilacije (ukupno) [m ³ /h]		
4.51.	Broj instaliranih uređaja tlačno-odsisne ventilacije		
4.52.	Projektirani protok zraka tlačno-odsisne ventilacije (ukupno) [m ³ /h]		
4.53.	Sustav povrata topline iz istrošenog zraka	Da/ne NE	
4.54.	Vrsta uređaja sustava povrata topline iz istrošenog zraka	• povrat osjetne topline • povrat osjetne topline i vlage	
4.55.	Stupanj povrata topline iz istrošenog zraka u zgradi		
4.56.	Stupanj povrata vlage uređaja		
4.57.	Ogrijevni medij za prijenos toplinske energije do grijača zraka	• voda • para • radna tvar • drugo: _____	
4.58.	Nazivni ogrjevni učinak instaliranih grijača zraka (ukupno) [kW]		
4.59.	Rashladni medij za prijenos rashladne energije do hladnjaka zraka	• voda • radna tvar • drugo: _____	
4.60.	Nazivni rashladni učinak instaliranih hladnjaka zraka (ukupno) [kW]		

4.61.	Nazivna električna snaga instaliranih ventilatora za prijenos zraka (ukupno) [kW]	0,705	
4.62.	Projektiran stanje dobavnog zraka u režimu grijanja [°C]	temperatura..... °C rel. vlažnost..... %	
4.63.	Projektiran stanje dobavnog zraka u režimu hlađenja [°C]	temperatura..... °C rel. vlažnost..... %	
4.64.	Vrste uređaja za prijenos toplinske/ rashladne energije kroz grijače/ hladnjake (sekundarna cirkulacija medija)	• cirkulacijske pumpe • drugo: _____	
4.65.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos toplinske/ rashladne energije u sekundarnoj cirkulaciji medija [kW]		
4.66.	Medij za ovlaživanje zraka	• voda • para	
4.67.	Instalirani učinak ovlaživača (kg/h)		
4.68.	Način upravljanja	• ručno • automatski • centralni nadzor i upravljanje • ostalo: _____	X
4.69.	Serviser(i) sustava		

5. PODACI O POTREBNOJ ENERGIJI

5.1.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke $Q_{H,nd,ref}$ i najveća dopuštena vrijednost	Ukupno $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/a] Specifično $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/m ³ a] Dopušteno $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/m ³ a] Ispunjeno: DA/NE	536.887,00 35,88 30,00 NE
5.2.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$	Ukupno $Q_{H,nd}$ [kWh/a] Specifično $Q'_{H,nd}$ [kWh/m ³ a]	543.546,10 36,32
5.3.	Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode Q_W	Ukupno Q_W [kWh/a] Specifično Q_W [kWh/m ² a]	3.430,00 0,82
5.4.	Godišnja potrebna toplinska energija za referentne klimatske podatke Q_H	Ukupno Q_H [kWh/a] Specifično Q'_H [kWh/m ³ a]	696.992,28 46,58
5.5.	Godišnja potrebna toplinska energija za stvarne klimatske podatke Q_H	Ukupno Q_H [kWh/a] Specifično Q_H [kWh/m ³ a]	710.270,80 47,46
5.6.	Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke $Q_{C,nd}$ i najveća dopuštena vrijednost	Ukupno $Q_{C,nd}$ [kWh/a] Specifično $Q_{C,nd}$ [kWh/m ² a] Dopušteno $Q_{C,nd}$ [kWh/m ² a] Ispunjeno: DA/NE	156.717,30 37,57 - -
5.7.	Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke $Q_{C,nd}$	Ukupno $Q_{C,nd}$ [kWh/a] Specifično $Q_{C,nd}$ [kWh/m ² a]	163.294,70 39,14
5.8.	Godišnja potrebna energija za hlađenje za referentne klimatske podatke Q_C	Ukupno Q_C [kWh/a] Specifično Q_C [kWh/m ² a]	52.239,10 12,52
5.9.	Godišnja potrebna energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke Q_C	Ukupno Q_C [kWh/a] Specifično Q_C [kWh/m ² a]	54.431,57 13,05
5.10.	Godišnja potrebna energija za ventilaciju za referentne klimatske podatke Q_{ve}	Ukupno Q_{ve} [kWh/a] Specifično Q_{ve} [kWh/m ³ a]	- -
5.11.	Godišnja potrebna energija za ventilaciju za stvarne klimatske podatke Q_{ve}	Ukupno Q_{ve} [kWh/a] Specifično Q_{ve} [kWh/m ³ a]	- -

5.12.	Godišnja potrebna energija za rasvjetu za stvarne klimatske podatke za definirani profil korištenja Q_L	Ukupno Q_L [kWh/a]	35.547,28
		Specifično Q_L [kWh/m ² a]	8,52
5.13.	Godišnja isporučena energija za referentne klimatske podatke	Ukupno Q_{del} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{del} [kWh/m ³ a]	-
5.14.	Godišnja isporučena energija za stvarne klimatske podatke	Ukupno Q_{del} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{del} [kWh/m ³ a]	-
5.15.	Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke	Ukupno Q_{prim} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{prim} [kWh/m ³ a]	-
		Dopušteno Q_{prim} [kWh/m ² a]	-
		Ispunjeno: DA/NE	-
5.16.	Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke	Ukupno Q_{prim} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{prim} [kWh/m ³ a]	-
5.17.	Godišnja emisija CO ₂ [kg/a] za referentne klimatske podatke	Ukupno [kg/a]	166.557,96
		Specifično [kg/ m ³ a]	11,13
5.18.	Godišnja emisija CO ₂ [kg/a] za stvarne klimatske podatke	Ukupno [kg/a]	168.623,81
		Specifično [kg/ m ³ a]	11,27
5.19.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke $Q_{H,nd,ref}$ i najveća dopuštena vrijednost	Ukupno $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/a]	536.887,00
		Specifično $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/m ² a]	128,69
		Dopušteno $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/m ² a]	50,47
		Ispunjeno: DA/NE	NE
5.20.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$	Ukupno $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/a]	543.546,10
		Specifično $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/m ² a]	130,29

13.2. NASTAVNO SPORTSKA DVORANA**1.OPĆI PODACI O ZGRADI I OVLAŠTENJOJ OSOBI**

1.1.	Vrsta zgrade prema namjeni	OŠ "Mladost" Osijek - nastavno sportska dvorana	
1.2.	Adresa i kućni broj	Sjenjak 7	
	Mjesto	Osijek	
	Poštanski broj	31000	
	Katastarska čestica (zemljišne knjige i identifikacija)	6445/55	
	Katastarska općina (zemljišnoknjižna i identifikacija)	Osijek	
1.3.	Ime i prezime/naziv vlasnika odnosno investitora zgrade odnosno njezinog dijela	OŠ "Mladost"	
1.4.	Naziv izvođača radova	-	
1.5.	Naziv projektanta zgrade glavnog projekta koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	-	
1.6.	Godina završetka izgradnje	1982.-1983.	
1.7.	Godina rekonstrukcije zgrade	-	
1.8.	Energetski razred zgrade na skali od A+ do G	D	
1.9.	Za ovlaštene fizičke osobe: Ime	-	
	Za ovlaštene fizičke osobe: Prezime	-	
	Za ovlaštene pravne osobe: Naziv ovlaštene pravne osobe koja je izdala energetski certifikat zgrade	Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek	
	Za ovlaštene pravne osobe: Ime i prezime imenovane osobe u ovlaštenoj pravnoj osobi	Mario Levanić, dipl.ing.str.	
1.10.	Registarski broj ovlaštene osobe	P-74/2010	
1.11.	Oznaka energetskog certifikata zgrade	P_74_081_NSZ6	
1.12.	Datum izdavanja energetskog certifikata zgrade	27.03.2015.	
1.13.	Datum važenja energetskog certifikata	10 godina/ 27.03.2015.	
1.14.	Datum izdavanja izvješća o energetsom pregledu	27.03.2015.	
1.15.	Svrha izdavanja energetskog certifikata: nova/veća rekonstrukcija/prodaja/iznajmljivanje/izlaganje	nova/veća rekonstrukcija	
		prodaja	
		iznajmljivanje	
		izlaganje	X

2.KONSTRUKCIJSKI I ENERGETSKI PODACI O ZGRADI

2.1.	Ploština korisne površine zgrade A_k [m ²]	619,96	
2.2.	Površina grijanog prostora [m ²]	619,96	
2.3.	Obujam grijanog dijela zgrade V_e [m ³]	4.396,99	
2.4.	Obujam grijanog zraka - V [m ³]	3341,71	
2.5.	Faktor oblika f_o [m ⁻¹]	0,38	
2.6.	Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka (po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade) H'_T [W/(m ² K)]	Najveći dopušteni	Najveći dopušteni
		0,70	1,21
2.7.	Oznaka zgrade i osnovna namjena	NSZ6 - sportska dvorana	
2.8.	Radno vrijeme, vrijeme korištenja zgrade	pon - pet od 7 ⁰⁰ do 19 ⁰⁰	
2.9.	Ploština neto podne površine zgrade-ukupna ploština zgrade između elemenata koji ga omeđuju prema točki 5.1.5.HRN ISO 9836:2011	619,96	
2.10.	Broj katova	1 etaža (Pr)	
2.11.	Građevni dio zgrade koji je rekonstruiran (npr. zid, pod, krov, prozori, itd.)	-	
2.12.	Ukupna visina zgrade [m]	6,80	
2.13.	Pokrivena površina zgrade određena vertikalnom projekcijom vanjskih dimenzija zgrade na tlo [m ²]	0,00	
2.14.	Oplošje grijanog dijela zgrade - A [m ²]	1.655,92	
2.15.	Ukupna ploština prozora na pročeljima zgrade A_{wuk} [m ²]	63,81	

2.16.	Ukupna ploština pročelja - A_{uk} [m ²]	1.137,69
2.17.	Unutarnja projektna temperatura grijanja u zgradi [°C]	20,00
2.18.	Unutarnja projektna temperatura hlađenja u zgradi [°C]	26,00

Tip konstrukcije	Sastav konstrukcije	Vrsta i debljina toplinske izolacije	Koeficijent prolaska topline U [W/(m ² K)]	Površina konstrukcije [m ²]				Ukupno
				S	J	I	Z	
NT - nadtemeljni zidovi	Armirani beton	-	3,50	0,00	3,94	4,88	4,38	13,20
Z1 - AB konstrukcija	Vapnena žbuka, armirani beton, neprovjetravani sloj zraka, pocinčani porofilirani bojani lim.	-	2,05	3,04	35,36	1,20	39,12	78,72
Z2 - zid dvorane	Vapnena žbuka, puna opeka od gline, neprovjetravani sloj zraka, pocinčani porofilirani bojani lim.	-	1,35	21,39	124,20	144,13	176,98	466,69
P1 - pod dvorane	Parquet, slijepi pod, daščani podašiv, slijepi pod, daščani pdašiv, hidroizolacija, betonska ploča, nasip tucanikom.	-	0,99					416,67
P2 - pod keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanikom.	Keramzit beton 7,0 cm	2,36					67,11
P3 - pod parket	Parquet u bitumenu, cementni estrih, keramzit beton, hidroizolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	Keramzit beton 7,0 cm	1,83					34,45
RK1 - ravni krov dvorane	Durisol ploče na čeličnoj konstrukciji, beton s laganim agregatom za pad, cementna glazura, hidroizolacija (2 sloja ljepenke i 3 premaza bitumenom).	-	1,26					515,26

Tip okvira	Tip ostakljenja	Razmak međuprostora zraka	Zaštita od sunca	Koeficijent prolaska topline
Aluminijska stolarija, 2x	Okvir od eloksiranog aluminija, bez prekinutog toplinskog mosta, ostakljeno dvostrukim obćnim staklom, 3-10-3, bez plinskog punjenja i low-E premaza, dvostruko brtvljenje.	-	Ne	4,00
Svjetlarnik	Okvir od metalnog profila, bez prekinutog toplinskog mosta, ispunjena kupola od dvostruke plastike, bez brtvljenja.	4 - 16 - 4	Ne	3,50

Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora	Površina okvira	Površina stakla	Ukupno površina otvora
S			J			I			Z		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,15	16,60	20,75	1,76	7,03	8,78
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	13,75	17,18	3,44	13,75	17,18

3. KLIMATSKI PODACI

3.1.	Kontinentalna/primorska Hrvatska	kontinentalna Hrvatska
3.2.	Broj stupanj dana grijanja S_D [Kd/a]	2.939,50
3.3.	Broj dana sezone grijanja Z [d]	178,90

4. PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE

4.1.	Način grijanja i pripreme PTV (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	centralno
4.2.	Izvori energije koji se koriste za grijanje	daljinsko grijanje
4.3.	Izvori energije koji se koriste za pripremu potrošnje tople vode	električna energija
4.4.	Način hlađenja (lokalno, etažno, centralno, daljinski izvor)	-
4.5.	Izvori energije koji se koriste za hlađenje	-
4.6.	Vrsta ventilacije (prirodna, prisilna bez povrata topline, prisilna s povratom topline)	prirodna

4.7.	Vrsta i namjena sustava s obnovljivim izvorima energije	-
4.8.	Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]	0,00
4.9.	Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj energiji za hlađenje [%]	0,00

Podaci o sustavu grijanja

			Napomene
4.10.	Godina ugradnje ili zadnje opsežne rekonstrukcije sustava grijanja		
4.11.	Vrsta uređaja za proizvodnju toplinske energije	• peć • standardni kotao • niskotemperaturni kotao • kondenzacijski kotao • toplinska stanica/daljinsko grijanje X • drugo: _____	
4.12.	Vrsta energenata koji se koriste za proizvodnju toplinske energije	• kruto gorivo • tekuće gorivo • plinovito gorivo • električna energija • drugo: _____	
4.13.	Broj instaliranih uređaja za proizvodnju toplinske energije		
4.14.	Nazivni toplinski učin instaliranih uređaja za proizvodnju toplinske energije [kW]		
4.15.	Ogrjevnj medij za prijenos toplinske energije	• voda X • para • radna tvar • drugo: _____	
4.16.	Projektna temperatura ogrjevnog medija [°C]	polaz 80 °C	
		povrat 60 °C	
4.17.	Vrste uređaja za prijenos toplinske energije	• cirkulacijske pumpe X • drugo: _____	
4.18.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos toplinske energije [kW]	0,270	
4.19.	Proizvodnja pare	Da/ne NE	
4.20.	Stupanj korisnosti uređaja za proizvodnju toplinske energije [%] (prema podacima proizvođača)		
4.21.	Vrsta ogrjevnih tijela za izmjenu toplinske energije	• člankasti radijatori X • pločasti radijatori • konvektori • cijevni grijači • površinski grijači (podno, zidno, stropno grijanje) • drugo: _____	
4.22.	Instalirani učinak ogrjevnih tijela [kW]	398,19 kW	
4.23.	Vrsta regulacije sustava	• ručno • automatski X • centralni nadzor i upravljanje • ostalo: _____	
4.24.	Serviser(i) sustava		

Podaci o sustavu hlađenja			
			Napomene
4.25.	Godina ugradnje ili zadnje opsežne rekonstrukcije sustava hlađenja		nema uređaji za hlađenje
4.26.	Vrsta uređaja za proizvodnju rashladne energije	• kompresorski (vodom hlađen) • kompresorski (zrakom hlađen) • apsorpcijski • drugo: _____	
4.27.	Vrste energenata koji se koriste za proizvodnju rashladne energije	• električna energija • plinovito gorivo • drugo: _____	
4.28.	Broj instaliranih uređaja za proizvodnju rashladne energije	6	
4.29.	Nazivni rashladni učin instaliranih uređaja za proizvodnju rashladne energije [kW]	21,000	
4.30.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za proizvodnju rashladne energije [kW]	7,200	
4.31.	Radna tvar u sustavu hlađenja	R410A	
4.32.	SEER/SCOP	2,92	
4.33.	Spremnik rashladne energije	Da/ne	
4.34.	Volumen/temperatura spremnika rashladne energije	m ³	
		°C	
4.35.	Rashladni medij za prijenos rashladne energije	• voda • radna tvar • drugo: _____	
4.36.	Projektna temperatura rashladnog medija [°C]	polaz.....°C	
		povrat....°C	
4.37.	Vrste uređaja za prijenos rashladne energije	• cirkulacijske pumpe • drugo: _____	
4.38.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos rashladne energije [kW]		
4.39.	Vrste rashladnih tijela za izmjenu rashladne energije	• direktni isparivači/unutarnje jedinice • ventilokonvektori • površinska rashladna tijela (podno,zidno,stropno hlađenje) • drugo: _____	
4.40.	Instalirani učinak rashladnih tijela [kW]		
4.41.	Način upravljanja	• ručno • automatski • centralni nadzor i upravljanje • drugo: _____	
4.42.	Serviser(i) sustava		

Podaci o zračnom sustavu prisilne ventilacije/ klimatizacije			
			Napomene
4.43.	Godina ugradnje ili zadnje opsežne rekonstrukcije sustava ventilacije		
4.44.	Vrsta uređaja za prisilne ventilacije u zgradi	• tlačni • odsisni • tlačni i odsisni	X

4.45.	Procesi pripreme zraka u zgradi	• grijanje • hlađenje • ovlaživanje • sušenje	
4.46.	Projektirani protok vanjskog zraka za ventilaciju (ukupno) [m ³ /h]		
4.47.	Broj instaliranih uređaja tlačne ventilacije		
4.48.	Projektirani protok zraka tlačne ventilacije (ukupno) [m ³ /h]		
4.49.	Broj instaliranih uređaja odsisne ventilacije	3	
4.50.	Projektirani protok zraka odsisne ventilacije (ukupno) [m ³ /h]		
4.51.	Broj instaliranih uređaja tlačno-odsisne ventilacije		
4.52.	Projektirani protok zraka tlačno-odsisne ventilacije (ukupno) [m ³ /h]		
4.53.	Sustav povrata topline iz istrošenog zraka	Da/ne NE	
4.54.	Vrsta uređaja sustava povrata topline iz istrošenog zraka	• povrat osjetne topline • povrat osjetne topline i vlage	
4.55.	Stupanj povrata topline iz istrošenog zraka u zgradi		
4.56.	Stupanj povrata vlage uređaja		
4.57.	Ogrijevni medij za prijenos toplinske energije do grijača zraka	• voda • para • radna tvar • drugo: _____	
4.58.	Nazivni ogrjevnii učinak instaliranih grijača zraka (ukupno) [kW]		
4.59.	Rashladni medij za prijenos rashladne energije do hladnjaka zraka	• voda • radna tvar • drugo: _____	
4.60.	Nazivni rashladni učinak instaliranih hladnjaka zraka (ukupno) [kW]		
4.61.	Nazivna električna snaga instaliranih ventilatora za prijenos zraka (ukupno) [kW]	5,400	
4.62.	Projektiran stanje dobavnog zraka u režimu grijanja [°C]	temperatura.....°C	
		rel. vlažnost..... %	
4.63.	Projektiran stanje dobavnog zraka u režimu hlađenja [°C]	temperatura.....°C	
		rel. vlažnost..... %	
4.64.	Vrste uređaja za prijenos toplinske/ rashladne energije kroz grijače/ hladnjake (sekundarna cirkulacija medija)	• cirkulacijske pumpe • drugo: _____	
4.65.	Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos toplinske/ rashladne energije u sekundarnoj cirkulaciji medija [kW]		
4.66.	Medij za ovlaživanje zraka	• voda • para	
4.67.	Instalirani učinak ovlaživača (kg/h)		
4.68.	Način upravljanja	• ručno X • automatski • centralni nadzor i upravljanje • ostalo: _____	
4.69.	Serviser(i) sustava		

5. PODACI O POTREBNOJ ENERGIJI			
5.1.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke $Q_{H,nd,ref}$ i najveća dopuštena vrijednost	Ukupno $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/a]	141.617,70
		Specifično $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/m ³ a]	32,21
		Dopušteno $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/m ³ a]	30,00
		Ispunjeno: DA/NE	NE
5.2.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$	Ukupno $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	144.312,40
		Specifično $Q'_{H,nd}$ [kWh/m ³ a]	32,82
5.3.	Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode Q_W	Ukupno Q_W [kWh/a]	2.500,00
		Specifično Q_W [kWh/m ² a]	4,03
5.4.	Godišnja potrebna toplinska energija za referentne klimatske podatke Q_H	Ukupno Q_H [kWh/a]	147.055,84
		Specifično Q'_H [kWh/m ³ a]	33,44
5.5.	Godišnja potrebna toplinska energija za stvarne klimatske podatke Q_H	Ukupno Q_H [kWh/a]	150.447,29
		Specifično Q_H [kWh/m ³ a]	34,22
5.6.	Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke $Q_{C,nd}$ i najveća dopuštena vrijednost	Ukupno $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	2.984,82
		Specifično $Q_{C,nd}$ [kWh/m ² a]	4,81
		Dopušteno $Q_{C,nd}$ [kWh/m ² a]	-
		Ispunjeno: DA/NE	-
5.7.	Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke $Q_{C,nd}$	Ukupno $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	3.634,89
		Specifično $Q_{C,nd}$ [kWh/m ² a]	5,86
5.8.	Godišnja potrebna energija za hlađenje za referentne klimatske podatke Q_C	Ukupno Q_C [kWh/a]	994,94
		Specifično Q_C [kWh/m ² a]	1,60
5.9.	Godišnja potrebna energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke Q_C	Ukupno Q_C [kWh/a]	1.211,63
		Specifično Q_C [kWh/m ² a]	1,95
5.10.	Godišnja potrebna energija za ventilaciju za referentne klimatske podatke Q_{ve}	Ukupno Q_{ve} [kWh/a]	-
		Specifično Q_{ve} [kWh/m ³ a]	-
5.11.	Godišnja potrebna energija za ventilaciju za stvarne klimatske podatke Q_{ve}	Ukupno Q_{ve} [kWh/a]	-
		Specifično Q_{ve} [kWh/m ³ a]	-
5.12.	Godišnja potrebna energija za rasvjetu za stvarne klimatske podatke za definirani profil korištenja Q_L	Ukupno Q_L [kWh/a]	2.430,00
		Specifično Q_L [kWh/m ² a]	61,26
5.13.	Godišnja isporučena energija za referentne klimatske podatke	Ukupno Q_{del} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{del} [kWh/m ³ a]	-
5.14.	Godišnja isporučena energija za stvarne klimatske podatke	Ukupno Q_{del} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{del} [kWh/m ³ a]	-
5.15.	Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke	Ukupno Q_{prim} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{prim} [kWh/m ³ a]	-
		Dopušteno Q_{prim} [kWh/m ² a]	-
		Ispunjeno: DA/NE	-
5.16.	Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke	Ukupno Q_{prim} [kWh/a]	-
		Specifično Q'_{prim} [kWh/m ³ a]	-
5.17.	Godišnja emisija CO ₂ [kg/a] za referentne klimatske podatke	Ukupno [kg/a]	43.933,93
		Specifično [kg/ m ³ a]	9,99
5.18.	Godišnja emisija CO ₂ [kg/a] za stvarne klimatske podatke	Ukupno [kg/a]	44.769,90
		Specifično [kg/ m ³ a]	10,18
5.19.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke $Q_{H,nd,ref}$ i najveća dopuštena vrijednost	Ukupno $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/a]	141.617,70
		Specifično $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/m ² a]	228,43
		Dopušteno $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/m ² a]	47,81
		Ispunjeno: DA/NE	NE
5.20.	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$	Ukupno $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/a]	144.312,40
		Specifično $Q_{H,nd,ref}$ [kWh/m ² a]	232,78

14. DOKUMENTACIJA IZVOĐAČA

1. Rješenje Trgovačkog suda u Osijeku o upisu tvrtke ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d.,
2. Rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d.,
3. Rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, ĐAKOVOPROJEKT d.o.o.,
4. Rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, INEL d.o.o.





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVAZAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

030057226

OIB:

83442273157

TVRKA:

14 ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d.

14 English

THE INSTITUTE FOR ADVANCEMENT OF SAFETY, share-
holding company

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Osijek (Grad Osijek)
Trg L.Mirskog 3/III

PRAVNI OBLIK:

1 dioničko društvo

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Stručno osposobljavanje osoba koje rukuju opasnim tvarima i prevoze opasne tvari, izuzev osposobljavanje vozača za prijevoz radioaktivnih tvari,
- 1 * - Obavljanje poslova osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine, ugroženih požarom,
- 1 * - Obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti stabilnih instalacija namjenjenih za gašenje i dojavu požara,
- 1 * - Obavljanje mjerenja i predviđanja buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave,
- 9 * - Obavljanje poslova zaštite na radu
- 9 * - 1. izrada procjene opasnosti
- 3 * - 2. osposobljavanje radnika za rad na siguran način
- 9 * - 3. ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima
- 9 * - 4. ispitivanje u radnom okolišu
- 9 * - ispitivanje fizikalnih čimbenika
- 9 * - ispitivanje kemijskih čimbenika
- 9 * - obavljanje poslova mjerenja zvučne izolacije
- 9 * - obavljanje poslova provjere ispravnosti plinskih instalacija
- 9 * - obavljanje poslova izrade procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije
- 9 * - obavljanje stručnih poslova procjena emisije u zrak
- 9 * - obavljanje poslova pregleda i ispitivanja električnih instalacija i strojarakih

0004, 2014-12-04 09:08:55

Stranica: 1 od 13

04-12-2014



REPUBLIKA HRVATSKA
POSLOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUBJEKTOVOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- instalacija
- 9 * - obavljanje poslova pregleda i ispitivanja električnih instalacija u prostorima ugroženim od eksplozija
 - 9 * - obavljanje poslova projektiranja i nadzora nad gradnjom električnih i strojarških instalacija
 - 9 * - obavljanje poslova izrade elaborata zaštite na radu i prikaza mjere zaštite od požara
 - 9 * - obavljanje poslova vođenja zaštite na radu u pravnim subjektima
 - 9 * - obavljanje uslužnih radova na brodovima unutarnje plovidbe
 - 9 * - obrazovanje odraslih i ostale obrazovanje
 - 9 * - - radnika za rad na siguran način
 - 9 * - - poslodavca i ovlaštenika poslodavca
 - 9 * - - povjerenika radnika
 - 9 * - - rukovoditelja evakuacijom i spašavanjem
 - 9 * - obavljanje konsaltinga i inženjeringa u zaštiti na radu, zaštiti od požara i zaštiti okoliša
 - 9 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj u tehničkim i tehnološkim znanostima
 - 9 * - suradnja u međunarodnim projektima i stručna pomoć
 - 9 * - organizacija savjetovanja, stručnih skupova, seminara i tečajeva
 - 9 * - trgovina na malo i veliko, osim oružjem, streljivom, lijekovima i otrovima
 - 9 * - obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava za detekciju plinova i para
 - 9 * - obavljanje poslova izrade stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša
 - 11 * - pregled i ocjena sukladnosti dizala
 - 11 * - ocjena stručne sposobljenosti održavatelja dizala
 - 12 * - obavljanje tehničke kontrole i pregleda skloništa
 - 14 * - obavljanje poslova nadzora zaštite na radu na privremenim gradilištima - poslovi koordinatora zaštite na radu
 - 14 * - obavljanje poslova energetskog certificiranja zgrada
 - 14 * - obavljanje poslova mjerenja vibracija
 - 14 * - obavljanje stručnih poslova zaštite od buke: 1. akustična mjerenja: -mjerenje razine buke, - mjerenje zvučne izolacije, 2. projektiranje, odnosno predviđanje razine buke, 3. izrada karata buke i akustičkih planova, 4. izrada stručnih podloga glede zaštite od buke sa dokumente prostornog uređenja svih razina i skata za njihovo provođenje, 5. izrada procjene utjecaja buke na okoliš
 - 14 * - obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite

DO04, 2014-12-04 09:09:59

Stranica: 2 od 13

04-12-2014

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- okoliša: 1. izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, 2. izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnosi na zahvate za koje nije propisana obavezna procjena, 3. izrada elaborata o tehničko-tehnološkom rješenju za postrojenje vezano za objedinjavanje uvjeta zaštite okoliša, 4. priprema i obrada dokumentacije vezano za zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša uključujući i izradu analize i elaborata koji prethode zahtjevu, 5. izrada izvješća o sigurnosti i izrade procjena šteta nastalih u okolišu, 6. izrada i provjera-verifikacija (revizija) posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnice okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša, 7. izrada programa zaštite okoliša uključujući akcijske Planove i izradu izvješća o stanju okoliša, 8. praćenje stanja iz područja zaštite okoliša
- 14 * - obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode: 1. izrada studija o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode, 2. izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i ekoloških planova te izvješća o stanju prirode, 3. izrada studija procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i usgoja divljih životinja, 4. praćenje stanja u području zaštite prirode
- 14 * - obavljanje stručnih poslova u području planiranja zaštite i spašavanja: 1. procjene ugroženosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, 2. plana zaštite i spašavanja jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, 3. vanjskog plana jedinice područne (regionalne) samouprave za sprečavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, 4. rasčlanki o praćenju stanja i izvješća o stanju sustava zaštite i spašavanja jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, 5. posebnih elaborata proračuna i projekcija u sustavu zaštite i spašavanja
- 14 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 17 * - praćenje (mjerenje) emisija u zrak iz nepokretnih izvora
- 17 * - obavljanje poslova praćenja kvalitete zraka

NADZORNI ODBOR:

16 TOMISLAV RASTIJA, OIB: 49621761322
Osijek, I. Adamovića 4

DODAT, 2014-12-04 09:09:39

Stranica: 3 od 13

04-12-2014





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

NADZORNI ODBOR:

- 16 - predsjednik nadzornog odbora
- 16 MARIJA LIČANIN, OIB: 74561954989
Osijek, Lopudska 4
- 16 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
- 16 IVAN ŽIVIĆ, OIB: 47281329323
Slavonski Brod, Maselje Slavonija I 1/3
- 16 - član nadzornog odbora

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTOPANJE:

- 8 Vinke Bijuković, OIB: 85655025392
Osijek, Vj.Vlahe Bukovca 22
- 18 - prokurist
- 18 - funkcija počinje 1.1.2014.
- 18 IVAN BABIĆ, OIB: 52039704448
Višnjevac, Kneza Višeslava 13
- 18 - direktor
- 18 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 18 - mandat počinje 1.1.2014.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 540.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Genivački akt:

- 3 Odluka Skupštine o promjeni člana Nadzornog odbora od 18.05.1998.
- 4 Odluka Skupštine od 05.02.1999.g. o promjeni statuta kojom se dodaje djelatnost društva, te odluka Nadzornog odbora od 05.02.1999.g. o opozivu direktora i izboru novog direktora.
- 5 Odluka Nadzornog odbora društva od 10.03.1999.godine i 24.03.1999.godine o promjeni djelatnosti unutar predmeta poslovanja.
- 7 Odluka Nadzornog odbora od 16.03.2001. godine kojom se dopunjuje djelatnosti društva.
- 12 Odlukom Skupštine društva dana 15.05.2008. mijenja se članak 12. Statuta, koji se odnosi na upis novih djelatnosti unutar predmeta poslovanja Društva

Pročišćeni tekst Statuta od 15.05.2008. godine sastavlja se u zbirku isprava Suda.

Statut:

- 1 Statut usvojen dana 12.prosinca 1993.godine, na Skupštini o usklađenju općih akata i temeljnog kapitala sa ZGO.
- 9 Odlukom Skupštine društva dana 12.12.2005. godine donosi se novi pročišćeni tekst Statuta društva koji zamjenjuje stari Statut.

D004, 2014-12-04 09:09:59

Stranica: 4 od 13

04-12-2014





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Statut:

- 11 Na skupštini društva održanoj 11.01.2008. godine donesena je odluka o promjeni članka 12. Statuta vezano za upis novih djelatnosti unutar predmeta poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 11.01.2008. godine dostavlja se u zbirku isprava Suda.
- 14 Na skupštini društva održanoj 27.08.2010. godina donesena je odluka o promjeni statuta društva, te je promijenjen članak 3., 8. i 8., vezano za tustku društva. Članak 12., vezano za djelatnosti unutar predmeta poslovanja, dodan je članak 43., koji se odnosi na imenovanje člana Nadzornog odbora, a dosadašnji članci 43.-85. postali su članci 44.-86. Pročišćeni tekst Statuta od 27.08.2010. godine dostavlja se u zbirku isprava Suda.
- 17 Na skupštini Društva održanoj 24.06.2013., donesena je odluka o izmjeni Statuta, kojom se mijenja članak 12., vezano za djelatnosti unutar predmeta poslovanja Društva.

PODRUŽNICA BR. 001

TVRKA PODRUŽNICE:

- 2 ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. OSIJEK, Podružnica Centar za zaštitu na radu i zaštitu od požara, Slavonski Brod, Petra Krešimira IV br.12

SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:

- 6 Slavonski Brod (Grad Slavonski Brod)
P.Krešimira IV 36

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

- 15 * - obavljanje poslova zaštite na radu - 1. izrada procjene opasnosti, 2. osposobljavanje radnika za rad na siguran način, 3. ispitivanje strojeva i uređaja za rad na siguran način, 4. ispitivanje u radnom okolišu - ispitivanja fizikalnih čimbenika, - ispitivanja kemijskih čimbenika
- 15 * - obavljanje poslova vođenja zaštite na radu u pravnim subjektima
- 15 * - obavljanje poslova pregleda i ispitivanja električnih instalacija i strojarskih instalacija
- 15 * - obavljanje poslova nadzora zaštite na radu na privremenim gradilištima - poslovi koordinatora zaštite na radu
- 15 * - obavljanje poslova izrade elaborata zaštite na radu i prikaza mjera zaštite od požara
- 15 * - obrazovanje odraslih i ostalo obrazovanje 1. radnika na rad na siguran način, 2. poslodavca i ovlaštenika poslodavca, 3. povjerenika radnika, 4. rukovoditelja evakuacijom i

DOC9, 2014-12-04 09:09:55

Stranica: 5 od 13





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVODAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PODRUŽNICA BR. 001

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

- | | | |
|----|---|--|
| | | spasavanje |
| 15 | * | - obavljanje poslova energetskog certificiranja zgrada |
| 15 | * | - pregled i ocjena suglasnosti dizala |
| 15 | * | - obavljanje konzaltinga i inženjeringa te poslova sanacije u zaštiti na radu, zaštiti od požara i zaštiti okoliša |
| 15 | * | - obavljanje stručnih poslova zaštite od buke - akustična mjerenja - mjerenje razine buke |
| 15 | * | - obavljanje poslova projektiranja i nadzora nad gradnjom električnih i strojaranih instalacija |
| 15 | * | - obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti stabilnih instalacija namijenjenih za dojavu i gašenje požara |
| 15 | * | - obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava za detekciju plinova i para |
| 15 | * | - obavljanje poslova provjere ispravnosti plinskih instalacija |
| 15 | * | - obavljanje poslova osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom |
| 15 | * | - savjetovanje u svezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem |
| 15 | * | - organizacija savjetovanja, stručnih skupova, seminara i tečajeva |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|----|---|
| 13 | SAŠA TOMIĆ, OIB: 43967870284 |
| | Bukovlje, Firov Kraj 43 |
| 13 | - zastupnik podružnice |
| 13 | - zastupa samostalno, pojedinačno i bez ograničenja |

PODRUŽNICA BR. 002

TVRKA PODRUŽNICE:

- | | |
|----|---|
| 19 | ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Osijek, Centar Bjelovar |
|----|---|

SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:

- | | |
|----|--------------------------|
| 19 | Bjelovar (Grad Bjelovar) |
| | Matica Hrvatske 14/c |

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

- | | | |
|----|---|--|
| 19 | * | - Stručna osposobljavanja osoba koje rukuju opasnim tvarima i prevare opasne tvari, izuzev osposobljavanja osoba za prijevoz radioaktivnih tvari |
| 19 | * | - Obavljanje poslova osposobljavanja pučanstva za |

DB04, 2014-12-04 09:09:59

Stranica: 4 od 13

04-11-2014



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVAĐAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUJJEKT UPISA

PODRUŽNICA BR. 002

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

- provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenja požara i spašavanja ljudi i imovine ugroženih požarom,
- 19 * - Obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti stabilnih instalacija namijenjenih za gašenje i dojavu požara,
- 19 * - Obavljanje mjerenja i predviđanja buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave,
- 19 * - Obavljanje poslova zaštite na radu: 1. izrada procjene opasnosti, 2. osposobljavanje radnika za rad na siguran način, 3. ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, 4. ispitivanje u radnom okolišu: -ispitivanje fizikalnih čimbenika, -ispitivanje kemijskih čimbenika, -obavljanje poslova mjerenja zvučne izolacije
- 19 * - Obavljanje poslova provjere ispravnosti plinskih instalacija
- 19 * - Obavljanje poslova izrade procjena ugrođenosti od požara i tehnološke eksplozije
- 19 * - Obavljanje stručnih poslova praćenja emisija u zrak
- 19 * - Obavljanje poslova pregleda i ispitivanja električnih instalacija i strojaraskih instalacija
- 19 * - Obavljanje poslova pregleda i ispitivanja električnih instalacija u prostorima ugroženim od eksplozije
- 19 * - Obavljanje poslova projektiranja i nadzora nad gradnjom električnih i strojaraskih instalacija
- 19 * - Obavljanje poslova izrade elaborata zaštite na radu i prikaza mjera zaštite od požara
- 19 * - Obavljanje poslova vođenja zaštite na radu u pravnim subjektima
- 19 * - Obavljanje uslužnih radova na brodovima unutarnje plovidbe
- 19 * - Obrazovanje odraslih i ostalo obrazovanje: - radnika za rad na siguran način, -poslodavca i ovlaštenika poslodavca, -povjerenika radnika, - rukovoditelja evakuacijom i spašavanjem
- 19 * - Obavljanje konzaltinga i inženjeringa u zaštiti na radu, zaštiti od požara i zaštiti okoliša
- 19 * - Istraživanje i eksperimentalni razvoj u tehničkim i tehnološkim znanostima
- 19 * - Suradnja u međunarodnim projektima i stručna pomoć
- 19 * - Organizacija savjetovanja, stručnih skupova, seminara i tečajeva
- 19 * - Trgovina na malo i veliko, osim oružjem, streljivom, lijekovima i otrovima

0004, 2014-12-04 08:09:55

Stranica: 7 od 13

04-12-2014



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ HUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

POSREUJNICA BR. 002

DJELATNOSTI PODRUŽNICE:

- | | |
|------|--|
| 19 * | - Obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava za detekciju plinova i para |
| 19 * | - Obavljanje poslova izrada stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša |
| 19 * | - Pregled i ocjena sukladnosti dizala |
| 19 * | - Ocjena stručne osposobljenosti održavatelja dizala |
| 19 * | - Obavljanje tehničke kontrole i pregleda skloništa |
| 19 * | - Obavljanje poslova nadzora zaštite na radu na privremenim gradilištima - poslovi koordinatora zaštite na radu |
| 19 * | - Obavljanje poslova energetskog certificiranja zgrade |
| 19 * | - Obavljanje poslova mjerenja vibracije |
| 19 * | - Obavljanje stručnih poslova zaštite od buke: 1. akustična mjerenja: mjerenja razine buke, mjerenja zvučne izolacije, 2. projektiranje, odnosno predviđanje razine buke, 3. izrada karata buke i akcijskih planova, 4. izrada stručnih podloga glede zaštite od buke sa dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje, 5. izrada procjene utjecaja buke na okoliš |
| 19 * | - Obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite okoliša: 1. izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, 2. izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnosi na zahvate na koje nije propisana obvezna procjena, 3. izrada elaborata o tehničko-tehnološkom rješenju za postrojenje vezano za objedinjenje uvjeta zaštite okoliša, 4. priprema i obrada dokumentacije vezano za zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša uključujući i izradu analize i elaborata koji prethode zahtjevu, 5. izrada izvješća o sigurnosti i izrade procjena šteta nastalih u okolišu, 6. izrada i provjera - verifikacija (revizija) posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša i za potrebe Registra onečišćavanje okoliša, 7. izrada programa zaštite okoliša uključujući akcijske Planove i izradu izvješća o stanju okoliša, 8. praćenje stanja iz područja zaštite okoliša |
| 19 * | - Obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode: 1. izrada studija o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode, 2. izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i akcijskih planova te izvješća o stanju prirode, 3. izrada studija procjene |

D004, 2014-12-04 09:09:59

Stranica: 4 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PODRUŽNICA BR. 002

DJELOATNOSTI PODRUŽNICE:

- rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i usgoja divljih svojti, 4. praćenje stanja u području zaštite prirode
- 19 * - Obavljanje stručnih poslova u području planiranja zaštite i spašavanja: 1. procjene ugrođenosti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, 2. plana zaštite i spašavanja jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, 3. vanjskog plana jedinice područne (regionalne) samouprave za sprečavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, 4. raččlambi o praćenju stanja i izvješća o stanju sustava zaštite i posebnih elaborata proračuna i projekcija u sustavu zaštite i spašavanja
- 19 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 19 * - Praćenje (njerenje) emisija u zrak iz nepokretnih izvora
- 19 * - Obavljanje poslova praćenja kvalitete zraka

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 19 IVAN BABIĆ, OIB: 52039704446
Višnjevac, KNEZA VIŠESLAVA 13
- 19 - osoba ovlaštena da u poslovanju podružnice zastupa osnivača
- 19 - zastupnik podružnice
- 19 - voditelj podružnice, zastupa podružnicu u okviru poslovanja podružnice

PODRUŽNICA BR. 003

TVRTKA PODRUŽNICE:

- 20 ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. Osijek, Centar Zagreb

SJEDIŠTE/ADRESA PODRUŽNICE:

- 20 Zagreb (Grad Zagreb)
Bukovačka cesta 345

DJELOATNOSTI PODRUŽNICE:

- 20 * - Stručno osposobljavanje osoba koje rukuju opasnim tvarima i prevoze opasne tvari, izuzev osposobljavanja vesača za prijevoz radioaktivnih tvari,
- 20 * - Obavljanje poslova osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenja požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- 20 * - Obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti

DD04, 2014-12-04 09:09:39

Stranica: 9 od 10

04-12-2014



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PODRUČNICA BR. 003

DJELOVNOSTI PODRUČNICE:

- stabilnih instalacija namijenjenih za gašenje i
dojavu požara,
- 20 * - Obavljanje mjerenja i predviđanja buke u
sredini u kojoj ljudi rade i borave,
- 20 * - Obavljanje poslova zaštite na radu: 1. izrada
procjene opasnosti, 2. osposobljavanje radnika
za rad na siguran način, 3. ispitivanje
strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, 4.
ispitivanje u radnom okolišu: -ispitivanja
fizikalnih čimbenika, -ispitivanja kemijskih
čimbenika, -obavljanje poslova mjerenja zvučne
izolacije
- 20 * - Obavljanje poslova provjere ispravnosti
plinskih instalacija
- 20 * - Obavljanje poslova izrade procjena ugroženosti
od požara i tehnološke eksplozije
- 20 * - Obavljanje stručnih poslova praćenja emisije u
zrak
- 20 * - Obavljanje poslova pregleda i ispitivanja
električnih instalacija i strojarских
instalacija
- 20 * - Obavljanje poslova pregleda i ispitivanja
električnih instalacija u prostorima ugroženim
od eksplozije
- 20 * - Obavljanje poslova projektiranja i nadzora nad
gradnjom električnih i strojarских instalacija
- 20 * - Obavljanje poslova izrade elaborata zaštite na
radu i prikaza mjera zaštite od požara
- 20 * - Obavljanje poslova vođenja zaštite na radu u
pravnim subjektima
- 20 * - Obavljanje unutrašnjih radova na brodovima
unutarnje plovidbe
- 20 * - Obavljavanje odraslih i ostalo obnavljanje: -
radnika za rad na siguran način, -poslodavca i
ovlaštenika poslodavca, -povjerenika radnika, -
rukovoditelja evakuacijom i spašavanjem
- 20 * - Obavljanje konsaltinga i inženjeringa u zaštiti
na radu, zaštiti od požara i zaštiti okoliša
- 20 * - Istraživanje i eksperimentalni razvoj u
tehničkim i tehnološkim znanostima
- 20 * - Suradnja u međunarodnim projektima i stručna
pomoć
- 20 * - Organizacija savjetovanja, stručnih skupova,
seminara i tečajeva
- 20 * - Trgovina na malo i veliko, osim oružjem,
streljivom, lijekovima i otrovima
- 20 * - Obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti
sustava za detekciju plinova i para
- 20 * - Obavljanje poslova izrade stručnih podloga i
elaborata zaštite okoliša

0004, 2014-12-04 09:09:59

Stranica: 10 od 13

04-12-2014



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK II SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PODRUŽNICA BR. 003

DJELOATNOSTI PODRUŽNICE:

- | | | |
|----|---|--|
| 20 | * | - Pregled i ocjena sukladnosti dizala |
| 20 | * | - Ocjena stručna osposobljenosti održavatelja dizala |
| 20 | * | - Obavljanje tehničke kontrole i pregleda skloništa |
| 20 | * | - Obavljanje poslova nadzora zaštite na radu na privremenim gradilištima - poslovi koordinatora zaštite na radu |
| 20 | * | - Obavljanje poslova energetskog certificiranja zgrada |
| 20 | * | - Obavljanje poslova mjerenja vibracija |
| 20 | * | - Obavljanje stručnih poslova zaštite od buke: 1. akustična mjerenja: mjerenje razine buke, mjerenje zvučne izolacije, 2. projektiranje, odnosno predviđanje razine buke, 3. izrada karata buke i akcijskih planova, 4. izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje, 5. izrada procjene utjecaja buke na okoliš |
| 20 | * | - Obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite okoliša: 1. izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, 2. izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnosi na zahvate na koje nije propisana obvezna procjena, 3. izrada elaborata o tehničko-tehnološkom rješenju za postrojenje vezano za objedinjenje uvjeta zaštite okoliša, 4. priprema i obrada dokumentacije vezano za zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša uključujući i izradu analize i elaborata koji prethode zahtjevu, 5. izrada izvješća o sigurnosti i izrade procjena šteta nastalih u okolišu, 6. izrada i provjera - verifikacija (revizija) posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša, 7. izrada programa zaštite okoliša uključujući akcijske Planove i izradu izvješća o stanju okoliša, 8. praćenje stanja iz područja zaštite okoliša |
| 20 | * | - Obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode: 1. izrada studija o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode, 2. izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i akcijskih planova te izvješća o stanju prirode, 3. izrada studija procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i usgoja divljih svojti, 4. praćenje stanja u području zaštite prirode |
| 20 | * | - Obavljanje stručnih poslova u području |

D004, 2014-12-04 09:09:54

Stranica: 11 od 13

04-12-2014





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

PODRUŽNICA BB. 003

DJELOATNOSTI PODRUŽNICE:

- planiranja zaštite i spašavanja: 1. procjene ugroženosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, 2. plana zaštite i spašavanja jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, 3. vanjskog plana jedinice područne (regionalne) samouprave za sprečavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, 4. računanje o praćenju stanja i izvješća o stanju sustava zaštite i posebnih elaborata proračuna i projekcije u sustavu zaštite i spašavanja
- 20 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 20 * - Praćenje (mjerjenje) emisije u zraku iz nepokretnih izvora
- 20 * - Obavljanje poslova praćenja kvalitete zraka

OSOBÉ OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 20 BOJAN TOMIĆ, OIB: 63031935888
Bukovlje, PIROV KRAJ 43
- 20 - osoba ovlaštena da u poslovanju podružnice zastupa osnivača
- 20 - zastupnik podružnice
- 20 - voditelj podružnice, zastupa podružnicu u okviru poslovanja podružnice

OSTALI PODACI:

- 1 RUL 1-769
- 2 Temeljni kapital osnivača: 540.000,00 kn.
- 6 Odluka o izmjeni odluka o osnivanju podružnice od 17.11.2000.g. koja se odnosi na promjenu sjedišta podružnice.
- 8 Na sjednici Nadzornog odbora od 01.03.2004. zbog isteka mandata razriješen je kao direktor Vinko Rijuković, te je ponovno imenovan na novi mandat

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrata izvještaja
eu	02.07.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-PGD izvještaj

Opise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-85/4410-6	16.12.1997	Trgovački sud u Osijeku
0002 Tt-98/112-4	23.02.1998	Trgovački sud u Osijeku
0003 Tt-98/879-2	02.07.1998	Trgovački sud u Osijeku

0004, 2014-12-14 09:09:39

Stranica: 12 od 13



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDESKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBD Tt	Datum	Naziv suda
0004 Tt-99/351-2	03.03.1999	Trgovački sud u Osijeku
0005 Tt-99/343-6	30.01.1999	Trgovački sud u Osijeku
0006 Tt-00/1605-3	19.12.2000	Trgovački sud u Osijeku
0007 Tt-01/418-4	23.04.2001	Trgovački sud u Osijeku
0008 Tt-04/520-2	06.05.2004	Trgovački sud u Osijeku
0009 Tt-06/66-5	10.01.2006	Trgovački sud u Osijeku
0010 Tt-07/905-4	29.06.2007	Trgovački sud u Osijeku
0011 Tt-08/99-3	04.02.2008	Trgovački sud u Osijeku
0012 Tt-08/945-2	09.06.2008	Trgovački sud u Osijeku
0013 Tt-09/1532-2	29.09.2009	Trgovački sud u Osijeku
0014 Tt-10/1513-6	11.10.2010	Trgovački sud u Osijeku
0015 Tt-11/68-2	12.01.2011	Trgovački sud u Osijeku
0016 Tt-11/1520-2	28.06.2011	Trgovački sud u Osijeku
0017 Tt-13/2428-3	10.06.2013	Trgovački sud u Osijeku
0018 Tt-14/191-2	21.01.2014	Trgovački sud u Osijeku
0019 Tt-14/4897-6	24.10.2014	Trgovački sud u Osijeku
0020 Tt-14/4703-8	24.10.2014	Trgovački sud u Osijeku
eu /	20.07.2009	elektronički upis
eu /	27.10.2010	elektronički upis
eu /	06.07.2011	elektronički upis
eu /	25.07.2012	elektronički upis
eu /	08.07.2013	elektronički upis
eu /	02.07.2014	elektronički upis

U Osijeku, 04. prosinca 2014.

Ovlaštena osoba

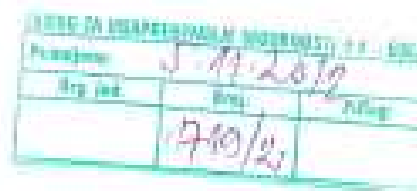
OVAKI IZVADAK VJERAN JE IZVORNIKU
PROJ UPISNIKA SUD KOJIM JE IZVADAK
IZDAN RB- 14/5 2014-2

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Osijek, 04 -12- 2014

UPISNIČKI
REGISTAR



**REPUBLIKA HRVATSKA**MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

KLASA: UP/I-360-02/12-18/94

URBOJ: 531-06-12-5

Zagreb, 30. listopada 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 ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. iz Osijeka, Trg Lava Mirskog 3/III, zastupane po direktoru Vinku Bijukoviću, za davanje ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. ZAVODU ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. iz Osijeka, Trg Lava Mirskog 3/III, OIB 83442273157, daje se ovlaštenje za:
 - provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
 - provođenje energetskih pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na strojarski dio tehničkog sustava zgrade.
- II. Utvrđuje se da je Mario Levanić, dipl. ing. stroj., OIB 57626580886, osoba imenovana za potpisivanje dokumentacije o provedenim energetskim pregledima i energetskih certifikata koje provodi, odnosno izdaje tvrtka ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. iz Osijeka.
- III. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 3 godine od dana izvršnosti ovoga rješenja.
- IV. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada pod registarskim brojem: P-74/2010.

Obrazloženje

Tvrtka ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. iz Osijeka, Trg Lava Mirskog 3/III, OIB 83442273157 (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva) dana 23. srpnja 2012. podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

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



Na sjednici održanoj 21. rujna 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.

Danom izvršnosti ovoga rješenja stavlja se van snage rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: UP/T-360-02/10-18/67, URBROJ: 531-01-10-7 izdano 2. prosinca 2010., kojim je ZAVODU ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d. iz Osijeka, Trg Lava Mirskog 3/III, dano ovlaštenje za provođenje energetske preglede i energetske certificiranje zgrada.

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 zaljepljeni 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.



DOSTAVITI:

1. ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., 31000 Osijek, Trg Lava Mirskog 3/III, R.s. povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti -ovdje
3. Spis – ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

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

KLASA: UP/I-360-02/13-18/101

URBROJ: 531-06-13-3

Zagreb, 22. srpnja 2013.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 22. stavka 3. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“, br. 152/08 i 55/12), povodom zahtjeva tvrtke ĐAKOVOPROJEKT d.o.o., iz Đakova, Vijenac kardinala Alojzija Stepinca 10, zastupane po direktoru Franji Mikušu, dipl. ing. građ., za davanje ovlaštenja za provođenje energetske pregleda i energetske certificiranje zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. ĐAKOVOPROJEKT-u d.o.o., iz Đakova, Vijenac kardinala Alojzija Stepinca 10, OIB 14608399915, daje se ovlaštenje za:
 - provođenje energetske pregleda i energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - energetske certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
 - provođenje energetske pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom i ostalih građevina – u dijelu koji se odnosi na arhitektonski odnosno građevinski dio.
- II. Utvrđuje se da je Krunoslav Bajs, dipl. ing. građ., OIB 35423800144, osoba imenovana za potpisivanje dokumentacije o provedenim energetskim pregledima i energetskim certifikata zgrada koje provodi, odnosno izdaje ĐAKOVOPROJEKT d.o.o. iz Đakova.
- 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 energetske pregleda i energetske certificiranje zgrada pod registarskim brojem: P-221/2012.

Obrazloženje

ĐAKOVOPROJEKT d.o.o., iz Đakova, Vijenac kardinala Alojzija Stepinca 10, OIB 14608399915 (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva), dana 14. svibnja 2013. podnio je ovom Ministarstvu zahtjev za izmjenom ovlaštenja za:

- provođenje energetske pregleda i energetske certificiranje zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetske certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
- provođenje energetske pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom i ostalih građevina – u dijelu koji se odnosi na arhitektonski odnosno građevinski dio.



Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s člankom 16. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certifikiranje zgrada („Narodne novine“, 81/12 i 64/13), te budući da ispunjava uvjete za obavljanje poslova propisanih člancima 9. i 10. tog Pravilnika, za poslove koje zahtjevom traži, odlučeno je kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

Danom izvršnosti ovoga rješenja stavlja se van snage rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: UP/I-360-02/12-18/53, URBROJ: 531-01-12-5 izdano 23. svibnja 2012., kojim je ĐAKOVOPROJEKT-u d.o.o., iz Đakova, Vijenac kardinala Alojzija Stepinca 10, OIB 14608399915, dano ovlaštenje za provođenje energetskih pregleda i energetske certifikiranje zgrada.

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 certifikiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12 i 64/13).

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 certifikiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12 i 64/13).

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 certifikiranje zgrada („Narodne novine“, br. 81/12 i 64/13).

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



DOSTAVITI:

1. Đakovoprojekt d.o.o.,
31400 Đakovo, Vijenac kardinala Alojzija Stepinca 10,
R. s povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti -ovdje
3. Špis – 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-360-02/14-18/660

URBROJ: 531-04-2-14-4

Zagreb, 26. lipnja 2014.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 22. stavka 3. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine”, br. 152/08, 55/12, 101/13 i 14/14), povodom zahtjeva tvrtke INEL d.o.o. iz Đakova, Kralja Stjepana Držislava 23, zastupane po direktoru Darku Angebrandtu, dipl. ing. el, za davanje ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetske certificiranje zgrada u dijelu koji se odnosi na energetske preglede ostalih građevina, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki INEL d.o.o. iz Đakova, Kralja Stjepana Držislava 23, OIB 08804394967, daje se ovlaštenje za:
 - energetski pregled ostalih građevina - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja i
 - energetski pregled javne rasvjete.
- II. Utvrđuje se da je Darko Angebrandt, dipl. ing. el., OIB 63937492767, osoba imenovana za potpisivanje dokumentacije o provedenim energetskim pregledima ostalih građevina koje provodi, odnosno izdaje tvrtka INEL d.o.o. iz Đakova.
- III. Utvrđuje se da će Darko Angebrandt, dipl. ing. el., OIB 63937492767, provoditi radnje i postupke energetskih pregleda ostalih građevina - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja te energetskog pregleda javne rasvjete, koje provodi tvrtka INEL d.o.o. iz Đakova.
- IV. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 3 godine od dana izvršnosti ovoga rješenja.
- V. 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-150/2011.

Obrazloženje

Tvrtka INEL d.o.o. iz Đakova, Kralja Stjepana Držislava 23, OIB 08804394967 (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva), zastupana po direktoru Darku Angebrandtu, dipl. ing. el., dana 30. travnja 2014. podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- energetski pregled ostalih građevina - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja i



- energetski pregled javne rasvjete.

Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s člankom 16. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetsko certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 81/12 i 64/13), (dalje u tekstu: Pravilnik) te budući da ispunjava uvjete propisane člancima 9. i 10. Pravilnika za provođenje energetskih pregleda ostalih građevina, odlučeno je kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

Danom izvršnosti ovoga rješenja stavlja se van snage rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: UP/I-360-02/11-18/91, URBROJ: 531-01-11-4 izdano 27. srpnja 2011., kojim je tvrtki INEL d.o.o. iz Đakova, Kralja Stjepana Držislava 23, OIB 08804394967, dano ovlaštenje za provođenje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 10. Pravilnika.

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 14. stavka 3. Pravilnika.

U točki IV. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 13. stavka 2. Pravilnika.

U točki V. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. stavka 1. Pravilnika.

Temeljem odredbe članka 198. stavka 1. točke 9. Zakona primjenjuje se Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetsko certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 81/12 i 64/13) do stupanja na snagu pravilnika koji se donose na temelju ovlasti iz toga Zakona, u dijelu u kojem nije u suprotnosti s odredbama toga Zakona.

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

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja plaćena je po Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14 i 69/14) 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 u Osijeku. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovoga rješenja, a predaje se neposredno ili preporučeno poštom Upravnom sudu u Osijeku.



dr. sc. Borke Bobovec, dipl. ing. arh.

DOSTAVITI:

1. INEL d.o.o.,
31400 Đakovo, Kralja Stjepana Držislava 23,
R. s povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti - ovdje
3. Spis – ovdje