



ENERGO-DATA d.o.o.

Matični broj: 2490595

OIB: 30348375479

IBAN: HR4824020061100616163

31540 Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46

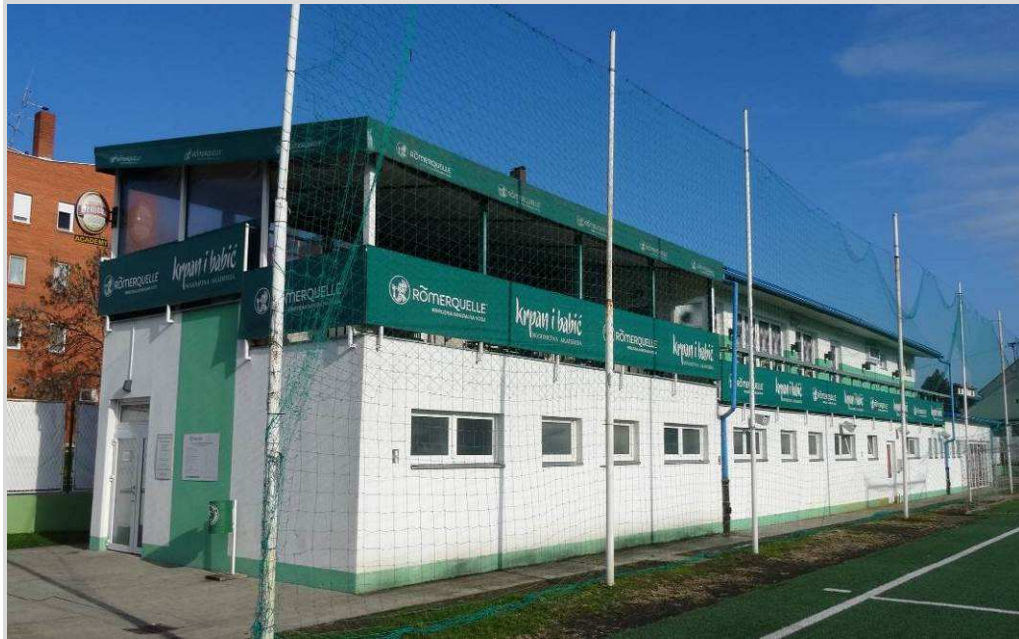
31000 Osijek, Franje Krežme 1A

Tel/fax: 031 201 201, Mob: 098 373 137

e-mail: info@energo-data.com

Oznaka dokumenta: P_252_2012_10105_NSZ5_I

IZVJEŠĆE O PROVEDENOM ENERGETSKOM PREGLEDU



POMOĆNE PROSTORIJE I UGOSTITELJSKI SADRŽAJI SPORTSKOG CENTRA "LIO" 31000 Osijek, Bračka ulica 183

Voditelj izrade izvješća

Damir Vidaković, dipl.ing.el.

Suradnica:

Amalija Dankić, struč.spec.ing.aedif.

Odobrio:

Tomislav Šnidaršić, dipl.ing.stroj.

Tomislav Šnidaršić



Osijek, prosinac 2022.



ENERGO-DATA d.o.o.

Vrsta građevine (označiti u kvadratić ispred vrste građevine):

<input type="checkbox"/>	Građevina koju veliki potrošač koristi za obavljanje svoje djelatnosti
<input type="checkbox"/>	Javna rasvjeta
<input type="checkbox"/>	Sustav grijanja
<input type="checkbox"/>	Sustav hlađenja i klimatizacije
<input checked="" type="checkbox"/>	Zgrada

Namjena zgrade (označiti u kvadratić ispred namjene zgrade):

<input type="checkbox"/>	Nova stambena zgrada s jednim stanom i stambene zgrade u nizu s jednim stanom
<input type="checkbox"/>	Nova stambena zgrada sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica

<input type="checkbox"/>	Nova nestambena zgrada: uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
<input type="checkbox"/>	Nova nestambena zgrada: školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove
<input type="checkbox"/>	Nova nestambena zgrada: bolnice i ostale zgrade namijenjene zdravstveno-socijalnoj i rehabilitacijskoj svrsi
<input type="checkbox"/>	Nova nestambena zgrada: hoteli i restorani i slične zgrade za kratkotrajni boravak (uključivo apartmani)
<input type="checkbox"/>	Nova nestambena zgrada: sportske građevine
<input type="checkbox"/>	Nova nestambena zgrada: zgrade veleprodaje i maloprodaje (trgovački centri, zgrade s dućanima)
<input type="checkbox"/>	Nova druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili više (npr.: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji i knjižnice, i sl.)
<input checked="" type="checkbox"/>	Ostale nestambene zgrade u kojima se koristi energija radi ostvarivanja određenih uvjeta kondicioniranja

<input type="checkbox"/>	Postojeće zgrade koje se prodaju
<input type="checkbox"/>	Postojeće zgrade koje se iznajmljuju
<input type="checkbox"/>	Postojeće zgrade koje se daje u zakup
<input type="checkbox"/>	Postojeće zgrade koje se daju u leasing

<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: poslovne zgrade za obavljanje administrativnih poslova pravnih i fizičkih osoba
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade državnih upravnih i drugih tijela, tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade pravnih osoba s javnim ovlastima
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade sudova, zatvora, vojarni
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade međunarodnih institucija, komora, gospodarskih asocijacija
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade banaka, štedionica i drugih financijskih organizacija
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade trgovina, restorana, hotela, putničkih agencija, marina, drugih uslužnih i turističkih djelatnosti
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade željezničkog, cestovnog, zračnog i vodenog prometa, zgrade pošta, telekomunikacijskih centara i sl.
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje, vrtići, jaslice i sl., zgrade za više obrazovanje, istraživački laboratoriji i sl.
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade za stanovanje zajednica: domovi umirovljenika, đučki, studentski, radnički, dječji i drugi domovi namijenjeni privremenom ili stalnom boravku
<input checked="" type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade sportskih udruga i organizacija, zgrade sportskih objekata
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade kulturnih namjena: kina, kazališta, muzeja i sl.
<input type="checkbox"/>	Zgrade javne namjene: zgrade bolnica i drugih ustanova namijenjenih zdravstveno-socijalnoj i rehabilitacijskoj svrsi

SADRŽAJ

1. SAŽETAK.....	11
2. OPĆI PODACI.....	15
2.1. IDENTIFIKACIJA OBJEKTA.....	15
2.2. OPĆENITI OPIS OBJEKTA I TEHNIČKIH SUSTAVA U OBJEKTU	15
3. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA	21
3.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE.....	21
3.1.1. Opis općeg stanja zgrade i vanjske ovojnice zgrade.....	21
3.2. TOPLINSKE KARAKTERISTOKE VANJSKE OVOJNICE ZGRADE.....	25
3.2.1. Analiza toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade	25
3.3. TOPLINSKI GUBICI.....	28
3.4. TOPLINSKI DOBICI	29
3.5. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE	30
3.5.1. Izračun do primarne energije	33
3.5.2. Energetski razred zgrade	36
4. SUSTAV GRIJANJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE (GVK SUSTAV)	39
4.1. SUSTAV GRIJANJA	39
4.1.1. Analiza gubitaka u sustavu grijanja	43
4.2. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE.....	43
4.3. SUSTAV HLAĐENJA	45
4.4. SUSTAV PROZRAČIVANJA	46
5. POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE	49
5.1. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE	49
5.2. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	53
5.2.1. Potrošnja električne energije informatičkih, uredskih i AV uređaja	53
5.2.2. Potrošnja el. energije kuhinjskih uređaja i uređaja u caffe baru	53
6. POTROŠAČI PRIRODNOG PLINA	57
7. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE.....	59
8. ENERGETSKA ANALIZA	61
8.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	61
8.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE PRIRODNOG PLINA	62
8.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE	62
8.4. IZRAČUN EPI FALTORA	63
8.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA	64
8.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA.....	65
9. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	67
9.1. USPOSTAVA SUSTAVA GOSPODARENJA ENERGIJOM (SGE)	67
9.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije	67
9.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA	69
9.2.1. Vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem, hlađenjem, klimatizacijom, prozračivanjem i pripremom PTV	69
9.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE.....	69

9.3.1. Toplinska izolacija vanjskih zidova	69
9.4. MJERE EE U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE	70
9.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela	70
9.4.2. Ugradnja uređaja za kompenzaciju jalove energije	71
9.4.3. Zamjena postojeće rasvjete energetski efikasnijom	71
9.4.4. Zamjena postojećih aparata energetski efikasnijima i pravilno rukovanje opremom	72
9.5. MJERE EE U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE	72
9.5.1. Promjena sustava grijanja na moderniji i efikasniji sustav	72
9.5.2. Promjena tipa energenta	72
9.5.3. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode	72
9.6. MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE	72
9.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije	72
9.7. MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U POTROŠNJI VODE	73
9.7.1. Ugradnja regulatora tlaka	73
9.7.2. Ugradnja štednih slavina i slavina sa perlatorima	73
9.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA	74
10. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJE CO ₂	75
10.1. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ VEZANE UZ POTROŠNJU EL. ENERGIJE	75
10.2. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ VEZANE UZ POTROŠNJU TOPLINSKE ENERGIJE	75
10.3. SMANJENJE EMISIJE CO ₂ VEZANE UZ POTROŠNJU VODE	75
10.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO ₂	75
11. FINANCIJSKA ANALIZA	77
12. ZAKLJUČCI I PREPORUKE	79
13. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE	81
14. SADRŽAJ I PLAN AKTIVNOSTI NA LOKACIJI I PLANA MJERENJA U OKVIRU ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINE	85
15. RADNI MATERIJALI ZA IZRADU ENERGETSKOG PREGLEDA I ENERGETSKOG CERTIFIKATA GRAĐEVINE	87
16. DOKUMENTACIJA	89

POPIS SLIKA

Slika 1: Zgrada SC "LIO" u Osijeku.....	15
Slika 2: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, orto-foto snimak	16
Slika 3: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, zapadno pročelje sa glavnim ulazom.....	16
Slika 4: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, južno pročelje prema igralištu	17
Slika 5: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, sjeverno pročelje.....	17
Slika 6: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, tlocrt prizemlja.....	18
Slika 7: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, tlocrt kata	18
Slika 8: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, istočno pročelje.....	19
Slika 9: Podna obloga keramičkim pločicama i tepisonom.....	22
Slika 10: Obloga zidova keramičkim pločicama u sanitarnom čvoru	22
Slika 11: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, dvokrako stubište	23
Slika 12: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, terasa na zapadnom dijelu	23
Slika 13: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, profilirani lim kosog krova	24
Slika 14: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, metalna stolarija	24
Slika 15: Prikaz raspodjele gubitaka topline u zgradi - ZONA 1.....	29
Slika 16: Prikaz raspodjele gubitaka topline u zgradi - ZONA 2.....	29
Slika 17: Potrebna toplinska energija za grijanje i hlađenje - ZONA 1	32
Slika 18: Potrebna toplinska energija za grijanje i hlađenje - ZONA 2	33
Slika 19: Energetski razred zgrade - ZONA 1	36
Slika 20: Energetski razred zgrade - ZONA 2	36
Slika 21: Energetski razred zgrade - CIJELA ZGRADA	37
Slika 22: Plinski kotao u sustavu centralnog grijanja.....	40
Slika 23: Automatika kotla i zidni upravljački uređaj grijanja	40
Slika 24: Aluminijska radijatori u sustavu centralnog grijanja	41
Slika 25: Termoregulacijski radijatorski ventil	42
Slika 26: Grijanje terase (<i>demontira se!</i>)	42
Slika 27: Spremnik za pripremu PTV.....	44
Slika 28: Cirkulacijske crpke u sustavu za pripremu PTV	44
Slika 29: Električne grijalice vode na katu zgrade.....	45
Slika 30: Unutrašnje jedinice uređaja split izvedbe	46
Slika 31: Prisilno prozračivanje sanitarnih prostorija (WC).....	47
Slika 32: Različite vrste svjetiljki u prizemlju zgrade.....	49
Slika 33: Različite vrste svjetiljki na katu zgrade	50
Slika 34: Vanjska rasvjeta.....	51
Slika 35: Uredska, informatička i AV oprema	53
Slika 36: Kućanski električni uređaji i uređaji u caffe baru	54
Slika 37: Potrošač prirodnog plina	57
Slika 38: Izljevna mjesta u zgradi	59
Slika 39: Raspodjela potrošnje električne energije.....	61
Slika 42: Indikator energetske performanse	63
Slika 43: Udio potrošnje energenata i vode	64
Slika 44: Udio troškova (kn) za energente i vodu	65
Slika 45: Perlator za slavine	73

POPIS TABLICA

Tablica 1: Procijenjena potrošnja energenata i vode u 2021. godini	12
Tablica 2: Emisija CO ₂	12
Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode	12
Tablica 4: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti zgrade	14
Tablica 5: Učinci predloženih mjera	14
Tablica 6: Osnovni podaci o zgradi SC "LIO"	15
Tablica 7: Iskaz površina zgrade SC "LIO" u Osijeku	19
Tablica 8: Iskaz volumena zgrade SC "LIO" u Osijeku	19
Tablica 9: Temperature zraka za referentnu meteorološku postaju Osijek.....	21
Tablica 10: Geometrijske karakteristike zgrade	25
Tablica 11: Konstrukcijske karakteristike zgrade - pomoćne prostorije (ZONA 1)..	26
Tablica 12: Konstrukcijske karakteristike zgrade - ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)	26
Tablica 13: Koeficijenti prolaska topline kroz vanjsku ovojnicu zgrade - ZONA 1...	27
Tablica 14: Koeficijenti prolaska topline kroz vanjsku ovojnicu zgrade - ZONA 2...	27
Tablica 15: Raspodjela gubitaka topline	28
Tablica 16: Unutarnji dobitci topline u zgradi	30
Tablica 17: Toplinska energija za grijanje u zgradi.....	30
Tablica 18: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,61$ - ZONA 1	31
Tablica 19: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,79$ - ZONA 2	31
Tablica 20: Toplinska energija za hlađenje zgrade	31
Tablica 21: Potrebna toplinska energija za hlađenje $f_{C,day} = 0,86$ - ZONA 1	32
Tablica 22: Potrebna toplinska energija za hlađenje $f_{C,day} = 1,0$ - ZONA 2	32
Tablica 23: Definirani tehnički sustavi za proračun do primarne energije za referentne klimatske podatke za pojedine vrste zgrada	34
Tablica 24: Rezultati proračuna do primarne energije - ZONA 1	35
Tablica 25: Rezultati proračuna do primarne energije - ZONA 2	35
Tablica 26: Primarna energija	35
Tablica 27: Podaci o plinskom kotlu (bojleru).....	39
Tablica 28: Vrsta, broj i snaga uređaja za grijanje u sustavu centralnog grijanja ..	41
Tablica 29: Vrsta, broj i snaga električnih uređaja u sustavu centralnog grijanja ..	41
Tablica 30: Podaci o spremniku za pripremu PTV.....	43
Tablica 31: Podaci o električnim grijalicama vode	45
Tablica 32: Podaci o rashladnim uređajima	46
Tablica 33: Podaci o uređajima za prozračivanje.....	46
Tablica 34: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja.....	51
Tablica 35: Propisana i izmjerena osvjetljenost prostora	52
Tablica 36: Snaga i potrošnja informatičkih, uredskih i AV uređaja	53
Tablica 37: Snaga i potrošnja kućanskih uređaja i uređaja u caffe baru	55
Tablica 38: Vrsta, snaga i broj sati rada plinskih potrošača	57
Tablica 39: Izljevna mjesta u zgradi	59

Tablica 40: Instalirana snaga i potrošnja električne energije po grupama potrošača	62
Tablica 41: EPI faktor u 2021. godini	63
Tablica 42: Energetska bilanca zgrade	64
Tablica 43: Troškovi energenata i vode	65
Tablica 44: Ušteda i povrat investicije educiranjem korisnika objekta o EE.....	68
Tablica 45: Ušteda i povrat investicije toplinskom izolacijom vanjskih zidova	70
Tablica 46: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcijom rasvjete	71
Tablica 47: Tablica gubitaka u vodovodnoj mreži.....	74
Tablica 48: Prijedlog mjera za postizanje energetske efikasnosti objekta.....	74
Tablica 49: Smanjenje emisije CO ₂	76
Tablica 50: Mogući učinci predloženih mjera	79

1. SAŽETAK

Obveza energetskeg pregleda propisana je zakonom o gradnji (NN 77/1992, 82/1992, 33/1995, 39/2017, 125/2019), Pravilnikom o energetsom pregledu zgrada i energetsom certificiranju (NN 36/2010, 81/2012, 153/2013, 88/2017, 90/2020, 1/2021, 45/2021), Metodologijom provođenja energetskeg pregleda zgrada 2021. (odluka Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine od 17.06.2021.) te drugim propisima, pravilnicima, algoritmima i normama koji uređuju ovo područje.

Energetski pregled je sustavan postupak u cilju stjecanja saznanja o postojećoj potrošnji energije i energetskeim svojstvima građevine, zgrade, dijela zgrade ili skupine zgrada koje imaju zajedničke energetske sustave, tehnološkog procesa i/ili industrijskog postrojenja i ostalih građevina, za utvrđivanje i određivanje isplativosti primjene mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti te izradu izvješća sa prikupljenim podacima i predloženim mjerama. Obavlja ga ovlaštena fizička ili pravna osoba.

Zakonom o građenju propisano je da svaka zgrada, ovisno o vrsti i namjeni, mora biti projektirana, izgrađena i održavana tako da tijekom uporabe ispunjava propisane zahtjeve energetske učinkovitosti, u skladu sa Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015). Posebno se to odnosi na vrijednosti propisane u Prilogu B Tehničkog propisa - Tablica 8. (nove zgrade) i Tablica 9. (postojeće zgrade koje se rekonstruiraju).

Predmet ovog energetskeg pregleda je zgrada sa pomoćnim prostorijama i ugostiteljskim sadržajima Sportskog centra "LIO" u Osijeku, Bračka ulica 183.

Za navedenu zgradu analizira se stanje vanjske ovojnice 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 i pitke vode te daju preporuke za održavanje sustava. Sve predložene mjere energetske učinkovitosti ispituju se prema energetskej, ekonomskoj i ekološkoj isplativosti.

Grijanje zgrade je centralno radijatorsko izvedeno pomoću kondenzacijskog zidnog kotla (bojlera) koji kao energent koristi prirodni plin. a koji se koristi i za centralnu pripremu potrošne tople vode (PTV) za sanitarne čvorove. Za pripremu PTV dodatno je postavljen i spremnik zapremine 800 litara.

Prozračivanje je prirodnim putem, ostvareno preko dovoljnog broja vanjskih otvora. Sanitarni čvorovi (WC) bez vanjskih otvora imaju povremeno prisilno prozračivanje pomoću električnih ventilatora.

Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u zgradi su postavljeni rashladni uređaji u split izvedbi.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima su izvori svjetla fluorescentne, fluokompaktne i halogene žarulje.

Preuzimanje i mjerenje potrošnje električne energije i potrošnje prirodnog plina zajedničko je za cijelu zgradu.

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

Za potrošnju i trošak električne energije, prirodnog plina i vode nisu dobiveni računi (zgrada je bila u najmu, a distributeri ne žele dati podatke o potrošnji dok se ne plate računi), pa je napravljena procjena potrošnje temeljna na broju korisnika i vremenu dnevnog/godišnjeg korištenja uređaja i opreme instaliranih u zgradi.

Referentna godina se radi toga odnosi na procijenjenu potrošnju energenata i vode u 2021. godini. U cijenama za energene i vode u izvješću je uključen PDV.

U tablici 1. prikazana je procijenjena potrošnja energenata i vode (E_{del}) za 2021. godinu, referentna godišnja potrošnja, te potrošnja primarne energije (E_{prim}).

Procijenjena potrošnja energenata i vode u tom periodu iznosila je: 15.514 kWh/a električne energije, 57.116 kWh/a toplinske energije iz prirodnog plina i 504 m³/a vode.

Tablica 1: Procijenjena potrošnja energenata i vode u 2021. godini

Energenti i voda	Potrošena (isporučena) energija				Faktor primarne energije	Primarna energija (kWh/a)
	2019.	2020.	procjena 2021.	Godišnja potrošnja		
Električna energija (kWh)			15.514	15.514	1,614	25.039
Prirodni plin (kWh)			57.116	57.116	1,095	62.542
Voda (m ³)			504	504	1,541	777

U atmosferu je u tom periodu, temeljem količine potrošenih energenata i vode, ispušteno 16,333 tCO₂/a.

Tablica 2: Emisija CO₂

Vrsta energenta	Emisija CO ₂ po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja (kWh)	Emisija CO ₂ (t/god)
Električna energija	0,235	15.514	3,643
Toplinska energija (iz prirodnog plina)	0,220	57.116	12,577
Voda	0,224	504	0,113
UKUPNA EMISIJA CO₂:			16,333

Indikatori vezani uz potrošnju toplinske energije izračunati su temeljem procijenjene godišnje potrošnje toplinske energije i ukupne korisne površine zgrade.

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

Tablica 3: Indikatori potrošnje energenata i vode

Indikator potrošnje toplinske energije (kWh/m ²)	174,48
Indikator potrošnje električne energije (kWh/m ²)	47,39
Indikator potrošnje električne energije (kWh/broj osoba)	155,14
Indikator potrošnje vode (m ³ /broj osoba)	5,04

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

Prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrada i energetskom certificiranju (Narodne novine 88/2017) energetski razred zgrade (ili samostalne uporabne cjeline zgrade) određuju sljedeća dva podatka:

- *specifična godišnja potrebna toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke ($Q''_{H,nd}$)* te Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava:
 - za zgradu SC "LIO" - pomoćne prostorije i ugostiteljski sadržaji, Bračka ulica 183 u Osijeku $Q''_{H,nd}$ iznosi $108,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, što zgradu svrstava u *energetski razred D*.
- *specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke (E_{prim})* i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava, koja kod stambenih zgrada obuhvaća energiju za grijanje, pripremu potrošne tople vode i prozračivanje/klimatizaciju (prozračivanje/klimatizacija se uzima u obzir ukoliko postoji i to samo kroz grijanje), a kod nestambenih zgrada obuhvaća energiju za rasvjetu i energiju onih termotehničkih sustava naznačenih u Metodologiji u tablici 5.18 (Definirani tehnički sustavi za proračun do primarne energije za referentne klimatske podatke za pojedine vrste zgrada) za pojedinu vrstu nestambene zgrade (uredske zgrade, zgrade za obrazovanje, bolnice, hoteli, sportske dvorane, zgrade trgovine i ostale nestambene zgrade):
 - za zgradu SC "LIO" - pomoćne prostorije i ugostiteljski sadržaji, Bračka ulica 183 u Osijeku E_{prim} iznosi $304,29 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, pa se zgrada svrstava u *energetski razred D*.

Energetski certifikat predmetne zgrade izrađen je izravno kroz *Informacijski sustav energetskih certifikata (IEC)* Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja i uveden u Registar energetskih certifikata.

Svaka zgrada, bilo nova ili postojeća, može se dovesti na nivo koji je blizak "nultoj" potrošnji energije (*nZEB*) ili barem u bolji energetski razred (A, B ili C), ali su često ulaganja vrlo visoka i nisu ekonomski isplativa. Osim toga, često postoje i druga ograničenja kao što je to u slučaju kada je zgrada, primjerice, zaštićeno kulturno dobro. Radi toga je potreban optimalan i racionalan pristup prilikom izbora mjera koje će dovesti do smanjenja potrošnje energije u zgradi na godišnjem nivou. Mjere trebaju biti isplative i imati razuman period povrata investicije.

Najprije su navedene mjere štednje energije putem obrazovanja korisnika o učinkovitom gospodarenju energentima i vodom.

Zgrada Sportskog centra "LIO" izgrađena je oko 2010. godine. Proračun fizike zgrade pokazuje da se zgrada nalazi u *energetskom razredu D*. Kako je zgrade relativno nova, za sada nema opravdanja predlagati građevinske mjere za smanjenje gubitaka kroz vanjsku ovojnicu. Ipak, kroz aplikaciju *KI Expert Plus* (Knauf Insulation) napravljena je analiza mogućih građevinskih mjera za smanjenje gubitaka kroz vanjsku ovojnicu (zamjena vanjske stolarije te toplinska izolacija krova i vanjskih zidova/fasade), koja je pokazala da jedino ima smisla poboljšati toplinsku izolaciju vanjskih zidova (fsade), iako je i to upitno radi potrebnih značajnih financijskih sredstava i veoma dugog povrtka investicije.

Grijanje, hlađenje, priprema PTV izvedeni su na kvalitetan način pa niti strojarske mjere nisu potrebne. Potrebno je demontirati intervenciju koja je izvedena mimo projekta radi grijanja terase (cirkulacijska crpka i 2 radijatora).

Rasvjeta je riješena sa svjetilkama u kojima su izvori svjetla u fluorescentne i halogene žarulje, pa se predlaže njihova zamjena LED cijevima i LED žaruljama.

Slijedom rečenog, u donjoj tablici su navedene mjere predložene u cilju uštede energenata i vode.

Tablica 4: Prijedlog mjera za postizanje energetske učinkovitosti zgrade

Mjera	Opis	Procjena investicije (kn)	Procjena uštede (kn/a)	Period povrata (godina)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/a)
1	Edukacija korisnika o učinkovitim gospodarenju energijom i vodom	2.500,00	2.241,36	1,12	0,817
2	Toplinska izolacija vanjskih zidova zgrade	550.441,88	3.152,74	174,59	1,890
3	Rekonstrukcija rasvjete	11.894,00	1.834,35	6,48	0,410
UKUPNO:		564.835,88	7.228,45	78,14	3,117

Trošak predloženih mjera iznosi 564.835,88 kn. Izračun pokazuje da bi se godišnje ostvarila ušteda novca od 7.228,45 kn godišnje. Takvim modeliranjem, rok povrata ulaganja je 78,14 godina.

Emisija CO₂ smanjila bi se za 3,117 t/a.

U donjoj tablici su navedeni mogući učinci ako predložene mjere budu provedene.

Tablica 5: Učinci predloženih mjera

Energenti i voda	Sadašnja godišnja potrošnja	Potrošnja nakon primjene mjera	Ušteda isporučene energije i vode	Ušteda primarne energija (kWh/a)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/a)	Smanjenje troškova (kn/a)
Električna energija kWh)	15.514	12.991	2.523	4.072	0,592	2.648,82
Prirodni plin (kWh)	57.116	45.677	11.440	16.908	2,519	4.201,63
Voda (m ³)	504	479	25,20	39	0,0057	378,00
UKUPNO:	73.134	59.146	13.988	21.019	3,117	7.228,45

2. OPĆI PODACI

2.1. IDENTIFIKACIJA OBJEKTA

Zgrada sa pomoćnim prostorijama i ugostiteljskim sadržajima Sportskog centra "LIO" u Osijeku, Bračka ulica 183 izgrađena je 2009./2010. godine.

Objekt je izgrađen prema projektu projektantskog ureda Zavod za urbanizam i izgradnju d.d. iz Osijeka, glavni projektant Darija Benja, dipl.ing.arh., oznaka 80/03 iz veljače 2004. godine.

U donjoj tablici su navedeni osnovni podaci o zgradi.

Tablica 6: Osnovni podaci o zgradi SC "LIO"

Podaci za godinu	-	-	2021.	Datum:	12.12.2022.
Naziv objekta:	SC "LIO" - POMOĆNE PROSTORIJE I UGOSTITELJSKI SADRŽAJI				
Adresa:	Ulica i broj:			Mjesto, poštanski broj:	
	Bračka ulica 183			Osijek, 31000	
Osoba za kontakt:	Nikola Mravinac				
Telefon-fax:	Telefon:			Fax:	
	099 465 6584				
Namjena objekta:	Zgrada Sportskog centra "LIO" (NSZ5)				
Kad je objekt izgrađen (zadnji put renoviran):	2009/2010. godine - izgradnja				
Neto površina objekta (m²):	224,68 (prizemlje)+102,68 (kat) = 327,36 m ²				



Slika 1: Zgrada SC "LIO" u Osijeku

2.2. OPĆENITI OPIS OBJEKTA I TEHNIČKIH SUSTAVA U OBJEKTU

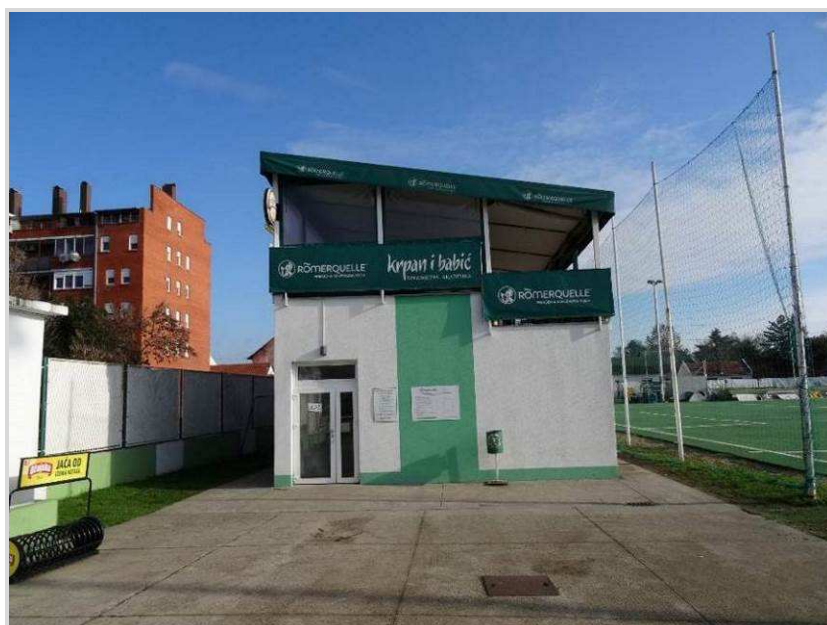
Nogometni stadion "LIO" nalazi se u Osijeku na k.č. 9918/1 k.o. Osijek, okružen Bračkom ulicom na sjeveru, Josipa Reihl-Kira na zapadu te Biševska ulica na jugu i

istoku. Orientacija igrališta je sjever-jug, a na sjeveru parcele je smještena slobodnostojeća zgrada SC "LIO" u kojoj su u prizemlju smještene pomoćne prostorije (svlačionice) i ugostiteljski sadržaji na katu.

Predmetna parcela, na kojoj se nalazi zgrada, je površine 10.018 m^2 , a zgrada SC "LIO" zauzima njezin manji dio. Zgrada je samostojeća s kolnim prilazom iz Bračke ulice. Sastoji se od prizemlja i kata, maksimalnih tlocrtnih gabarita je $42,0 \times 7,0 \text{ m}$ i maksimalne visine $7,5 \text{ m}$ od kote okolnog terena. Glavni ulaz u građevinu je izveden na zapadnom pročelju.



Slika 2: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, orto-foto snimak



Slika 3: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, zapadno pročelje sa glavnim ulazom

Pristup predmetnom objektu moguć je preko glavne prometnice koja prolazi sa sjeverne strane, Bračke ulice i pristupnog platoa. Glavni ulaz u objekt je izveden na zapadnom pročelju.



Slika 4: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, južno pročelje prema igralištu



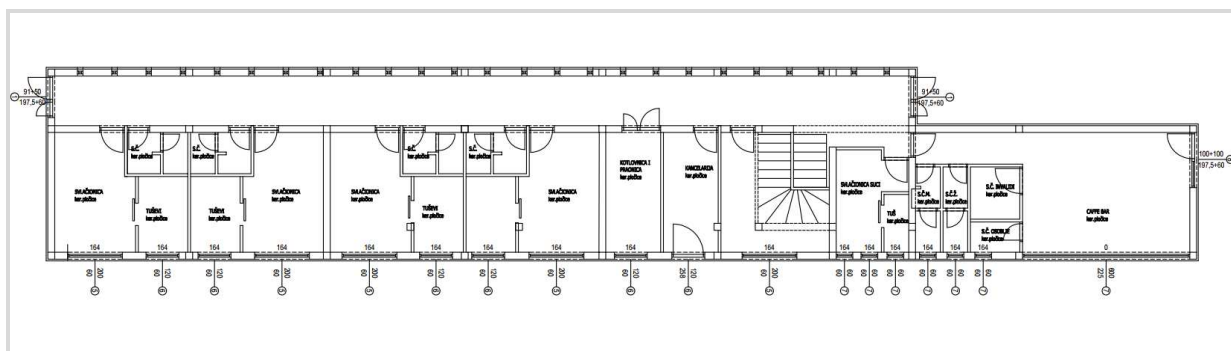
Slika 5: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, sjeverno pročelje

Za potrebe energetskog pregleda dobiveni su na uvid glavni projekt izrađen od Zavoda za urbanizam i izgradnju d.d. iz Osijeka, glavni projektant Darija Benja, dipl.ing.arh. iz veljače 2004. godine: MAPA 1 koja se sastoji od Arhitektonskog projekta broj 80-1/03, projekta konstrukcije - statički račun broj 80-2/03, projekt vodovoda, kanalizacije i vatrobrane broj 80-3/03, projekt elektroinstalacija broj

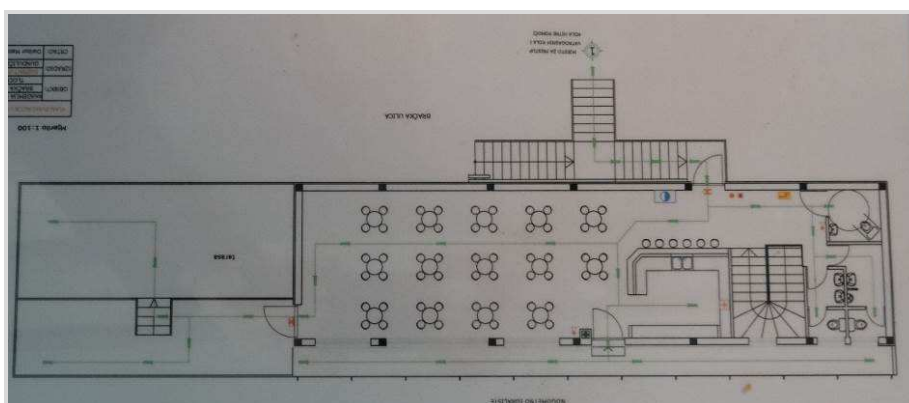
80-4/03 i projekt niskogradnje broj 80-5/03; MAPA 2 koja se sastoji od strojarskog projekta - grijanje, ventilacija, plinovod broj 80-6/03; MAPA 3 koja se sastoji od elaborata zaštite na radu.

Također je na uvid dobivena građevinska dozvola (KLASA: UP/I-361-03/04-01/47, URBROJ: 2158-03-2/5-04-2 NZ od 21. travnja 2004. godine) i uporabna dozvola (KLASA: UP/I-361-05/10-01/114, URBROJ: 2158-01-12-02/02/10-4 J.Đ. od 3. rujna 2010. godine) koju je izdao Grad Osijek, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje.

Građevina je zakrenuta u odnosu na glavne strane svijeta za 19° , pa su pročelja tretirana kao da imaju orijentaciju prema glavnim stranama svijeta. Zgrada je pravilnog pravokutnog oblika, maksimalnih gabarita 42,07 m x 7,05 s uvučenim dijelom na sjevernom pročelju dimenzija 10,25 x 2,05 m, visine maksimalno 7,5 m (do vrha sljemena krova) od kote okolnog terena. Izvedena je kao prizemlje i kat, a kота gotovog poda prostorija uzdignuta je od okolnog terena za 15 cm.



Slika 6: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, tlocrt prizemlja



Slika 7: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, tlocrt kata

Prostor prizemlja organiziran je na longitudinalnom principu. Sve prostorije su povezane na dugački hodnik sa sjeverne strane. Na zapadnoj polovici prizemlja nalaze se četiri svlačionice s tuševima i sanitarnim čvorovima. U središnjem dijelu su kotlovnica i praonica, ured, spremište opreme, stubište za pristup katu, te svlačionica za suce s tuševima. U istočnom dijelu zgrade nalazi se otvoreni prostor s pripadajućim sanitarnim čvorovima. U sklopu sanitarnog čvora smješten je i sanitarni čvor za osobe s invaliditetom. Tlocrt zgrade vidljiv je na Slici 6.

Etaža kata, dužine 21,5 m, nalazi se samo u središnjem dijelu zgrade. Većinu tlocrtna površine zauzima ugostiteljski sadržaji koji gleda na vanjsko nogometno igralište. Tu se još nalaze pripadajuće sanitarne prostorije. Ulaz na kat izveden je sa sjeverne strane preko stubišta, a izlaz na terasu na istoku i jugu je omogućen preko ulaznih vrata na pripadajućim pročeljima.

U Tablici 7. i Tablici 8. vidljivi su podaci o površinama i volumenima zgrade koji su korišteni za izračun fizikalnih svojstava zgrade i njezinih energetskih potreba.

Tablica 7: Iskaz površina zgrade SC "LIO" u Osijeku

Prostor	Ukupna površina (m ²)	Neto površina (m ²)	Grijana površina na 20 °C (m ²)	Visina (m)
Prizemlje	273,97	224,68	224,68	2,25 - 3,27
Kat	129,67	102,68	102,68	2,30 - 2,85
UKUPNO:	403,63	327,36	327,36	

Tablica 8: Iskaz volumena zgrade SC "LIO" u Osijeku

Opis	Bruto grijani volumen V _e (m ³)	Neto volumen (m ³)	Neto obujam grijanog zraka V (m ³)	Negrijani volumen (m ³)
Prizemlje	775,55	630,90	589,42	0,00
Kat	435,03	299,81	330,62	0,00
UKUPNO:	1.210,58	930,71	920,04	0,00

U prostoru SC "LIO" u Osijeku dnevno boravi 50 - 80 korisnika, najčešće u periodu od 8:00 do 20:00 sati. U zimskim mjesecima period korištenja je kraći, posebno ako su temperature vrlo niske i ako ima snijega. Radnim danima su treninzi i škole nogometa, a vikendom su nogometne utakmice.



Slika 8: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, istočno pročelje

Grijanje zgrade je centralno radijatorsko izvedeno pomoću kondenzacijskog zidnog kotla (bojlera) koji kao energent koristi prirodni plin, a koji se koristi i za centralnu pripremu potrošne tople vode (PTV) za potrebe sanitarnih čvorova. Za potrebe sanitarnih prostorija i ugostiteljskog dijela na katu montirane su dvije električne grijalice vode.

Prozračivanje je prirodnim putem, ostvareno preko dovoljnog broja vanjskih otvora. Sanitarni čvorovi (WC) bez vanjskih otvora imaju povremeno prisilno prozračivanje pomoću električnih ventilatora.

Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u zgradi su postavljeni rashladni uređaji u split izvedbi.

Rasvjeta je riješena sa svjetiljkama u kojima su izvori svjetla fluorescentne, fluokompaktne i halogene žarulje.

Preuzimanje i mjerenje potrošnje električne energije, prirodnog plina i vode je zajedničko za cijelu zgradu.

Procijenjena potrošnja energenata i vode u 2021. godini iznosila je: *15.514 kWh/a* električne energije, *57.938 kWh/a* toplinske energije iz prirodnog plina i *504 m³/a* vode.

U atmosferu je u tom periodu, temeljem količine potrošenih energenata i vode, ispušteno *16,333 tCO₂/a*.

3. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

3.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE

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

Tablica 9: Temperature zraka za referentnu meteorološku postaju Osijek

Mjesec:	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 s prosječnom godišnjom temperaturom od $11,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$, prosječnom godišnjom minimalnom temperaturom koja iznosi $0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dok prosječna godišnja maksimalna temperatura iznosi $22,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Najniža prosječna temperatura u najhladnijem mjesecu iznosi $-16,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dok je prosječna najviša temperatura u najtoplijem mjesecu $31,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Prema broju stupanj dana i Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17) klima za zgradu je kontinentalna, a referentna meteorološka postaja je Zagreb Maksimir.

3.1.1. Opis općeg stanja zgrade i vanjske ovojnice zgrade

Temeljenje objekta je izvedeno na sustavu trakastih temelja i temeljnih stopa ukopanih do kote smrzavanja vode od armiranog betona. Na temelje su izvedeni nadtemeljni zidovi u koje je izveden nasip šljunkom. Na nadtemeljne zidove je izvedena podna armiranobetonska ploča debljine 10 cm . Na podnu AB ploču je postavljena hidroizolacija bitumenskim ljepenka i hladnim premazom. Na hidroizolaciju je izvedena toplinska izolacija ($5+1 \text{ cm}$) i sloj cementnog estriha debljine $6,0 \text{ cm}$ koji je ujedno i osnova za polaganje završne podne obloge. Završna obrada poda su keramičke pločice.

Osnovna nosiva konstrukcija je sustav vanjskog ziđa od šuplje blok opeke debljine $25,0 \text{ cm}$. Zidovi su prema unutra obrađeni vapneno cementnom žbukom (oko $2,0 \text{ cm}$) i disperzivnom bojom za unutarnje zidove. Prema van je izvedena toplinska izolacija debljine $6,0 \text{ cm}$ u polimer cementnom ljepilu uz završnu obradu ukrasnom dekorativnom žbukom.

Pregradni zidovi su izvedeni opekom gips kartonskih ploča debljine 10 cm , obostrano bojani disperzivnom bojom za zidove.



Slika 9: Podna obloga keramičkim pločicama i tepisonom

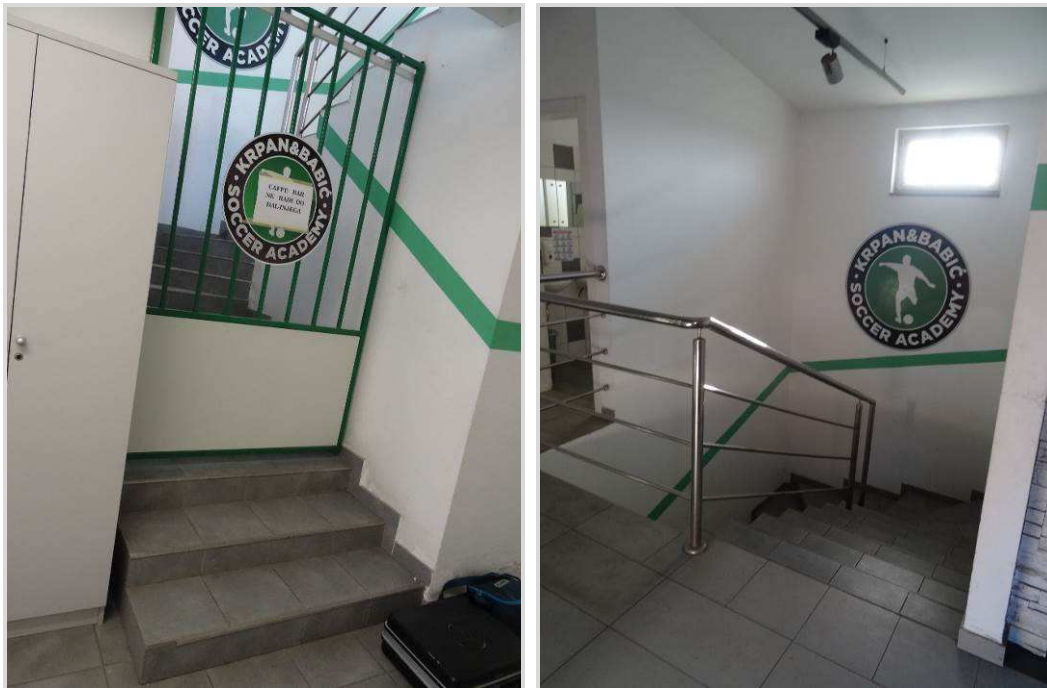
U prostorijama gdje to namjena zahtjeva (sanitarni čvorovi) zidovi su obloženi zidnim keramičkim pločicama u ljepilu za pločice.



Slika 10: Obloga zidova keramičkim pločicama u sanitarnom čvoru

Stropna konstrukcija je izvedena kao polumontažna ploča (stropna opečna ispuna 14,0 cm i 6,0 cm armiranog betona). Podgled je obrađen vapneno cementnom žbukom. Na pod kata je izvedena toplinska izolacija okiporom (1+1 cm) na koji je položena parna brana u vidu PE folije te zaštićeno slojem cementnog estriha debljine 6,0 cm na koji su izvedene keramičke pločice kao podna obloga.

Komunikacija kroz objekt je osigurana dvokrakim stubištem malog nagiba.



Slika 11: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, dvokrako stubište

Dio objekta ima ravni krov (terasa na zapadnom pročelju) gdje je na stropnu konstrukciju izveden beton za pad, parna brana, toplinska izolacija debljine 2+8 cm, hidroizolacija, betonska podloga, cementni estrih i keramičke pločice.

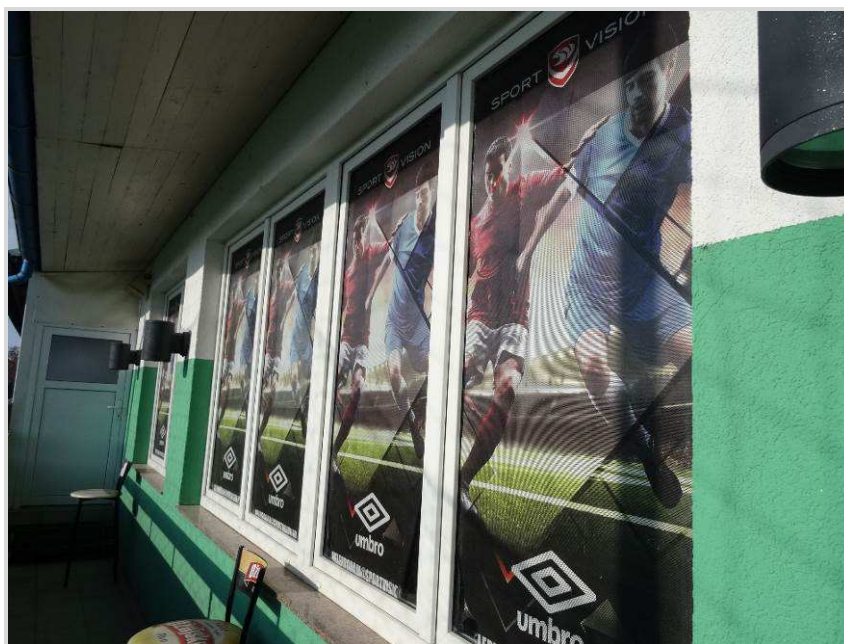


Slika 12: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, terasa na zapadnom dijelu

Istočni dio objekta ima kosi krov okrenut prema jugu gdje je na polumontažni FERT strop postavljena parna brana, drvena konstrukcija između koje je postavljena toplinska izolacija debljine 10 cm, krovna ljepenka, letva, daščani podašiv, bitumenska krovna ljepenka i završna obrada profiliranim limom.



Slika 13: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, profilirani lim kosog krova



Slika 14: Zgrada SC "LIO" u Osijeku, metalna stolarija

Na objektu je stolarija izvedena od plastificiranih aluminijskih profila s prekinutim toplinskim mostom. Ostakljenje je izvedeno dvostrukim izo-staklom (4-16-4) bez plinskog punjenja i low-E premaza, jednostruko brtvljeno, a koeficijent prolaska topline iznosi $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Odvodnja oborinske krovne vode na objektu je izvedena preko krovnih slivnika koji oborinsku slivnu vodu preko odvodnih cijevi vode na okolni teren.

Prozračivanje je prirodno preko dovoljno otvora na vanjskim zidovima.

Sve su prostorije u proračunu uzete kao grijane. Ovojnicu grijanog prostora čine pod na tlu, vanjski zidovi, ravni i kosi krov te međukatna konstrukcija.

3.2. TOPLINSKE KARAKTERISTOKE VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

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

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

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

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. Analiza toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade

U Tablici 10. upisane su osnovne geometrijske karakteristike zgrade sa pomoćnim prostorijama i ugostiteljskim sadržajima Sportskog centra "LIO".

Tablica 10: Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Pomoćne prostorije	Ugostiteljski sadržaji
Oplošje grijanog dijela zgrade - A [m ²]	743,57	270,43
Ploština korisne površine - A _k [m ²]	224,68	102,68
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade- A _k ' [m ²]	224,68	102,68
Ukupna ploština pročelja - A _{uk} [m ²]	538,49	270,43
Ukupna ploština prozora - A _{wuk} [m ²]	40,08	24,22
Obujam grijanog dijela zgrade - V _e [m ³]	775,55	435,03
Obujam grijanog zraka - V [m ³]	589,42	330,62
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	0,96	0,62

Predmetni objekt spada u ostale nestambene zgrade (NSZ5) koje se griju na temperaturu +18 °C ili više. S obzirom na namjenu prostora, zgrada je podijeljena u dvije zone, prostor koji se grije na temperaturu više od 18 °C, pa je unutarnja projektna temperatura za grijanje 21°C, a za hlađenje 24 °C (pomoćne prostorije) te unutarnja projektna temperatura za grijanje 20°C, a za hlađenje 22 °C (ugostiteljski sadržaji). Broj izmjene je zraka prema postojećem stanju koje je srednje zaklonjeno s više izloženih pročelja.

Tablica 11. i 12. prikazuju dijelove ovojnice predmetne zgrade - ZONA 1 (pomoćne prostorije) i ZONA 2 (ugostiteljski sadržaji), njihov sastav, ukupnu debljinu konstrukcijskih elemenata i toplinsku izolaciju, ako postoji.

Tablica 11: Konstrukcijske karakteristike zgrade - pomoćne prostorije (ZONA 1)

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije
NT - nadtemelji	Armirani beton, polimer cementni ljepilo, toplinska izolacija, polimer cementni ljepilo armirano mrežicom, završni dekorativni sloj.	32,00	Tervol DP 6,0 cm
Z1 - vanjski zid	Vapneno cementna žbuka, šuplja blok opeka, polimer cementno ljepilo, Tervol DP, polimer cementno ljepilo, završni dekorativni sloj.	33,80	Tervol DP 6,0 cm
MK1 - strop prema katu	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, parna brana, toplinska izolacija, parna brana, cementni estrih, keramičke pločice.	30,05	Okipor 1+1 cm
P1 - pod na tlu keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni estrih, PE folija, toplinska izolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	38,05	TPT 6,0 cm
KK1 - kosi krov	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, bitumenska traka s uloškom od al. Folije, toplinska izolacija među rogovima, letva, daščani podašiv, bitumenska ljepenka, trapezni pocinčani lim.	40,28	Tervol RS 10,0 cm
RK1 - ravni krov (terasa)	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, toplinska izolacija, parna brana, cementni estrih, keramičke pločice.	30,05	TPT 6,0 cm
RK1 - ravni krov (uska terasa)	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, beton za pad, bitumenska traka s uloškom od al. folije, toplinska izolacija, bitumenska ljepenka, betonska ploča, cementni estrih, keramičke pločice.	43,06	TPT 10,0 cm
Prozori i vrata	Okvir od eloksiranog plastificiranog aluminijskog profila s prekinutim toplinskim mostom, ostakljenje izvedeno dvostrukim izo- staklom, bez plinskog punjenja i LowE premaza, jednostruko brtvljeno.	5,00	-
Staklena opeka		10,00	-

Tablica 12: Konstrukcijske karakteristike zgrade - ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)

Dijelovi konstrukcije	Sastav građevinskog dijela	Ukupna debljina	Vrsta i debljina sloja toplinske izolacije
NT - nadtemelji	Armirani beton, polimer cementni ljepilo, toplinska izolacija, polimer cementni ljepilo armirano mrežicom, završni dekorativni sloj.	32,00	Tervol DP 6,0 cm
Z1 - vanjski zid	Vapneno cementna žbuka, šuplja blok opeka, polimer cementno ljepilo, Tervol DP, polimer cementno ljepilo, završni dekorativni sloj.	33,80	Tervol DP 6,0 cm
MK1 - strop prema katu	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, parna brana, toplinska izolacija, parna brana, cementni estrih, keramičke pločice.	30,05	Okipor 1+1 cm
P1 - pod na tlu keramičke pločice	Keramičke pločice, cementni estrih, PE folija, toplinska izolacija, armirano betonska ploča, nasip tucanika.	38,05	TPT 6,0 cm
KK1 - kosi krov	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, bitumenska traka s uloškom od al. Folije, toplinska izolacija među rogovima, letva, daščani podašiv, bitumenska ljepenka, trapezni pocinčani lim.	40,28	Tervol RS 10,0 cm
RK1 - ravni krov (terasa)	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, toplinska izolacija, parna brana, cementni estrih, keramičke pločice.	30,05	TPT 6,0 cm
RK1 - ravni krov (uska terasa)	Vapneno cementna žbuka, stropna opečna ispuna, armirani beton, beton za pad, bitumenska traka s uloškom od al. folije, toplinska izolacija, bitumenska ljepenka, betonska ploča, cementni estrih, keramičke pločice.	43,06	TPT 10,0 cm
Prozori i vrata	Okvir od eloksiranog plastificiranog aluminijskog profila s prekinutim toplinskim mostom, ostakljenje izvedeno dvostrukim IZO staklom, bez plinskog punjenja i LowE premaza, jednostruko brtvljeno.	5,00	-
Staklena opeka		10,00	-

U Tablici 13. i 14. su prikazani koeficijenti prolaska topline (U) kroz pojedine elemente zgrade. Stanje ovojnice zgrade je relativno dobro. Općenito se može reći da sa stanovišta građevinske fizike ne zadovoljava propisane vrijednosti gubitaka topline kroz pojedine dijelove građevinske konstrukcije iako postoji izvedena toplinska izolacija.

Tablica 13: Koeficijenti prolaska topline kroz vanjsku ovojnicu zgrade - ZONA 1

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 - nadtemelji	19,60	0,56	-	zadovoljava
Z1 - vanjski zid	300,54	0,45	0,30	ne zadovoljava
MK1 - strop prema katu	129,67	0,91	0,60	ne zadovoljava
P1 - pod na tlu keramičke pločice	224,68	0,47	0,40	ne zadovoljava
KK1 - kosi krov	52,24	0,31	0,25	ne zadovoljava
RK1 - ravni krov (terasa)	72,06	1,04	0,25	ne zadovoljava
RK1 - ravni krov (uska terasa)	53,97	0,31	0,25	ne zadovoljava
Prozori i vrata	98,88	1,70	1,40	ne zadovoljava
Staklena opeka	1,00	3,50	1,40	ne zadovoljava

Tablica 14: Koeficijenti prolaska topline kroz vanjsku ovojnicu zgrade - ZONA 2

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
Z1 - vanjski zid	143,38	0,45	0,30	ne zadovoljava
MK1 - pod prema prizemlju	129,67	0,91	0,60	ne zadovoljava
KK1 - kosi krov	102,83	0,31	0,25	ne zadovoljava
Prozori i vrata	23,22	1,70	1,40	ne zadovoljava
Staklena opeka	1,00	3,50	1,40	ne zadovoljava

Duljinski gubici (potencijalni toplinski mostovi) nisu proračunati prema HRN EN ISO 13789:2008, HRN EN ISO 14683:2008, HRN EN ISO 10211:2008 i HRN EN ISO 13370:2008, već su izvršene korekcije prema čl. 35 st. 3. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama ("Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$.").

3.3. TOPLINSKI GUBICI

Transmisijski gubici (H_{Tr}) predstavljaju gubitak toplinskog toka koji se transmisijski prenosi iz grijane zgrade prema vanjskom prostoru, a računa se prema izrazu:

$$H_{Tr} = H_D + H_g + H_U + H_A,$$

gdje je:

- H_D - koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu,
- H_g - uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu,
- H_U - koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru,
- H_A - koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi.

Gubici provjetranjem (H_V) predstavljaju gubitak toplinskog toka iz grijane zgrade prema vanjskom prostoru, radi izmjene zraka u prostoriji sa vanjskim zrakom. Točna specifikacija i površine svakog pojedinog otvora nalaze se u prilogu o proračunu fizike zgrade koji je dostupan u elektronskom obliku.

Tablica 15: Raspodjela gubitaka topline

TOPLINSKI GUBICI KROZ VANJSKU OVOJNICU	Pomoćne prostorije (ZONA 1)		Ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)	
	(W/K)	(%)	(W/K)	(%)
Toplinski gubici kroz zidove	165,31	21,54%	78,87	40,57%
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	69,94	9,11%	42,97	22,11%
Toplinski gubici prema tlu	133,33	17,37%	0,00	0,00%
Toplinski gubici prema negrijanom prostoru	125,13	16,31%	42,17	21,70%
Toplinski gubici prema susjednoj zgradi	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Toplinski gubici kroz stropove	118,00	15,38%	0,00	0,00%
Toplinski gubici prozračivanjem	155,68	20,29%	30,37	15,62%
UKUPNI TOPLINSKI GUBICI:	767,39	100,00%	194,38	100,00%

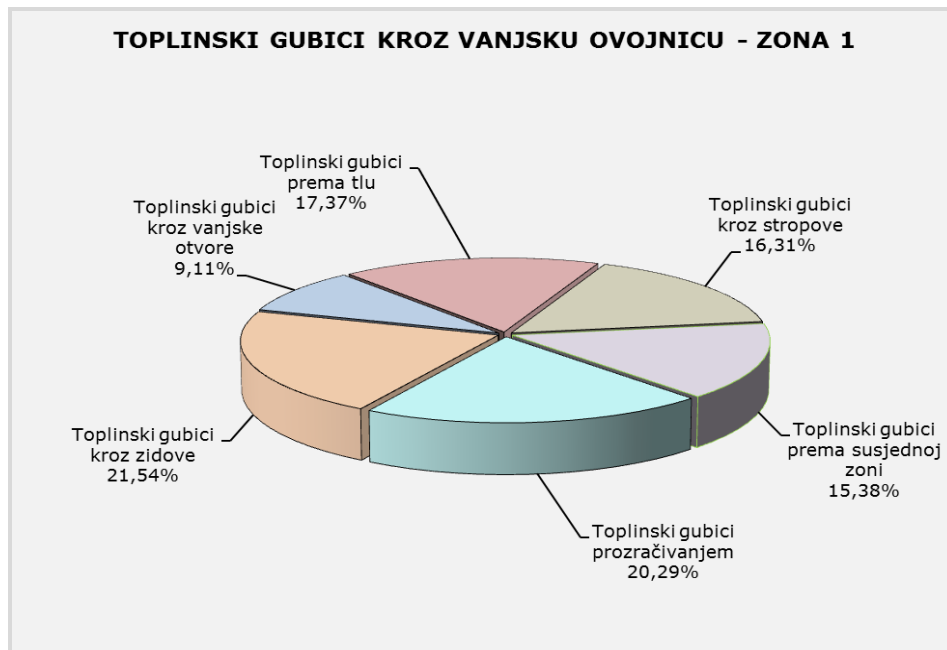
Tablica 15. prikazuje raspodjelu transmisijskih gubitaka i gubitke prozračivanjem. Zbroj tih gubitaka čini ukupni koeficijent toplinskog gubitka H [W/K]:

$$H = H_{Tr} + H_V.$$

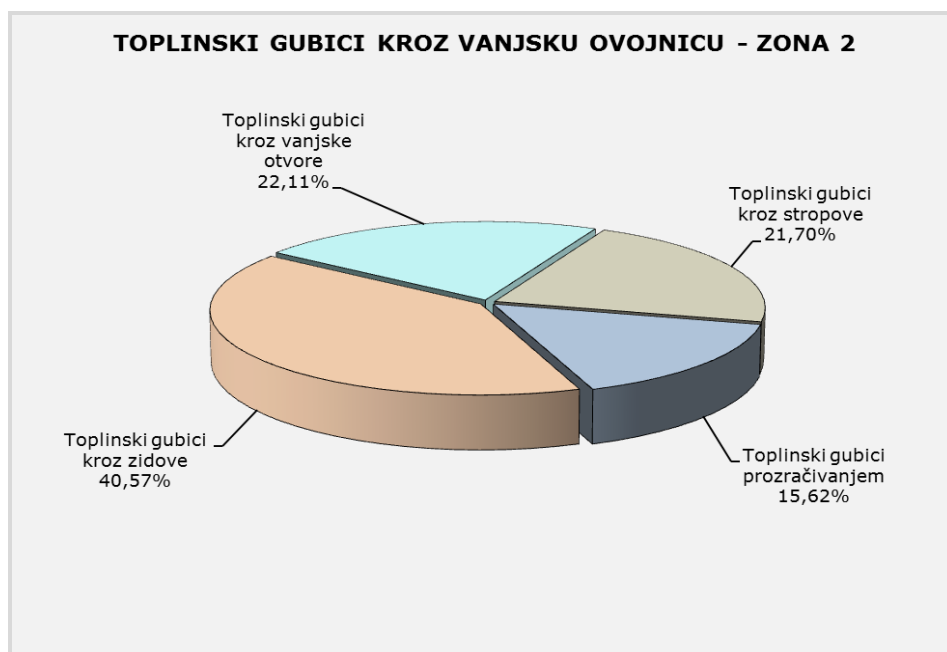
Gubici toplinske energije kroz vanjsku ovojnicu zgrade (pojedine građevinske dijelove ovojnice građevine) izračunati su temeljem podataka iz "*Elaborata zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinske zaštite*".

Raspodjela gubitaka kroz vanjsku ovojnicu dijela zgrade u kojoj su pomoćne prostorije (ZONA 1) prikazana je na Slici 15. Uočljivo je da najveće gubitke čine gubici kroz vanjske zidove. Slijede ih gubici prema tlu i kroz stropove. Među većim gubicima su gubici prozračivanjem i prema susjednoj zoni, a najmanji su kroz vanjske otvore jer se zastupljeni sa najmanjom površinom pročelja.

Raspodjela gubitaka kroz vanjsku ovojnicu dijela zgrade u kojoj su ugostiteljski sadržaji (ZONA 2) prikazana je na Slici 16. Vidljivo je da najveće gubitke čine gubici kroz vanjske zidove. Potom ih slijede gubici kroz otvore (velika površina) i kroz stropove. Među većim gubicima su gubici prozračivanjem dok gubitaka prema tlu nema jer ZONA 2 nema dodira s tlom.



Slika 15: Prikaz raspodjele gubitaka topline u zgradi - ZONA 1



Slika 16: Prikaz raspodjele gubitaka topline u zgradi - ZONA 2

3.4. TOPLINSKI DOBITCI

Proračun toplinskih dobitaka koji utječu na ukupnu potrebnu energiju za grijanje i hlađenje računaju se prema Tehničkom propisu. Oni se sastoje od unutarnjih toplinskih dobitaka (Q_{int}) koji dolaze od ljudi i uređaja a računaju se sa vrijednošću 6 W/m^2 ploštine korisne površine za nestambene prostore.

Osim unutarnjih toplinskih dobitaka, dobitci mogu biti od sunčeva zračenja (Q_{sol}) koji ovise o području u kojem se objekt nalazi, zasjenjenju objekta i napravama za zaštitu od sunčevog zračenja.

Tablica 16: Unutarnji dobitci topline u zgradi

Unutarnji dobitci topline	Pomoćne prostorije (ZONA 1)	Ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)
	(kWh)	(kWh)
Unutarnji dobitci topline	11.809,18	5.396,86
Solarni dobitci topline	20.735,78	11.877,13
Ostali dobitci topline	2.156,91	1.078,45
UKUPNI DOBITCI TOPLINE:	34.701,87	18.352,44

Ukupni toplinski dobitci za promatrani period suma su unutarnjih dobitaka i dobitaka od sunčevog zračenja: $Q_{C,gn} = Q_{int} + Q_{sol} + Q_{ost}$.

Unutarnji dobitci zgrade izračunati su prema Tehničkom propisu. Ukupni toplinski dobitci koji utječu na potrebnu toplinu za grijanje prikazani su u Tablici 16.

3.5. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Kako je u prethodnom poglavlju već rečeno, analiza fizike zgrade provedena je programskim alatom *KI Expert Plus* (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 energetske iskaznice zgrade (poglavlje 13.), a temeljem njih izrađen je i energetski certifikat.

Za zgradu u kojoj su smještene pomoćne prostrije i ugostiteljski sadržaji SC "LIO" podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje na temperaturu $\geq 18^{\circ}\text{C}$ za referentne i stvarne klimatske podatke u sezoni grijanja (na $+20/21^{\circ}\text{C}$) navedeni su u Tablici 17. U Tablici 18. i Tablici 19. prikazani su mjesečni podaci o specifičnoj potrebnoj energiji za grijanje za stvarne klimatske podatke za obje zone u zgradi.

Tablica 17: Toplinska energija za grijanje u zgradi

Toplinska energija za grijanje	Pomoćne prostorije (ZONA 1)	Ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)	Cijela zgrada	(jedinica mjere)
$Q_{H,nd,ref}$	24.731,55	10.687,35	35.418,90	kWh
$Q'_{H,nd,ref}$	31,89	24,57	29,26	kWh/m ³
$Q''_{H,nd,ref}$	110,07	104,09	108,20	kWh/m²
$Q_{H,nd}$	24.846,89	10.816,55	35.663,44	kWh
$Q'_{H,nd}$	32,04	24,86	29,46	kWh/m ³
$Q''_{H,nd}$	110,59	105,34	108,94	kWh/m ²
$Q''_{H,nd,dop}$	71,30	57,62		kWh/m ²

Tablica 18: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,61$ - ZONA 1

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	5.617	3.040	8.657	1.044	1.186	2.230	0,26	0,977	0,81	31	5.603
Veljača	4.611	2.452	7.063	1.351	1.071	2.423	0,34	0,957	0,74	28	4.193
Ožujak	3.894	2.051	5.945	1.972	1.186	3.158	0,53	0,896	0,61	31	2.883
Travanj	2.212	1.184	3.396	2.017	1.148	3.165	0,93	0,744	0,61	23	995
Svibanj	868	403	1.271	2.130	1.186	3.316	2,61	0,362	0,61	0	2
Lipanj	-121	-59	-180	2.049	1.148	3.197	1.000,00	0,001	0,61	0	0
Srpanj	-619	-288	-907	2.243	1.186	3.429	1.000,00	0,001	0,61	0	0
Kolovoz	-557	-232	-789	2.252	1.186	3.438	1.000,00	0,001	0,61	0	0
Rujan	874	564	1.438	1.991	1.148	3.139	2,18	0,422	0,61	0	0
Listopad	2.108	1.300	3.407	1.960	1.186	3.146	0,92	0,747	0,61	27	1.082
Studeni	3.547	2.046	5.593	1.006	1.148	2.154	0,39	0,945	0,71	30	3.355
Prosinac	5.223	2.916	8.138	720	1.186	1.907	0,23	0,981	0,82	31	5.465
UKUPNO:											23.578

Tablica 19: Potrebna energija za grijanje uz $f_{H,hr} = 0,79$ - ZONA 2

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	2.326	1.766	4.092	641	550	1.191	0,29	0,946	0,83	31	2.772
Veljača	1.879	1.418	3.297	816	497	1.312	0,4	0,907	0,79	28	1.938
Ožujak	1.556	1.166	2.722	1.154	550	1.704	0,63	0,817	0,79	31	1.133
Travanj	855	639	1.494	1.137	532	1.669	1,12	0,639	0,79	18	242
Svibanj	213	160	373	1.171	550	1.721	4,61	0,21	0,79	0	0
Lipanj	-159	-119	-278	1.117	532	1.649	1.000,00	0,001	0,79	0	0
Srpanj	-348	-260	-607	1.216	550	1.766	1.000,00	0,001	0,79	0	0
Kolovoz	-300	-226	-526	1.249	550	1.799	1.000,00	0,001	0,79	0	0
Rujan	348	263	611	1.148	532	1.680	2,75	0,335	0,79	0	0
Listopad	933	710	1.643	1.171	550	1.721	1,05	0,661	0,79	23	402
Studeni	1.528	1.165	2.693	615	532	1.147	0,43	0,897	0,79	30	1.549
Prosinac	2.216	1.690	3.906	443	550	993	0,25	0,957	0,86	31	2.780
UKUPNO:											10.816

Za zgradu sa pomoćnim prostorijama i ugostiteljskim sadržajima SC "LIO" podaci o godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za hlađenje za referentne i stvarne klimatske podatke za hlađenje na $22/24$ °C u sezoni hlađenja nalaze se u Tablici 20.

Tablica 20: Toplinska energija za hlađenje zgrade

Toplinska energija za hlađenja	Pomoćne prostorije (ZONA 1)	Ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)	Cijela zgrada	(jedinica mjere)
$Q_{C,nd,ref}$	3.109,11	5.529,56	8.638,67	kWh
$Q'_{C,nd,ref}$	4,01	12,71	7,14	kWh/m ³
$Q''_{C,nd,ref}$	13,84	53,85	26,39	kWh/m ²
$Q_{C,nd}$	3.899,56	5.890,73	9.790,29	kWh
$Q'_{C,nd}$	5,03	13,54	8,09	kWh/m ³
$Q''_{C,nd}$	17,36	57,37	29,91	kWh/m ²
$Q''_{C,nd,dop}$				kWh/m ²

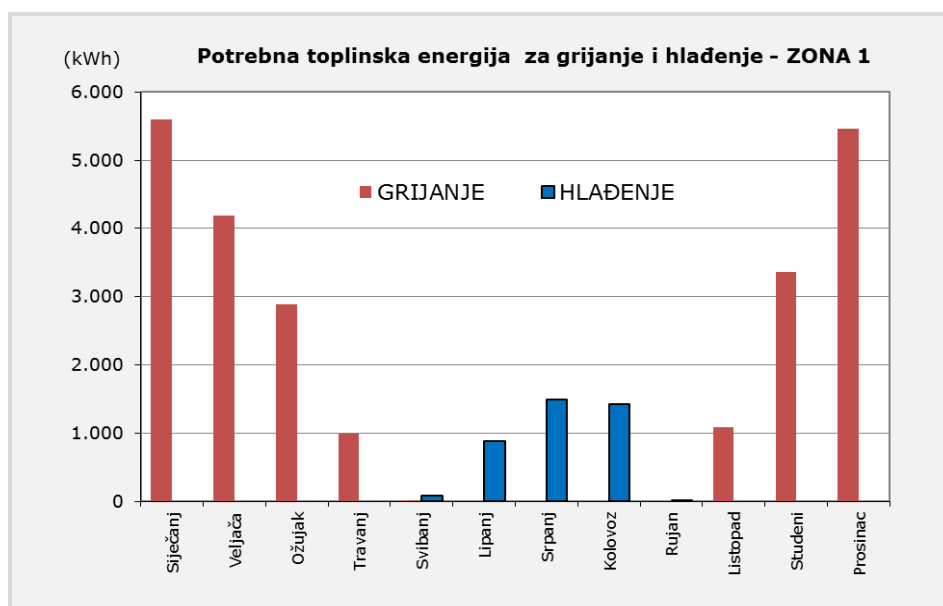
U Tablici 21. i Tablici 22. prikazani su mjesečni podaci o specifičnoj potrebnoj energiji za hlađenje za stvarne klimatske podatke za obje zone u zgradi.

Tablica 21: Potrebna toplinska energija za hlađenje $f_{c.day} = 0,86$ - ZONA 1

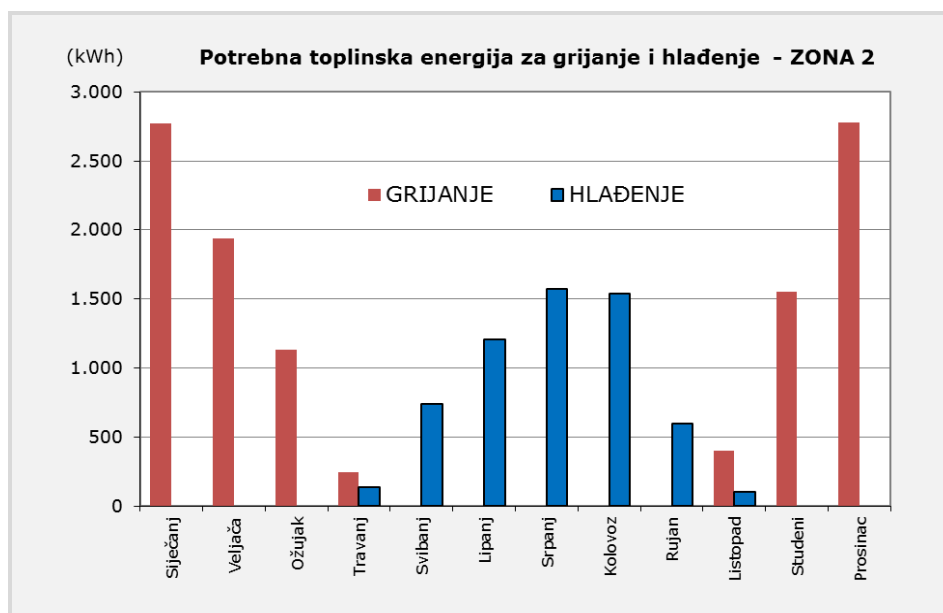
Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{c,ls}$	$\alpha_{red,c}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Siječanj	6.690	3.486	10.176	1.044	1.186	2.230	0,22	0,216	0,94	0
Veljača	5.579	2.856	8.435	1.351	1.071	2.423	0,29	0,279	0,92	0
Ožujak	4.966	2.498	7.464	1.972	1.186	3.158	0,42	0,395	0,88	0
Travanj	3.250	1.617	4.867	2.017	1.148	3.165	0,65	0,554	0,86	0
Svibanj	1.941	849	2.790	2.130	1.186	3.316	1,19	0,778	0,86	83
Lipanj	920	373	1.293	2.049	1.148	3.197	2,47	0,939	0,86	880
Srpanj	453	159	612	2.243	1.186	3.429	5,6	0,99	0,86	1.494
Kolovoz	497	214	711	2.252	1.186	3.438	4,84	0,986	0,86	1.423
Rujan	1.912	996	2.908	1.991	1.148	3.139	1,08	0,746	0,86	18
Listopad	3.180	1.746	4.926	1.960	1.186	3.146	0,64	0,547	0,86	0
Studeni	4.585	2.478	7.063	1.006	1.148	2.154	0,3	0,295	0,92	0
Prosinac	6.295	3.362	9.657	720	1.186	1.907	0,2	0,195	0,95	0
UKUPNO:										3.898

Tablica 22: Potrebna toplinska energija za hlađenje $f_{c.day} = 1,0$ - ZONA 2

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	2.570	1.947	4.517	641	550	1.191	0,26	0,252	1	0
Veljača	2.100	1.581	3.681	816	497	1.312	0,36	0,329	1	0
Ožujak	1.800	1.347	3.148	1.154	550	1.704	0,54	0,461	1	0
Travanj	1.091	815	1.905	1.137	532	1.669	0,88	0,631	1	134
Svibanj	458	341	799	1.171	550	1.721	2,15	0,882	1	739
Lipanj	77	56	134	1.117	532	1.649	12,35	0,995	1	1.206
Srpanj	-104	-78	-182	1.216	550	1.766	1.000,00	1	1	1.574
Kolovoz	-56	-45	-101	1.249	550	1.799	1.000,00	1	1	1.535
Rujan	584	439	1.023	1.148	532	1.680	1,64	0,824	1	599
Listopad	1.177	891	2.069	1.171	550	1.721	0,83	0,613	1	103
Studeni	1.764	1.341	3.105	615	532	1.147	0,37	0,339	1	0
Prosinac	2.460	1.871	4.331	443	550	993	0,23	0,221	1	0
UKUPNO:										5.890

**Slika 17: Potrebna toplinska energija za grijanje i hlađenje - ZONA 1**

Na Slici 17. je grafički prikaz potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje za dio zgrade u kojoj su pomoćne prostorije (ZONA 1), dok su na Slici 18 grafički prikaz potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje za dio zgrade u kojoj su ugostiteljski sadržaji (ZONA 2).



Slika 18: Potrebna toplinska energija za grijanje i hlađenje - ZONA 2

Prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17) energetski razred zgrade je indikator energetskih svojstava zgrade koji se izražava preko godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke svedene na jedinicu ploštine korisne površine zgrade. Izračunati energetski razred je:

- za zgradu SC "LIO" - pomoćne prostorije (ZONA 1), $Q''_{H,nd}$ iznosi $110,07 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, uz $Q''_{H,nd,dop} = 71,30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, što prostor svrstava u *energetski razred D*.
- za zgradu SC "LIO" - ugostiteljski sadržaji (ZONA 2), $Q''_{H,nd}$ iznosi $104,08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, uz $Q''_{H,nd,dop} = 57,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, što prostor svrstava u *energetski razred D*.
- za cijelu zgradu SC "LIO" - pomoćne prostorije i ugostiteljski sadržaji $Q''_{H,nd}$ iznosi $108,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, što prostor svrstava u *energetski razred D*.

3.5.1. Izračun do primarne energije

Osim preko godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke svedene na jedinicu ploštine, energetski razred zgrade se određuje i na temelju podataka o specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji (E_{prim}) svedenoj na jedinicu ploštine. Podaci o primarnoj energiji vidljivi su u Tablici 23.

Proračun do primarne energije se provodi prema Algoritmu za:

- referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja i režim rada tehničkih sustava (za određivanje energetskog razreda),

- stvarne klimatske podatke i stvarni režim korištenja te režim rada tehničkih sustava (potreban za izračun jednostavnog perioda povrata investicijskih sredstava JPP).

Prilikom proračuna primarne energije za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja i režim rada tehničkih sustava te određivanja energetskog razreda za svaku vrstu zgrade prema Pravilniku uzimaju se u obzir samo oni točno određeni sustavi naznačeni u Tablici 23. (*Tablica 5-18 Metodologije*). Ukoliko pojedina zgrada u stvarnosti nema ugrađeni pojedini termotehnički sustav, vrši se penalizacija zbog nepostojanja termotehničkog sustava. Prilikom proračuna primarne energije za stvarne klimatske podatke i stvarni režim korištenja i režim rada tehničkih sustava, uzimaju se u obzir svi postojeći ugrađeni termotehnički sustavi u promatranj zgradi (ili prostoru).

Tablica 23: Definirani tehnički sustavi za proračun do primarne energije za referentne klimatske podatke za pojedine vrste zgrada

Red br.	Vrsta zgrade	Sustav grijanja	Sustav hlađenja	Sustav pripreme PTV	Sustav meh. ventilacije i klimatizacije	Sustav rasvjete
1	Obiteljske kuće	DA	NE	DA	Uzima se u obzir ako postoji.	NE
2	Višestambene zgrade	DA	NE	DA		NE
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE		DA
4	Zgrade za obrazovanje	DA	NE	NE		DA
5	Bolnice	DA	DA	DA		DA
6	Hosteli i restorani	DA	DA	DA		DA
7	Sportske dvorane	DA	DA	DA		DA
8	Zgrade trgovine	DA	DA	NE		DA
9	Ostale nestambene zgrade	DA	NE	NE		DA

Kako je vidljivo iz Tablice 23. za pojedini objekt se u obzir uzima primarna energija sustava grijanja, sustava hlađenja, sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije (ukoliko postoji) te sustava rasvjete. Proračun do primarne energije se provodi na način da se obavi:

- proračun godišnje potrebne korisne energije (za grijanje, hlađenje, PTV) $Q_{H,ndr}$, $Q_{C,ndr}$, Q_W , E_L (proračun fizike zgrade),
- proračun godišnje isporučene energije (grijanje, hlađenje, PTV, rasvjeta) $E_{del,Hr}$, $E_{del,Cr}$, $E_{del,Wr}$, $E_{del,L}$ tako da se korisna potrebna energija za grijanje, hlađenje, pripremu PTV-a ($Q_{H,ndr}$, $Q_{C,ndr}$, Q_W , E_L) pomnoži s odgovarajućim faktorom utroška isporučene energije $e_{del,x,r}$
- proračun godišnje primarne energije (grijanje, hlađenje, PTV, rasvjeta) $E_{prim,Hr}$, $E_{prim,Cr}$, $E_{prim,Wr}$, $E_{prim,L}$ preko faktora primarne energije određenih u Tablici 9-1 Metodologije.

U Tablici 24. i Tablici 25. su prikazani rezultati proračuna do primarne energije uzimajući u obzir vrstu termotehničkog sustava, njegov stupanj djelovanja te energent koji sustav koristi.

Tablica 24: Rezultati proračuna do primarne energije - ZONA 1

PRIMARNA ENERGIJA					
Potrebna energija	Faktor pretvorbe isporučene energije	E_{del}	Faktor primarne energije	E_{prim}	
ENERGIJA ZA GRIJANJE					
$Q_{H,nd,ref}$	24.731,55	1,1793	29.165,92	1,095	31.936,68
$Q_{H,nd,spec}$	24.846,89	1,1793	29.301,94	1,095	32.085,62
ENERGIJA ZA HLAĐENJE					
$Q_{C,nd,ref}$	3.109,11	0,2849	885,79	1,614	1.429,66
$Q_{C,nd,spec}$	3.899,56	0,2849	1.110,98	1,614	1.793,13
ENERGIJA ZA PTV					
Q_w	29.016,89	0,9174	26.620,09	1,095	29.016,89
ENERGIJA ZA RASVJETU					
E_L	9.822,31	1	9.822,31	1,614	15.853,21

Tablica 25: Rezultati proračuna do primarne energije - ZONA 2

PRIMARNA ENERGIJA					
Potrebna energija	Faktor pretvorbe isporučene energije	E_{del}	Faktor primarne energije	E_{prim}	
ENERGIJA ZA GRIJANJE					
$Q_{H,nd,ref}$	10.687,35	1,1793	12.603,59	1,095	13.800,93
$Q_{H,nd,spec}$	10.816,55	1,1793	12.755,96	1,095	13.967,77
ENERGIJA ZA HLAĐENJE					
$Q_{C,nd,ref}$	5.529,56	0,2849	1.575,37	1,614	2.542,65
$Q_{C,nd,spec}$	5.890,73	0,2849	1.678,27	1,614	2.708,73
ENERGIJA ZA PTV					
Q_w	0,00	0,9174	0,00	1,095	0,00
ENERGIJA ZA RASVJETU					
E_L	3.036,56	1	3.036,56	1,614	4.901,01

Podaci o primarnoj energiji za referentne i stvarne klimatske podatke na lokaciji zgrade vidljivi su u Tablici 26.

Tablica 26: Primarna energija

Primarna energija		Pomoćne prostorije (ZONA 1)	Ugostiteljski sadržaji (ZONA 2)	Cijela zgrada	Jedinica mjere
Referentni klimatski podaci	E_{prim}	78.368,55	21.244,59	99.613,14	kWh
	E_{prim}	348,80	206,91	304,29	kWh/m ²
	$E_{prim,dop}$	150,00	150,00	150,00	kWh/m ²
Stvarni klimatski podaci	E_{prim}	78.880,96	21.577,51	100.458,47	kWh
	E_{prim}	351,08	210,15	306,87	kWh/m ²
	$E_{prim,dop}$	150,00	150,00	150,00	kWh/m ²

Prema tome:

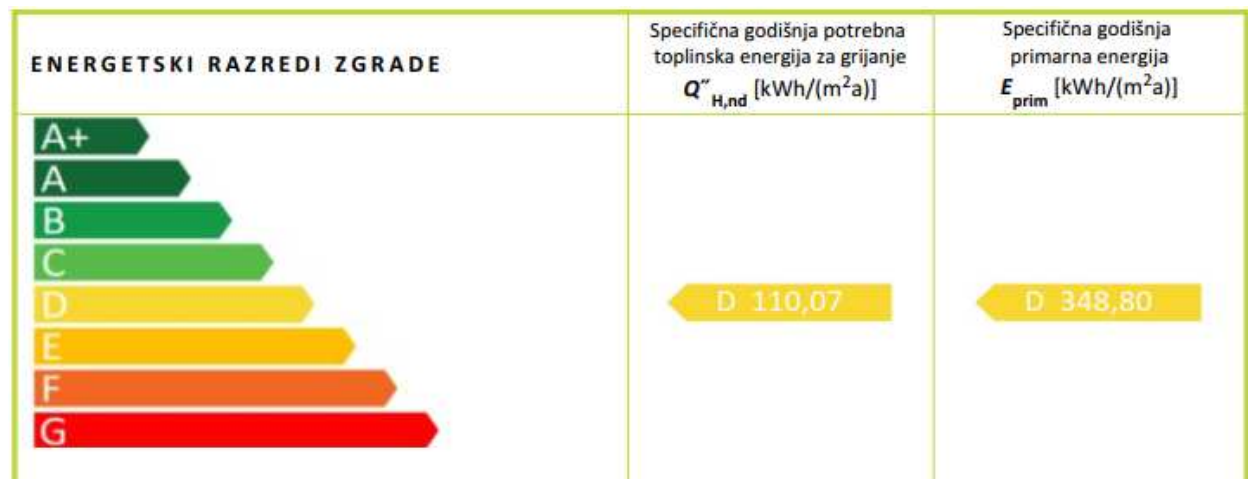
- za zgradu SC "LIO" - pomoćne prostorije (ZONA 1) E_{prim} iznosi 348,80 kWh/m²a, pa se zgrada svrstava u *energetski razred D*.
- za zgradu SC "LIO" - ugostiteljski sadržaji (ZONA 2) E_{prim} iznosi 206,91 kWh/m²a, pa se zgrada svrstava u *energetski razred C*.
- za cijelu zgradu SC "LIO" - pomoćne prostorije i ugostiteljski sadržaji E_{prim} iznosi 304,29 kWh/m²a, pa se zgrada svrstava u *energetski razred D*.

3.5.2. Energetski razred zgrade

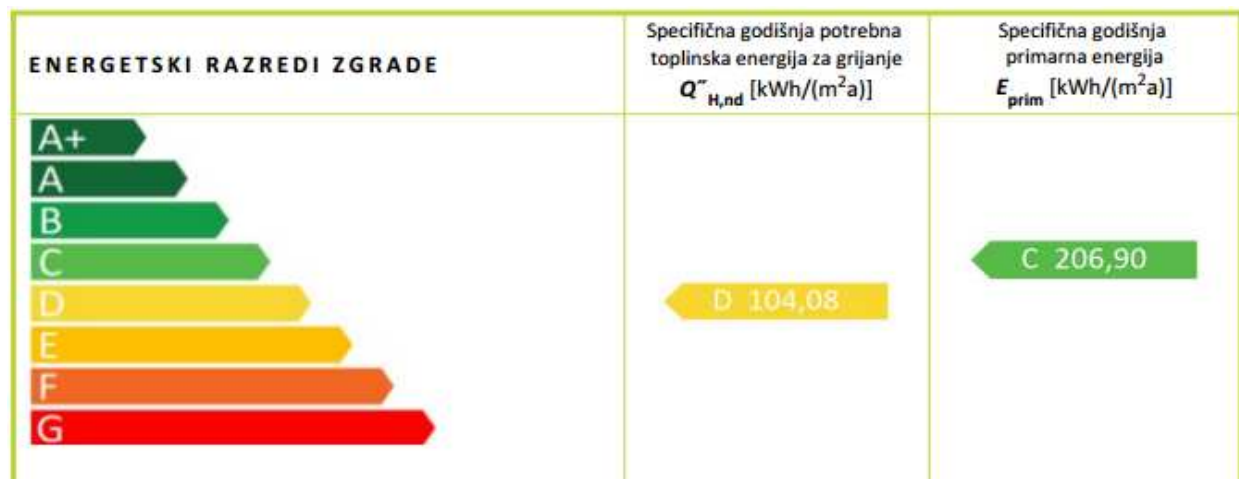
Temeljem naprijed provedene analize i proračuna moguće je izraditi energetske certifikate za zgradu SC "LIO" posebno za dio sa pomoćnim prostorijama (prizemlje - ZONA 1), za dio sa ugostiteljskim sadržajima (kat - ZONA 2), te za cijelu zgradu.

Energetski certifikati predmetnog objekta izrađeni su izravno kroz *Informacijski sustav energetskih certifikata (IEC)* Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja i uvedeni u Registar energetskih certifikata.


Energetski razredi zgrade prikazani su na Slici 19., Slici 20. i Slici 21.



Slika 19: Energetski razred zgrade - ZONA 1



Slika 20: Energetski razred zgrade - ZONA 2

ENERGETSKI RAZREDI ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}''$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m ² a)]
 <p>A+</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>F</p> <p>G</p>	D. 108,20	D. 304,29

Slika 21: Energetski razred zgrade - CIJELA ZGRADA

4. SUSTAV GRIJANJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE (GVK SUSTAV)

Grijanje, hlađenje i ventilacija predstavljaju najznačajniji dio troškova kod većine zgrada.

Grijanje zgrade je centralno radijatorsko izvedeno pomoću kondenzacijskog zidnog kotla (bojlera) koji kao energent koristi prirodni plin. Isti kotao se ujedno koristi i za centralnu pripremu potrošne tople vode (PTV).

Za lokalno hlađenje pojedinih prostorija u zgradi su postavljeni rashladni uređaji u split izvedbi.

Prozračivanje je prirodno preko dovoljnog broja vanjskih otvora. Povremeno prisilno prozračivanje imaju samo sanitarni prostori (WC) bez vanjskih otvora.

Redovito, prije svake sezone grijanja treba se obavljati pregled plinskog kotla (i dimnjaka) od strane ovlaštenih osoba, o čemu se vodi evidencije.

4.1. SUSTAV GRIJANJA

U zgradi je izveden sustav centralnog radijatorskog grijanja, koji kao gorivo koristi prirodni plin. Prema strojarskom projektu trebala su biti postavljena dva plinska kotla, jedan za prizemlje (toplinske snage oko 40 kW) i jedan za kat (oko 20 kW), no postavljen je samo jedan. Kotao je zidni kondenzacijski, a montiran je u prostoru praonice rublja u prizemnom dijelu zgrade.

Kotao (bojler) je proizvodnje BUDERUS (tip LOGAMAX PLUS GB112-43) maksimalne toplinske snage 42,9 kW.

U donjoj tablici su navedeni podaci o plinskom kotlu (bojleru).

Tablica 27: Podaci o plinskom kotlu (bojleru)

Plinski kotao u sustavu grijanja i pripreme PTV	
Proizvođač	BUDERUS
Tip	LOGAMAX PLUS GB112-43
Nazivna toplinska snaga	12,1 - 40,2kW
Toplinska snaga kod T_{max} 90 °C	12,9 - 42,9 kW
Električna snaga (W)	180
Godina proizvodnje	2010.

Cijevni razvod je izveden dvocjevno u podu sa predizoliranim bakrenim cijevima.

Radom kotla (time i grijanja) se upravlja automatikom ugrađenom na kotlu i zidnim programibilnim uređajem (BUDERUS) sa dnevnim i tjednim programom montiranim na zidu ispod plinskog kotla. Ugrađen je i vanjski osjetnik temperature.

Kao ogrijevni elementi postavljeni su člankasti radijatori (alumijski LIPOVICA tip E690 i E285).

Za potrebe upravljanja lokalnom temperaturom zraka u pojedinoj prostoriji na svim radijatorima su postavljeni termoregulacijski ventili.



Slika 22: Plinski kotao u sustavu centralnog grijanja

Instalirana snaga svih potrošača toplinske energije u zgradi je *54,960 kW* (*23,520 kW* grijanje prizemnog dijela zgrade, *18,00 kW* izmjenjivač topline u spremniku PTV te *13,440 kW* grijanje kata).



Slika 23: Automatika kotla i zidni upravljački uređaj grijanja

Za potrošeni prirodni plin nisu dobiveni računi pa je napravljena procjena temeljena na broju korisnika i na vremenu dnevnog/godišnjeg korištenja zgrade. Procjena pokazuje da je u 2021. godini potrošeno *57.116 kWh/a* toplinske energije (*5.938 m²* prirodnog plina). Od toga je za grijanje prostora potrošeno *37.514 kWh/a* toplinske energije (grijanje prizemlja *23.873 kWh/a*, grijanje kata *13.642 kWh/a*), a na pripremu PTV *19.602 kWh/a*.

Tablica 28: Vrsta, broj i snaga uređaja za grijanje u sustavu centralnog grijanja

Vrsta ogrjevnih tijela u sustavu centralnog grijanja	Broj članaka	Broj radijatora /izmjenjivača	Toplinska snaga članka /izmjenjivača (W)	Ukupna instalirana toplinska snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Lipovica E690	140	12	168	23,520		23.873
Izmjenjivač/grijač u spremniku PTV		1	18.000	18,000		19.602
Prizemlje:	140	13		41,520		43.475
Lipovica E690	30	4	168	5,040		5.116
Lipovica E285	80	4	105	8,400		8.526
Pločasti 2.000x600x1.600		2	8.754		<i>Demontirati će se!</i>	
Kat:	110	10		13,440		13.642
UKUPNO:	250	23		54,960		57.116



Slika 24: Aluminijska radijatori u sustavu centralnog grijanja

Tablica 29: Vrsta, broj i snaga električnih uređaja u sustavu centralnog grijanja

Električne pogoni u sustavu grijanja i PTV	Broj jedinica	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Električna snaga kotla BUDERUS (automatika kotla)	1	0,080	0,080	7.920	634
Električna cirkulacijska crpka (ugrađena u kotlu)	1	0,100	0,100	3.600	360
Električna cirkulacijska crpka GRUNDFOS UP 25-55, 130 105 W - primarni krug PTV	1	0,105	0,105	7.920	832
Električna cirkulacijska crpka GRUNDFOS UP 15-14B, 25 W - sekundarni krug PTV	1	0,025	0,025	7.920	198
Električna cirkulacijska crpka GRUNDFOS UPBASIC 25-6, 60/70 W - grijanje terase	1	0,070		<i>Demontirati će se!</i>	
Prizemlje:	5		0,310		2.023
UKUPNO:	5		0,310		2.023

Ukupna instalirana električna snaga kotla (automatika kotla i cirkulacijska crpka) iznosi 180 W . Za potrebe protoka tople vode kroz sustav centralnog grijanja u kotlu je ugrađena cirkulacijska crpka električne snage 100 W , a automatika kotla ima električnu snagu 80 W .



Slika 25: Termoregulacijski radijatorski ventil

Za potrebe pripreme PTV montirane su još dvije cirkulacijske crpke (vidi Tablicu 29. i poglavlje 4.2.).

Instalirana električna snaga svih uređaja u sustavu grijanja i pripreme PTV je 310 W . Modelirana godišnja potrošnja električne energije svih trošila u sustavu grijanja je 2.023 kWh/a (Tablica 29.).



Slika 26: Grijanje terase (*demontira se!*)

U svlačionici br. 4 (Slika 26.) je naknadno (mimo strojarskog projekta) montirana cirkulacijska crpka (električne snage 70 W) za grijanje terasa na katu sa 2 pločasta radijatora (toplinske snage po 8,754 kW). Radi velikih gubitaka ovu intervenciju u sustav grijanja treba demontirati (terasa je zatvorena samo plastičnim ceradama!).

4.1.1. Analiza gubitaka u sustavu grijanja

Svaki sustav, pa tako i sustav grijanja ima određene gubitke.

Za grijanje prostora plinskim kotlom su pretpostavljeni slijedeći stupnjevi djelovanja pojedinih dijelova sustava grijanja:

- stupanj djelovanja podsustava proizvodnje topline (kondenzacijski kotao): $\eta_{\text{pro}} = 102 \%$,
- stupanj djelovanja podsustava razvoda: $\eta_{\text{raz}} = 95 \%$,
- stupanj djelovanja regulacije: $\eta_{\text{reg}} = 96 \%$.

Ukupan stupanj djelovanja sustava centralnog grijanja predstavlja njihov umnožak i iznosi 93,02 %.

Shodno tome, od isporučene toplinske energije za grijanje prostora (37.514 kWh/a) iskoristi se 34.897 kWh/a. Gubici iznose 2.617 kWh/a od isporučene toplinske energije za grijanje (7,50 %).

4.2. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Kako je već rečeno, u zgradi je izvedena centralna priprema potrošne tople vode za potrebe sanitarnih prostorija (najviše za tuširanje sportaša).

U donjoj tablici su navedeni podaci o spremniku za pripremu tople vode (PTV).

Tablica 30: Podaci o spremniku za pripremu PTV

Spremnik za PTV	
Proizvođač	CENTROM
Model	TB - 800
Zapremina (l)	800
Radna temperatura (°C)	40 - 60
Maksimalna radna temperatura (°C)	95
Toplinska snaga izmjenjivača (kW)	18
Godina proizvodnje	2010.

Toplinsku energiju priprema kondenzacijski plinski kotao BUDERUS, a potrošna topla voda se priprema u spremniku za PTV (CENTRUM, tip TB - 800) zapremine 800 litara i toplinske snage izmjenjivača 18,0 kW.

Za osiguranje cirkulacije tople vode postavljene su dvije električne crpke. U primarnom krugu (izmjenjivač topline) električna snaga cirkulacijske crpke je 105 W, a u sekundarnom krugu (potrošnja tople vode) montirana je crpka električne snage 25 W (Tablica 29.).



Slika 27: Spremnik za pripremu PTV



Slika 28: Cirkulacijske crpke u sustavu za pripremu PTV

U strojarskom projektu nije proveden izračun niti godišnje količine tople vode niti za to potrebne toplinske energije.

Izračunato je da se godišnje kao topla voda potroši 79.200 litara vode (15,71 % od ukupne potrošnje vode u zgradi) za što je potrebno 19.602 kWh/a toplinske energije (Tablica 28.).

Za potrebe sanitarnih prostorija i ugostiteljskog dijela na katu montirane su dvije električne grijalice vode. Podaci o njima su navedeni u donjoj tablici.

Tablica 31: Podaci o električnim grijalicama vode

Električne grijalice vode	Broj jedinica	Zapremina (l)	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Električna grijalica vode ARISTON (10 l, 1,2 kW)	1	10	1.200	1,200	500	600
Električna grijalica vode KONČAR (10 l, 1,5 kW)	1	10	1.500	1,500	1.500	2.250
Kat:	2	20		2,700		2.250
UKUPNO:	2	20		2,700		2.250

Instalirana električna snaga električnih grijalica vode je 2,700 kW, a modelirana godišnja potrošnja električne energije je 2.250 kWh/a.



Slika 29: Električne grijalice vode na katu zgrade

4.3. SUSTAV HLAĐENJA

U zgradi nije ugrađen centralni sustav klimatizacije, hlađenja i prozračivanja.

Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u zgradi postavljena su 3 rashladna uređaja u split izvedbi. Jedan se nalazi u uredu u prizemlju, a dva su u ugostiteljskom dijelu (cafe baru) na katu.

Ukupna instalirana rashladna snaga svih uređaja u zgradi je 9,090 kW. Rashladni učin (EER) je od 2,61 do 2,81, a učin grijanja (COP) od 2,58 do 2,76. Radni medij je plin R407C (ukupno 3.630 grama).

Instalirana električna snaga svih rashladnih uređaja u zgradi je 5,400 kW, a modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi 2.968 kWh/a.

Tablica 32: Podaci o rashladnim uređajima

Rashladni uređaji	Broj uređaja	Električna snaga uređaja (kW)	Rashladna snaga (kW)	Grijača snaga (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Split uređaj VIVAX (ACP-12CH35AEM)	1	1,360	3,820	3,510	1,360	400	544
Prizemlje:	1	1,360	3,820	3,510	1,360		544
Split uređaj VIVAX (ACP-18CH50AEM)	2	2,020	5,270	5,570	4,04	600	2.424
Kat:	2	2,020	5,270	5,570	4,040		2.424
UKUPNO:	3		9,090	9,080	5,400		2.968



Slika 30: Unutrašnje jedinice uređaja split izvedbe

4.4. SUSTAV PROZRAČIVANJA

U zgradi nije ugrađen centralni sustav klimatizacije, hlađenja i prozračivanja.

Prozračivanje u zgradi je prirodnim putem preko dovoljnog broja vanjskih otvora.

Za potrebe povremenog prisilnog prozračivanja sanitarnih prostorija (WC) koji nemaju vanjske otvore montirano je 5 električnih ventilatora. Kapacitet ventilatora (odsisa zraka) je $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Ventilatori se uključuju prekidačem zajedno sa rasvjetom.

Tablica 33: Podaci o uređajima za prozračivanje

Uređaji za prozračivanje	Broj jedinica	Snaga jedinice (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Električni ventilator MAICO	5	28	0,140	300	42
Prizemlje:	5		0,140		42
UKUPNO:	5		0,140		42



Slika 31: Prisilno prozračivanje sanitarnih prostorija (WC)

Instalirana električna snaga svih uređaja za prozračivanje u zgradi je *140 W*, a modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi *42 kWh/a*.

5. POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

5.1. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi. Riješena je sa svjetiljkama u kojima su izvori svjetla fluorescentne, fluokompaktne i halogene žarulje.



Slika 32: Različite vrste svjetiljki u prizemlju zgrade



Slika 33: Različite vrste svjetiljki na katu zgrade

Instalirana električna snaga svih rasvjetnih uređaja u zgradi je *3.451 kW* (*2,079 kW* prizemlje i *1,372 kW* kat). Godišnja modelirana potrošnja električne energije za rasvjetu iznosi *3.448 kWh/a* (*1.920 kWh/a* prizemlje i *1.528 kWh/a*).

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

Tablica 34: Vrsta, broj, snaga i potrošnja rasvjetnih uređaja

Rasvjetni uređaji	Broj uređaja	Snaga uređaja (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Stropna armatura (2 x fluo cijev)	10	72	0,720	1.200	864
Stropna armatura (1 x fluo cijev)	8	36	0,288	500	144
Zidna svjetiljka (1 x fluo cijev)	1	18	0,018	100	2
Stropna svjetiljka (2 x fluokompaktna)	17	18	0,306	1.200	367
Stropna svjetiljka (2 x fluo)	10	36	0,360	1.000	360
Stropna svjetiljka (2 x fluo) vodotijesna	3	72	0,216	500	108
Halogena svjetiljka	2	50	0,100	500	50
Sigurnosna rasvjeta	1	7	0,007	2	0
Sigurnosna rasvjeta sa oznakom	2	7	0,014	2	0
Halogena svjetiljka - vanjska rasvjeta	1	50	0,050	500	25
Rasvjeta igrališta (5 x 2 halogena reflektora)	10	600		Spojeno na javnu rasvjetu!	
Prizemlje:	65		2,079		1.920
Halogena rasvjet (na šinji)	3	50	0,150	1.000	150
Halogena rasvjet (na šinji)	5	50	0,250	1.000	250
Halogena rasvjet (na šinji)	6	50	0,300	1.000	300
Stropna svjetiljka (2 x fluokompaktna)	6	18	0,108	500	54
LED rasvjeta šanka	4	15	0,060	2.000	120
Halogena rasvjeta šanka	3	50	0,150	2.000	300
Zidna halogena svjetiljka - vanjska rasvjeta	5	50	0,250	1.000	250
Zidna halogena svjetiljka - vanjska rasvjeta	1	50	0,050	1.000	50
Zidna svjetiljka (fluokompaktna) - vanjska rasvjeta	1	18	0,018	1.000	18
Vanjska reklama (fluo rasvjeta)	1	36	0,036	1.000	36
Kat:	35		1,372		1.528
UKUPNO:	100		3,451		3.448



Slika 34: Vanjska rasvjeta

Rasvjeta nogometnog igrališta izvedena je sa 5 stupova sa po 2 reflektora električne snage 600 W (ukupno 6,0 kW) vezana je na javnu gradsku rasvjetu.

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 Mavalux 5032.

Tablica 35: Propisana i izmjerena osvjetljenost prostora

Prostor	Preporučena razina osvjetljenosti (lx)	Izmjerena razina osvjetljenosti (lx)
Ured	500	450- 550
Svlačionice sa tuševima	500	400-650
Hodnik i sanitarije	100	120
Caffe bar	500	450-600

5.2. OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE

5.2.1. Potrošnja električne energije informatičkih, uredskih i AV uređaja

U zgradi Sportskog centra "LIO" koriste se informatički, uredski i audiovizualni uređaji navedeni u Tablici 36.

Tablica 36: Snaga i potrošnja informatičkih, uredskih i AV uređaja

Informatički i uredski uređaji	Broj uređaja	Snaga uređaja (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Stolno računalo	1	45	0,045	500	23
LED monitor	1	35	0,035	500	18
MFC uređaj KONICA MINOLTA	1	1.100	1,100	100	110
Prizemlje:	3		1,180		150
Razglas PS3360	1	300	0,300	250	75
TV LED prijemnik PANASONIC	2	65	0,130	1.000	130
Uređaj za fiskalne račune	1	25	0,025	1.000	25
Štampač fiskalnih računa	1	35	0,035	50	2
Vanjski digitalni sat	1	65	0,065	200	13
Kat:	6		0,555		245
UKUPNO:	9		1,735		395



Slika 35: Uredska, informatička i AV oprema

Instalirana električna snaga ovih uređaja je *1,735 kW* (*1,180 kW* prizemlje, *0,555 kW* kat). Modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi *395 kWh/a* (*150 kWh/a* prizemlje, *245 kWh/a* kat).

5.2.2. Potrošnja el. energije kuhinjskih uređaja i uređaja u caffe baru

U prizemnom dijelu zgrade SC "LIO" koriste se kućanski uređaji (perilice i sušilica) navedeni u donjoj tablici. U ugostiteljskom dijelu zgrade (caffe bar) nalazi se uređaji koji se koriste za pripremu i čuvanje napitaka.

Instalirana električna snaga svih kućanskih uređaja i uređaja za caffe bar je 16,285 kW (8,860 kWh/a prizemlje, 7,860 kWh/a kat), dok njihova modelirana godišnja potrošnja električne energije iznosi 4,388 kWh/a (2,160 kWh/a prizemlje, 2,282 kWh/a kat).



Slika 36: Kućanski električni uređaji i uređaji u caffe baru

Tablica 37. Snaga i potrošnja kućanskih uređaja i uređaja u caffe baru

Kuhinjski uređaji i uređaji u caffe baru	Broj uređaja	Snaga uređaja (W)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja (kWh/a)
Perilica rublja QUADRO	1	1.850	1,850	250	463
Perilica rublja KONČAR	1	1.850	1,850	250	463
Sušilica rublja WHIRPOOL	1	4.725	4,725	250	1.181
Prizemlje:	3		8,425		2.106
Hladnjak za piće COCA COLA	1	435	0,435	400	174
Hladnjak za piće BECKS	1	300	0,300	400	120
Hladnjak za piće HELL	1	300	0,300	400	120
Hladnjak za piće OŽUJSKO	1	450	0,450	400	180
Aparat za espresso kavu FAEMA	1	5.500	5,500	250	1.375
Mlin za kavu FAEMA	1	125	0,125	100	13
Ledomat ARGJARCO	1	750	0,750	400	300
Kat:	7		7,860		2.282
UKUPNO:	10		16,285		4.388

6. POTROŠAČI PRIRODNOG PLINA

U donjoj tablici prikazana je snaga i potrošnja uređaja koji u zgradi sa pomoćnim prostorijama i ugostiteljskim sadržajima Sportskog centra "LIO" za svoj rad koristi prirodni plin. Prirodni plin se koristi za grijanje prostora i pripremu sanitarne tople vode (PTV).

Tablica 38: Vrsta, snaga i broj sati rada plinskih potrošača

PLINSKI POTROŠAČI	Broj uređaja	Snaga jedinice (kW)	Ukupna instalirana snaga (kW)	Sati rada (sati/a)	Godišnja potrošnja toplinske energije (kWh/a)
Plinski kotao BUDERUS - grijanje i PTV	1	42,0	42,0	1360	57.116
Prizemlje:	1		42,0		57.116
UKUPNO:	1		42,0		57.116

Maksimalna instalirana toplinska snaga plinskog uređaja je 42,9 kW. Podaci o uređaju navedeni su u Tablici 27. (poglavlje 4.1.)

Godišnja potrošnja toplinske energije iznosi 57.116 kWh/a, od čega se za grijanje prostora potroši 37.514 kWh/a (23.873 kWh/a prizemlje, 13.514 kWh/a kat), a za pripremu potrošne tople vode godišnje se potroši 19.602 kWh/a. Prema procjeni, za dobiveni iznos toplinske energije godišnje se prosječno potroši 5.938 m³/a prirodnog plina.



Slika 37: Potrošač prirodnog plina

7. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE

Priključak s vodomjerom vezan je na gradski vodovod i zajednički je za cijelu zgradu. Voda se koristi za sanitarne potrebe, za potrebe caffe bara, te za čišćenje i održavanje zgrade.

Tablica 39: Izljevna mjesta u zgradi

Izljevna mjesta	Broj sudopera	Broj lavaboa	Broj tuševa	Broj vodokotlića	Broj pisoara	UKUPNO
Prizemlje:		8	17	6	5	36
Kat:	1	4		3	1	9
UKUPNO:	1	12	17	9	6	45

Količina godišnje potrošene vode u zgradi iznosi $504 \text{ m}^3/\text{a}$ ili prosječno $42,0 \text{ m}^3$ mjesečno. Izračunato je da se od toga $15,71 \%$ ($79,2 \text{ m}^3$) potroši kao topla voda.



Slika 38: Izljevna mjesta u zgradi

8. ENERGETSKA ANALIZA

8.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Preuzimanje i mjerenje potrošnje električne energije zajedničko je za cijelu zgradu preko priključka sa mjernom garniturom ugrađenom u samostojećem limenom ormariću postavljenim s vanjske (istočne) strane ograde u Biševskoj ulici.

Isporučitelj električne energije je HEP-Opskrba d.o.o. Tarifni model je HEP OPTI ("poduzetništvo bijeli" - dvotarifno mjerenje).

Objekt je proteklih nekoliko godina bio u najmu, koji je raskinut, a od bivšeg najmoprimca nije bilo moguće dobiti podatke (račune) o potrošnji električne energije. Radi toga je napravljena procjena potrošnje temeljna na broju korisnika i vremenu dnevnog/godišnjeg korištenja uređaja i opreme instaliranih koji u zgradi troše električnu energiju.

Procjenom je dobiven iznos potrošene električne energije u 2021. godini od 15.514 kWh uz trošak od 16.289,43 kn (sa PDV).

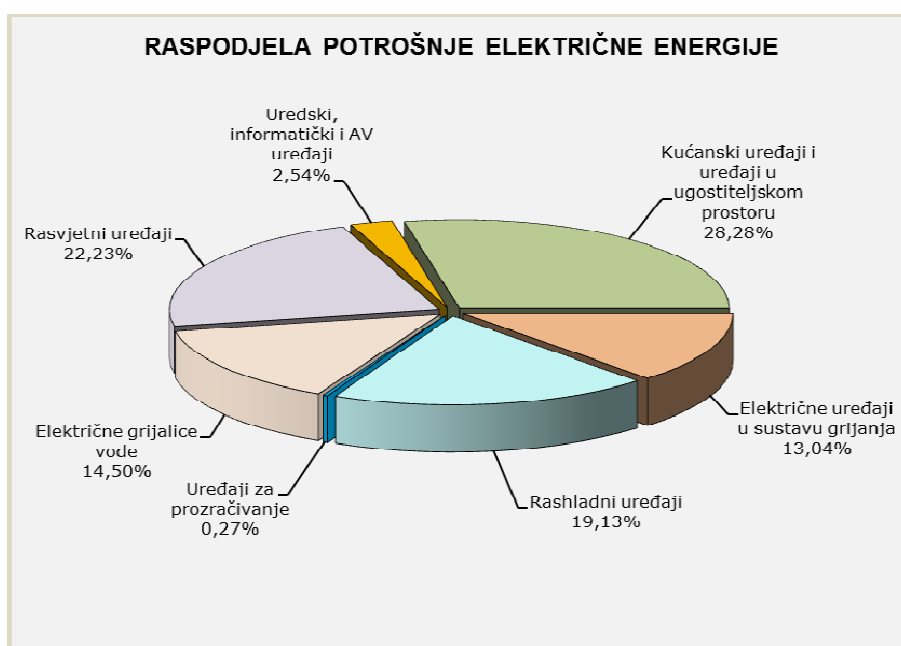
S obzirom na dosta složeni obračun (cijena za nižu tarifu, višu tarifu, angažiranu snagu, jalovu energiju, mjesečnu naknadu za obnovljive izvore, PDV) najbolji osjećaj o cijeni za jedan kWh dobije se ako se godišnji trošak (kn) podjeli sa godišnjom potrošnjom (kWh) pa ona za 2021. godinu iznosi 1,05 kn/kWh.

Kao referentna godina određena je potrošnja električne energije u 2021. godini.

Ukupna instalirana snaga svih potrošača električne energije u zgradi je 30,021 kW.

U Tablici 40. prikazana je instalirana električna snaga i prosječna godišnja potrošnja električne energije po grupama potrošača u zgradi SC "LIO".

Iz dijagrama na Slici 39. je uočljivo da se najveći dio potrošnje električne energije odnosi na kućanske uređaje i uređaje u ugostiteljskom prostoru (28,28 %) te na rasvjetu zgrade (22,23 %).



Slika 39: Raspodjela potrošnje električne energije

Tablica 40: Instalirana snaga i potrošnja električne energije po grupama potrošača

Grupe potrošača	Instalirana snaga (kW)	Udio (%)	Potrošnja energije (kWh/a)	Udio (%)
Električne uređaji u sustavu grijanja	0,310	1,03	2.023	13,04
Rashladni uređaji	5,400	17,99	2.968	19,13
Uređaji za prozračivanje	0,140	0,47	42	0,27
Električne grijalice vode	2,700	8,99	2.250	14,50
Rasvjetni uređaji	3,451	11,50	3.448	22,23
Uredski, informatički i AV uređaji	1,735	5,78	395	2,54
Kućanski uređaji i uređaji u ugostiteljskom prostoru	16,285	54,25	4.388	28,28
UKUPNO:	30,021	100,00	15.514	100,00

8.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE PRIRODNOG PLINA

Kao energent za grijanje zgrade SC "LIO" koristi se prirodni plin. Priključak sa mjernom garniturom postavljen je u nadžbuknom ormariću na sjevernoj fasadi zgrade (prema Bračkoj ulici). Isporučitelj prirodnog plina bio je Međimurje-plin d.o.o. Čakovec.

Jedini potrošač prirodnog plina u zgradi je zidni kondenzacijski kotao BUDERUS (maksimalne toplinske snage 42,9 kW) u sustavu grijanja zgrade i pripreme potrošne tople vode

Objekt je proteklih nekoliko godina bio u najmu, koji je raskinut, a od bivšeg najmoprimca nije bilo moguće dobiti podatke (račune) o potrošnji prirodnog plina. Radi toga je napravljena procjena potrošnje temeljna na broju korisnika i vremenu dnevnog/godišnjeg korištenja plinskog uređaja za grijanje i pripremu PTV.

Procjenom je dobiven iznos potrošnje prirodnog plina u 2021. godini od 5.938 m³ (57.116 kWh) i trošak od 20.977,69 kn (sa PDV).

Obračun potrošnje prirodnog plina je također dosta složen (količina potrošenog plina, korekcijski faktori, energetska vrijednost po m³), ali kada se sve to svede na jedan m³ dobije se cijena od 3,57 kn/m³ (odnosno 0,37 kn/kWh) u 2021. godini.

Referentna godina se odnosi na potrošnju prirodnog plina u 2021. godini.

8.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE

Sustav vodoopskrbe i vodovodnih instalacija u zgradi je jednostavan. Priključak sa brojilom ("vodomjerom") vezan je na gradski vodovod. Isporučitelj vode je Vodovod Osijek d.o.o.

Voda se koristi za sanitarne potrebe, u caffè baru, te za čišćenje i održavanje zgrade.

Objekt je proteklih nekoliko godina bio u najmu, koji je raskinut, a od bivšeg najmoprimca nije bilo moguće dobiti podatke (račune) o potrošnji vode. Radi toga je napravljena procjena potrošnje temeljna na broju korisnika i vremenu dnevnog/godišnjeg korištenja vode u zgradi.

Procjenom je dobiven iznos potrošnje vode u 2021. godini od 504 m^3 uz trošak od $7.560,002 \text{ kn}$ (sa PDV).

Obračun vode 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 $15,00 \text{ kn/m}^3$ u 2021. godini.

Količina prosječne godišnje potrošnje vode u zgradi iznosi $504 \text{ m}^3/\text{a}$ ili $42,00 \text{ m}^3$ mjesečno. Izračunato je da se od ukupno godišnje potrošene vode u zgradi oko $15,71 \%$ ($79,2 \text{ m}^3$) potroši kao topla voda.

8.4. IZRAČUN EPI FALTORA

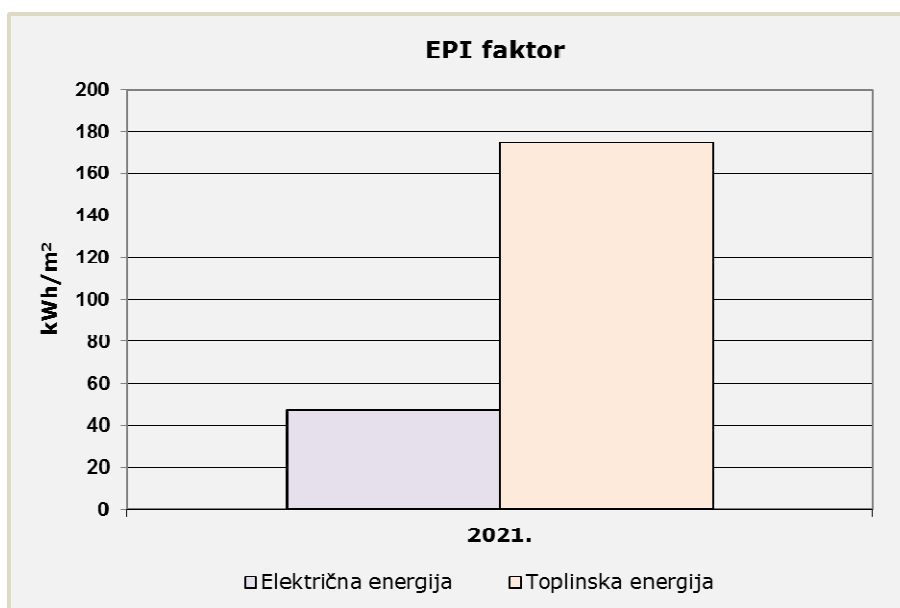
Radi cjelovitosti provedene analize izračunat je i indikator energetske performanse (Energy performance indicator - EPI) te prikazan u sljedećoj tablici i na grafikonu.

Tablica 41: EPI faktor u 2021. godini

Energent	2019.		2020.		2021.		EPI prosjek (kWh/m^2)
	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m^2)	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m^2)	Potrošnja (kWh)	EPI (kWh/m^2)	
Električna energija					15.514	47,39	47,39
Toplinska energija					57.116	174,48	174,48
UKUPNO:	0	0,00	0	0,00	72.630	221,87	221,87

Prosječna godišnja potrošnja električne energije po m^2 površine zgrade u 2021. godini iznosi $47,39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije dobivena sagorijevanjem prirodnog plina u 2021. godini i iznosi $174,48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.



Slika 40: Indikator energetske performanse

Ukupna potrošnja energije u 2021. godini (toplinske i električne) iznosi $221,87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. EPI je izračunat temeljem podataka za potrošenu energiju i korisne površine objekta.

8.5. ENERGETSKA BILANCA OBJEKTA

Energetska bilanca daje podatke o potrošnji energenata i vode u 2021. godini (*isporučena energija* - E_{del}), prosječnu godišnju potrošnju energenata i vode, te *primarnu energiju* (E_{prim}) za godišnju potrošnju.

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

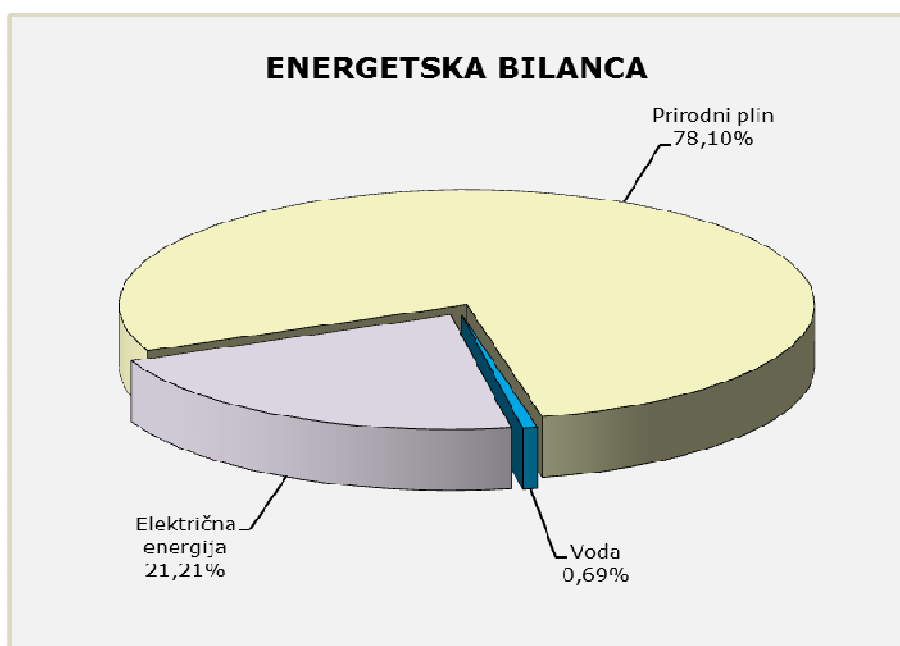
Količina toplinske energije dobivena iz jednog m^3 plina bazira se na podacima distributera plina, koji su navedeni u mjesečnim računima.

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.

Tablica 42: Energetska bilanca zgrade

Energenti i voda	Potrošena (isporučena) energija			
	2019.	2020.	2021.	Godišnja potrošnja
Električna energija			15.514	15.514
Prirodni plin (kWh)			57.116	57.116
Voda			504	504

Potrošnja toplinske energije iz prirodnog plina iznosi $78,10\%$ od ukupne potrošnje energije u zgradi, što je daleko najznačajniji udio i nameće potrebu da se poduzmu mjere za njezino smanjenje.



Slika 41: Udio potrošnje energenata i vode

8.6. TROŠKOVNA BILANCA OBJEKTA

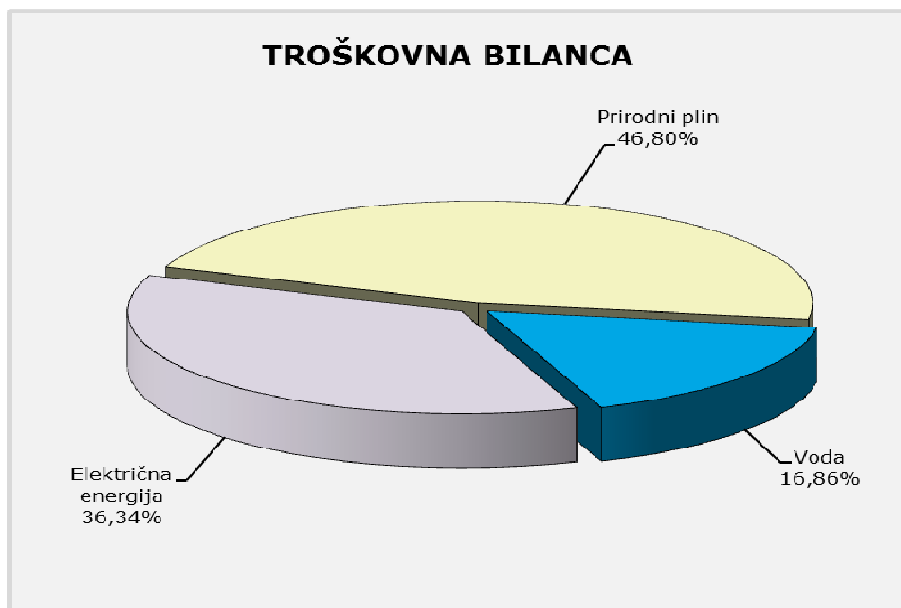
Troškovna bilanca obrađuje financijske troškove (kn) za potrošene energente i vodu u 2021. godini (sa PDV-om).

Troškovna bilanca objekta prikazana je u tablici i na grafikonu.

Tablica 43: Troškovi energenata i vode

Troškovi (kn)	2019.	2020.	2021.	Godišnji trošak
Električna energija			16.289,43	16.289,43
Prirodni plin			20.977,69	20.977,69
Voda			7.560,00	7.560,00
UKUPNO:	0,00	0,00	44.827,12	44.827,12

Najveći su godišnji troškovi za potrošenu toplinsku energiju iz prirodnog plina (46,80 %). Za električnu energiju godišnje se prosječno potroši 36,34 %, a za vodu 16,86 % od ukupnih troškova za energente i vodu.



Slika 42: Udio troškova (kn) za energente i vodu

9. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

9.1. 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. Podučeno 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.

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, energetsko knjigovodstvo itd.

Grad Osijek (vlasnik objekta) koristi sustav ISGE koji je razvio UNDP i koji se koristi na većini objekata u Hrvatskoj u vlasništvu lokalne samouprave, kao i u objektima gdje je djelatnost financirana sa razine države.

Za uspostavu sustava gospodarenja energijom bitno je provesti:

- Strateški plan i politiku upravljanja energetskim resursima,
- Praćenje potrošnje, analiziranje i uspoređivanje podataka sa sličnim objektima ili konkurencijom,
- Analizu 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.

9.1.1. Spoznaja o potrebi štednje energije

Ljudi, a ne samo tehnologija štede, upravljaju i koriste energiju. Motivacija djelatnika i korisnika prostora je od vitalnog značaja za uspješno upravljanje energijom. Edukacija o energetskoj efikasnosti i potrebi očuvanja energetskih izvora je najekonomičnija metoda i uvijek je treba koristiti na početku procesa

smanjenja potrošnje energije. Poticanje na sudjelovanje u procesima upravljanja energijom može donijeti značajne rezultate, energetske i financijske uštede gotovo uvijek veće od 10 %, a edukacijom zaposlenika i korisnika objekta olakšava se proces detektiranja mogućih ušteda uz minimalne troškove. Time se podiže ne samo motivacija, već i produktivnost procesa, te postižu mjerljive uštede energije. Potrebno je promijeniti kulturu zaposlenika i korisnika prostora, a jedan od izazova je pronaći zašto se ljudi ne ponašaju "energetski efikasno" i što bi ih motiviralo da promijene ponašanje.

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

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

MJERA:	Edukacija zaposlenika i korisnika			
Aktivnost	OPIS	Broj polaznika	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Edukacija zaposlenika i korisnika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom	10	250,00	2.500,00
UKUPNO (sa PDV):				2.500,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	776
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	2.856
Ušteda vode			(m ³ /a)	25,20
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	814,47
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	1.048,88
Ušteda u vodi			(kn/a)	378,00
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u električnoj energiji			(t/a)	0,182
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom u toplinskoj energiji			(t/a)	0,629
Smanjenje emisije CO ₂ uštedom na vodi			(t/a)	0,006
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	2.241,36
JPP:			(god)	1,12

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. 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. One bi trebale 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 energetskoj politici i tehnologiji koja vodi ka promjeni ponašanja. U praksi se pokazalo da se tim mjerama u sličnim objektima može smanjiti potrošnja energije između 5 i 10 %.

9.2. NADZOR POTROŠNJE ENERGIJE I RADA ENERGETSKIH SUSTAVA

9.2.1. Vremensko i temperaturno upravljanje grijanjem, hlađenjem, klimatizacijom, prozračivanjem i pripremom PTV

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

Kako je već rečeno, zgrada SC "LIO" u Osijeku ima centralno radijatorsko grijanje sa zidnim kondenzacijskim kotlom (bojlerom) koji kao energent koristi prirodni plin. Centralnim grijanjem upravlja se ručno preko automatike kotla i programibilnim zidnim uređajem (sa dnevnim i tjednim programom) postavljenim ispod kotla. Na radijatorima se za lokalno podešavanje temperature nalaze termoregulacijski ventili.

Za pripremu potrošne tople vode (PTV) koristi se spremnik zapremine 800 litara za koji toplinsku energiju priprema isti kotao, a čime također upravlja automatika kotla.

Rashladnim uređajima upravlja se daljinskim upravljačima.

Upravljanje centralnim grijanjem i pripremom PTV opisano je detaljno u prethodnom dijelu izvještaja (poglavlje 4.).

Potrebno je pravilno i racionalno koristiti sustav za grijanje (ne grijati prostorije na temperaturu višu od 20 °C), uređaje za pripremu PTV (ne grijati vodu na temperaturu višu od 60 °C) i uređaje za hlađenje (ne hladiti prostorije na temperaturu nižu od 26 °C). Posebno to vrijedi kada u zgradi nitko ne boravi.

9.3. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

Zgrada Sportskog centra "LIO" izgrađena je oko 2010. godine. Proračun fizike zgrade pokazuje da se zgrada nalazi u energetskom razredu D sa $Q''_{H,nd,ref}=108,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (malo iznad energetskog razreda C). Kako je zgrade relativno nova, za sada nema opravdanja predlagati građevinske mjere za smanjenje gubitaka kroz vanjsku ovojnicu. Ipak, kroz aplikaciju *KI Expert Plus* (Knauf Insulation) napravljena je analiza mogućih građevinskih mjera za smanjenje gubitaka kroz vanjsku ovojnicu (zamjena vanjske stolarije te toplinska izolacija krova i vanjskih zidova/fasade), koja je pokazala da jedino ima smisla poboljšati toplinsku izolaciju vanjskih zidova (fasade), iako je i to upitno radi potrebnih značajnih financijskih sredstava i veoma dugog povrtka investicije.

9.3.1. Toplinska izolacija vanjskih zidova

Vrijednost prolaska topline za pojedine vanjske zidove (U) je 0,45 i 0,56 W/m²K (vidi poglavlje 3.2.1., Tablica 12.), a tehnički propis zahtjeva da bude ≤ 0,30 W/m²K.

Predlaže se izolacija vanjskih zidova na način da se postavi sloj termoizolacije mineralnom vunom debljine 10 cm sa tankoslojnom fasadom kao završnim slojem. Izolaciju treba izvesti prema pravilima struke, strogo vodeći brigu o uputama proizvođača ETICS sustava. Posebnu pažnju treba obratiti na detalje spojeva zida sa soklom te spojeve sa krovom i s prozorima ("špalete").

Tablica 45: Ušteda i povrat investicije toplinskom izolacijom vanjskih zidova

MJERA:	Toplinska izolacija vanjskih zidova stana zgrade			
Aktivnost	OPIS	Količina (m ²)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Izrada toplinske izolacije fasade pločama mineralne vune debljine 10 cm (kojom se postiže koef. toplinske provodljivost manji od 0,40 W/m ² K) te nadtemeljnih zidova s 12,0 cm XPS. Cijenom su obuhvaćeni svi radovi do gotovog sustava.	463,53	950,00	440.353,50
UKUPNO:				440.353,50
UKUPNO sa PDV:				550.441,88
Ušteda toplinske energije za referentne klimatske podatke			(kWh/a)	5.287,74
Ušteda toplinske energije za stvarne klimatske podatke			(kWh/a)	5.359,87
Ušteda isporučene energije za referentne klimatske podatke			(kWh/a)	6.015,26
Ušteda isporučene energije za stvarne klimatske podatke			(kWh/a)	6.230,61
Ušteda primarne energije za referentne klimatske podatke			(kWh/a)	6.472,23
Ušteda primarne energije za stvarne klimatske podatke			(kWh/a)	6.775,66
Ušteda toplinske energije			(kWh/a)	8.584
Ušteda u toplinskoj energiji			(kn/a)	3.152,74
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	1,890
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	3.152,74
JPP:			(god)	174,59

U Tablici 45. vidljiv je prikaz mjere kroz investiciju i povrat investicije na osnovu ostvarene uštede.

Mjera donosi uštedu od 15,03 % godišnje specifične toplinske energije za grijanje za stvarne klimatske podatke. Period povrata investicije je veoma dug (174,59 godina), pa je stoga upitna isplativost njezina provođenja.

Zgrada bi realizacijom ove mjere prešla u *energetski razred C* sa $Q''_{H,nd,ref}=92,04$ kWh/m²a. S obzirom na godišnju primarnu energiju zgrada bi ostala u *energetskom razredu D* ali sa $E_{prim} = 284,52$ kWh/m²a.

9.4. MJERE EE U POTROŠNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

9.4.1. Kvalitetno ugovaranje radne snage i zamjena tarifnog modela

Preuzimanje i mjerenje potrošnje električne energije zajedničko je za cijelu zgradu SC "LIO". Tarifni model je "poduzetništvo bijeli" (HEP OPTI - dvotarifni sustav).

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

9.4.2. Ugradnja uređaja za kompenzaciju jalove energije

U okviru ugovorenog tarifnog modela jalova energija se ne mjeri niti naplaćuje. S obzirom na vrstu uređaja koji se nalaze u zgradi nema niti potrebe za kompenzacijom jalove energije.

9.4.3. Zamjena postojeće rasvjete energetski efikasnijom

Rasvjeta je prilagođena prirodi djelatnosti koja se odvija u zgradi. Riješena je sa svjetiljkama u kojima se kao izvori svjetla koriste fluorescentne cijevi, te fluokompaktne i halogene žarulje.

Instalirana električna snaga rasvjetnih uređaja iznosi 3,451 kW (2,079 kW prizemlje i 1,372 kW prostor caffe bara na katu), a godišnja modelirana potrošnje električne energije za rasvjetu je 3.448 kWh/a (1.920 kWh/a kat i 1.528 kWh/a prostor na katu).

Tablica 46: Ušteda i povrat investicije rekonstrukcijom rasvjete

MJERA:	Rekonstrukcija rasvjete			
Aktivnost	OPIS	Količina (kom)	Jedinična cijena (kn)	Ukupni trošak (kn)
1	Zamjena fluorescentne cijevi 36 W sa LED cijev 18 W 125 lm/W	34	145,00	4.930,00
2	Zamjena fluorescentne cijevi 18 W saLED cijev 9 W 125 lm/W	21	125,00	2.625,00
3	Zamjena fluokompaktne žarulje 9 W sa LED žaruljom 7W	34	45,00	1.530,00
4	Zamjena halogene žarulje 50 W sa LED žaruljom 11 W	3	60,00	180,00
5	Sigurnosna rasvjeta	3	Ne treba mijenjati!	
Prizemlje:		95		9.265,00
1	Zamjena halogene rasvjete (na šinjli) 50 W sa LED žaruljom 11 W	14	55,00	770,00
2	Zamjena fluokompaktne žarulje 9 W saLED žaruljom 7 W	13	98,00	1.274,00
3	LED rasvjeta šanka (4 x 15 W)	4	Ne mijenja se!	
4	Zamjena halogene rasvjete 50 W sa LED žaruljom 11 W	9	60,00	540,00
5	Zamjena fluokompaktne žarulje 9 W sa LED žaruljom 7W	1	45,00	45,00
Kat:		41		2.629,00
UKUPNO (sa PDV):		136		11.894,00
Ušteda električne energije			(kWh/a)	1.747
Ušteda u električnoj energiji			(kn/a)	1.834,35
Smanjenje emisije CO ₂			(t/a)	0,410
UKUPNA UŠTEDA:			(kn/god)	1.834,35
JPP:			(god)	6,48

U cilju uštede električne energije obično se predlaže zamjena svih rasvjetnih uređaja u zgradi sa LED žaruljama, LED cijevima te različitim LED rasvjetnim

panelima. U ovoj mjeri predlaže se zamjena fluorescentnih cijevi sa LED cijevima, te zamjena fluokompaktnih i halogenih žarulja LED žaruljama.

Instalirana električna snaga rasvjetnih uređaja smanjila bi se za *1,947 kW* ili *56,42 %* (smanjenje sa *3,251 kW* na *1,504 kW*).

Mjerom je moguća ušteda od *11,26 %* ukupne godišnje potrošnja električne energije u zgradi, odnosno *49,33 %* sadašnje godišnje potrošnje električne energije za rasvjetu uz isti režim korištenja. Povrat ulaganja (JPP) je *6,42 godine*.

Ostaje opća uputa da rasvjetu treba koristiti optimalno i isključivati je kada nije potrebna.

9.4.4. Zamjena postojećih aparata energetski efikasnijima i pravilno rukovanje opremom

Potrošnja sve uredske i informatičke opreme je relativno mala, obzirom na broj, kvalitetu i starost opreme. Analizirana je sva uredska i informatička opreme, ali je zaključeno da nema razloga njihove zamjene, a koje bi donijele manju potrošnju električne energije.

Prilikom nabavke novih uređaja (kućanskih uređaja i uređaja za caffè bar) treba voditi računa da budu najmanje u energetskom razredu A.

9.5. MJERE EE U POTROŠNJI TOPLINSKE ENERGIJE

9.5.1. Promjena sustava grijanja na moderniji i efikasniji sustav

Obzirom na više promatranih parametara, za sada nema ekonomskog opravdanja za prelazak na neki drugi sustav grijanja.

9.5.2. Promjena tipa energenta

Promjena energenta u ovom slučaju također je samo teoretski moguća, jer podrazumijeva zamjenu sustava grijanja putem zemnog plina na novi sustav poput dizalice topline zrak/voda ili voda/voda. Ne savjetuje se ova aktivnost, jer nije ekonomski isplativa, a opcija se može sagledati tek u budućnosti, u slučaju eventualne promjene odnosa cijena energenata. Naime, sadašnje kalkulacije odnosa ulaganja i cijena eksploatacije pokazuju da je investicija u dizalice topline previsoka i neisplativa u odnosu na zadržavanje postojećeg sustava, te da se može razmatrati tek ako postoje poticaji države ili EU.

9.5.3. Izoliranje cijevi sustava grijanja i sanitarne vode

Cijevni razvod sustava grijanja izveden je predizoliranim bakrenim cijevima položenim u podu. Cijevni razvod u kotlovnici je u grijanom prostoru i nije izoliran.

9.6. MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U POTROŠNJI TOPLE VODE

9.6.1. Primjena obnovljivih izvora energije

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

Obzirom na režim korištenja objekta (veliki broj korisnika), preporučuje se koristiti energiju sunca za grijanje sanitarne vode.

Krovovi su jednostešni nagnuti prema jugu pod kutom od 10° i pogodni su za postavljanje toplinskih panela za pripremu sanitarne tople vode.

Savjetuje se izrada idejnog projekta kojim bi se definirala potrebna oprema i rekonstrukcija sadašnjeg sustava za pripremu PTV, kako bi se mogla donijeti odluka o opravdanosti korištenja sunčeve energije za pripremu tople vode.

9.7. MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U POTROŠNJI VODE

9.7.1. Ugradnja regulatora tlaka

Regulacija tlaka važna je za preventivnu zaštitu cjevovoda od pojave puknuća ali ima učinak i na manju potrošnju vode (od 5 do 15 %). Tlak u vodovodnim cijevima danju ide do 4,5 bara što je prihvatljivo opterećenje sustava, dok noću tlak raste i do 8 bara, a što često uzrokuje puknuće cjevovoda zbog preopterećenja i nekontrolirano curenje vode.

Ugradnja regulatora tlaka smanjuje potrošnju vode smanjenjem tlaka u vodovodnoj instalaciji, a time i smanjenje protoka vode u jedinici vremena. Regulator tlaka je najbolje ugraditi odmah na ulazu u instalaciju, iza mjernog uređaja. Savjetuje se regulacija tlaka na 3,5 bara, jer je u gradskoj mreži 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.

9.7.2. Ugradnja štednih slavina i slavina sa perlatorima

U sanitarne čvorove moguće je ugraditi više tipova armatura koje štede vodu. U objektu su već ugrađeni dovoljno kvalitetne armature i nema potrebe za ugradnjom suvremenijih i boljih.



Slika 43: Perlator za slavine

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

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 - 20 kn.

Tablica 47: 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

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.

9.8. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA

Tablica 48: Prijedlog mjera za postizanje energetske efikasnosti objekta

Mjera	Opis	Procjena investicije (kn)	Procjena uštede (kn/a)	Period povrata (godina)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/a)
1	Edukacija korisnika o učinkovitom gospodarenju energijom i vodom	2.500,00	2.241,36	1,12	0,817
2	Toplinska izolacija vanjskih zidova zgrade	550.441,88	3.152,74	174,59	1,890
3	Rekonstrukcija rasvjete	11.894,00	1.834,35	6,48	0,410
UKUPNO:		564.835,88	7.228,45	78,14	3,117

Trošak predloženih mjera iznosi 564.835,88 kn. Izračun pokazuje da bi se godišnje ostvarila ušteda novca od 7.228,45 kn godišnje. Takvim modeliranjem, rok povrata ulaganja je 78,14 godina.

Emisija CO₂ smanjila bi se za 3,117 t/a.

10. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJE CO₂

Izračun postojećih emisija izvršen je prema Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada (NN 88/2017), Metodologijom provođenja energetskeg pregleda zgrada 2017. (odluka MGPU od 4.09.2017.) i Project Monitoring and Verification Protocol (svaki energent i voda posebno, te ukupno) uz prikaz mogućih ušteda u emisijama nakon implementacije predloženih mjera.

10.1. SMANJENJE EMISIJE CO₂ VEZANE UZ POTROŠNJU EL. ENERGIJE

Prema procijenjenoj potrošnji električne energije u 2021. godini (*15.514 kWh/a*), zgrada godišnje emitira u atmosferu *3,643 tCO₂/a*.

Mjerom obrazovanja zaposlenika i korisnika o učinkovitoj uporabi električne energije smanjenje emisije bilo bi *0,182 tCO₂/a*.

Mjerom rekonstrukcije rasvjete emisije se smanjuje za *0,410 tCO₂/a*.

Potrošnja električne energije nakon primjene navedenih mjera bila bi *12.991 kWh/a* uz emisiju od *0,592 tCO₂/a*.

10.2. SMANJENJE EMISIJE CO₂ VEZANE UZ POTROŠNJU TOPLINSKE ENERGIJE

Zgrada za grijanje i PTV koristi toplinsku energiju dobivenu sagorijevanjem prirodnog plina. Prema procijenjenoj potrošnji toplinske energije u 2021. godini (*57.116 kWh/a*) zgrada godišnje emitira u atmosferu *12,577 tCO₂/a*.

Mjerom obrazovanja zaposlenika korisnika o učinkovitoj uporabi toplinske energije smanjenje emisije je *0,629 tCO₂/a*.

Provedba predložene građevinske mjere (toplinska izolacija fasade) donijela bi smanjenje emisije u okoliš za *1,890 tCO₂/a*.

Potrošnja toplinske energije nakon primjene predloženih mjera iznosila bi *45.677 kWh/a*, uz emisiju od *10,058 tCO₂/a*.

10.3. SMANJENJE EMISIJE CO₂ VEZANE UZ POTROŠNJU VODE

Prema proračunima, emisija CO₂ iz pitke vode iznosi *0,224 tCO₂* za prostorni metar vode. Ovaj podatak temelji se na procjeni da za isporuku vode do potrošača treba utrošiti *1 kWh/m³* električne energije, podatku da se po svakom kWh proizvedene električne energije u atmosferu emitira *0,235 kg CO₂* i da težina *1 litre* vode iznosi *0,955 kg*, pa iz toga izlazi da je $0,235 \times 0,955 = 0,224 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3$.

U objektu se godišnje prosječno potroši *504 m³* vode, a emisija iznosi *0,113 tCO₂/a*. Primjenom predložene mjere u uštedi se *25,20 m³* vode, a emisija smanji za neznatnih *0,0057 tCO₂* godišnje.

10.4. UKUPNO SMANJENJE EMISIJE CO₂

Donja tablica prikazuje emisiju CO₂ prije i nakon primjene mjera.

Tablica 49: Smanjenje emisije CO₂

Vrsta energenta	Emisija CO ₂ po jedinici energije (kg/kWh)	Godišnja potrošnja energenta	Emisija CO ₂ (t/a)
Početno stanje			
Električna energija (kWh)	0,235	15.514	3,643
Toplinska energija iz prirodnog plina (kWh)	0,220	57.116	12,577
Voda (m ³)	0,224	504	0,113
Ukupno emisija CO₂			16,333
Nakon primjene mjera			
Električna energija kWh)	0,235	12.991	3,050
Toplinska energija iz prirodnog plina (kWh)	0,220	45.677	10,058
Voda (m ³)	0,224	479	0,107
Ukupno emisija CO₂			13,216
Ukupno smanjenje emisije CO₂			3,117

Tablica pokazuje da bi u slučaju implementacije predloženih mjera godišnje smanjenje emisije CO₂ iznosilo 3,117 t/a.

11. FINANCIJSKA ANALIZA

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

Ukupan potencijal za postizanje ušteda rezultira iznosom od *7.228,45 kn* godišnje, uz ukupno ulaganje od *564.935,88 kn* te uz veoma dugi rok povrata ulaganja od *78,14 godina*.

Emisija CO₂ smanjila bi se za značajnih *3,117 t*.

12. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Temeljem provedene analize zaključeno je kako za zgradu Sportskog centra "LIO" postoji manji potencijal za primjenu mjera energetske učinkovitosti.

Izračuni pokazuju postojanje potencijala za uštedu električne energije na razini 13,26 %. Za toplinsku energiju mogući iznos uštede je 20,03 % sadašnje potrošnje, a za vodu do 5,0 %, ukoliko bi se provele predložene mjere očuvanja energije.

U Tablici 50. prikazane su mogući učinci, ukoliko se primjene predložene mjere.

Tablica 50: Mogući učinci predloženih mjera

Energenti i voda	Sadašnja godišnja potrošnja (kWh/a)	Potrošnja nakon primjene mjera (kWh/a)	Ušteda isporučene energije i vode		Smanjenje troškova energije i vode		Ušteda primarne energija (kWh/a)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/a)
			(kWh/a)	(%)	(kn/a)	(%)		
Električna energija (kWh)	15.514	12.991	2.523	16,26	2.648,82	16,26	4.072	0,592
Toplinska energija (kWh)	57.116	45.677	11.440	20,03	4.201,63	20,03	16.908	2,519
Voda (m ³)	504	479	25,20	5,00	378,00	5,00	39	0,0057
UKUPNO:	73.134	59.146	13.988	41,29	7.228,45	41,29	21.019	3,117

13. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

Obrazac 1, list 1/5

1. INVESTITOR	Športski objekti d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zgrada Sportskog centra "LIO"
Vrsta zgrade	Zgrade sportskih udruga i organizacija, zgrade sportskih objekata (NSZ5)
Namjena zgrade	Nestambena zgrada
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 9918/1 K.o.: Osijek
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Bračka ulica 183 31000 Osijek N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac 2022.
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1.014,00
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1.210,58
Faktor oblika zgrade f_0 (m ⁻¹)	0,84
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	327,36
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
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
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	34.395,22	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	64,46	83,10
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	9.790,29	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	37,37
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adi}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,50	0,64
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	12.858,87
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL,RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5.	

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	D
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE	
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	82.830,50
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	78.066,56

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,RES}$ [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava -za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	82.829,79	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	98.820,78	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	276,97
Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto	Osijek, 21.12.2022.	

14. SADRŽAJ I PLAN 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 prioriteta mjera.
5. Izrada energetske iskaznice zgrade.
6. Izrada energetske certifikata zgrade.

15. 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 energetsom pregleda i energetsom 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.

16. DOKUMENTACIJA

1. Rješenje Trgovačkog suda u Osijeku o upisu poduzeća ENERGO-DATA d.o.o.,
2. Rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, ENERGO-DATA d.o.o.
3. Rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, Amalija Dankić, struč.spec.ing.aedif.
4. Rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, Damir Vidaković, dipl.ing.el.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 21.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080536648

OIB:

92648549816

EUID:

HRSR.080536648

TVRTKA:

- 2 SPECULUM društvo s ograničenom odgovornošću za poslovno savjetovanje i usluge
- 1 SPECULUM d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
Bartolići 49

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - usluge prevođenja
- 1 * - promidža (reklama i propaganda)
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - pripremanje hrane i pružanje usluge prehrane; pripremanje i usluživanje pića i napitaka; pružanje usluga smještaja
- 1 * - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 1 * - pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, sportskom, lovnom turizmu i drugim oblicima turističkih usluge; pružanje ostalih turističkih usluga
- 1 * - djelatnosti informacijskog društva
- 1 * - proizvodnja namještaja
- 1 * - proizvodnja stakla i proizvoda od stakla
- 1 * - proizvodnja žarulja i električnih svjetiljki
- 1 * - proizvodnja proizvoda od plastike
- 1 * - proizvodnja suvenira
- 2 * - proizvodnja biogoriva
- 2 * - proizvodnja naftnih derivata
- 2 * - gospodarenje šumama
- 2 * - financiranje komercijalnih poslova, uključujući izvozno financiranje na osnovi otkupa s diskontom i bez regresa dugoročnih nedospjelih potraživanja

Izrađeno: 2021-04-21 09:05:27
Podaci od: 2021-04-21

D004
Stranica: 1 od 5



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| | | osiguranih financijskim instrumentima (engl. forfeiting) |
| 2 | * | - otkup potraživanja s regresom ili bez njega (engl. factoring) |
| 2 | * | - usluge vezane uz poslove kreditiranja: prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost |
| 2 | * | - posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu |
| 2 | * | - savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima |
| 2 | * | - poljoprivredna djelatnost |
| 2 | * | - ekološka proizvodnja |
| 2 | * | - prerada ekološke hrane |
| 2 | * | - prerada ekološke hrane za životinje |
| 2 | * | - uvoz ekoloških proizvoda |
| 2 | * | - stručna kontrola nad ekološkom proizvodnjom |
| 2 | * | - komunalna djelatnost javne rasvjete |
| 3 | * | - organiziranje priredaba, koncerata, sajмова, prezentacija, promocija, kongresa, izložbi, simpozija, seminara i tečajeva |
| 4 | * | - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 4 | * | - posredovanje u prometu nekretnina |
| 4 | * | - poslovanje nekretninama |
| 4 | * | - proizvodnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju |
| 4 | * | - projektiranje i razvoj projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti |
| 4 | * | - proizvodnja energije |
| 4 | * | - prijenos, odnosno transport energije |
| 4 | * | - skladištenje energije |
| 4 | * | - distribucija energije |
| 4 | * | - upravljanje energetskim objektima |
| 4 | * | - opskrba energijom |
| 4 | * | - trgovina energijom |
| 4 | * | - organiziranje tržišta energijom |
| 4 | * | - proizvodnja naftnih derivata |
| 4 | * | - transport nafte naftovodima |
| 4 | * | - transport naftnih derivata produktovodima |
| 4 | * | - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom |
| 4 | * | - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva željeznicom |
| 4 | * | - transport nafte, naftnih derivata i biogoriva plovnim putovima |
| 4 | * | - trgovina na veliko naftnim derivatima |
| 4 | * | - trgovina na malo naftnim derivatima |
| 4 | * | - skladištenje nafte i naftnih derivata |
| 4 | * | - proizvodnja električne energije |
| 4 | * | - prijenos električne energije |
| 4 | * | - distribucija električne energije |
| 4 | * | - organiziranje tržišta električne energije |



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 4 * - opskrba električnom energijom
- 4 * - trgovina električnom energijom
- 4 * - proizvodnja plina
- 4 * - proizvodnja prirodnog plina
- 4 * - transport plina
- 4 * - skladištenje plina
- 4 * - upravljanje terminalom za UPP
- 4 * - distribucija plina
- 4 * - organiziranje tržišta plina
- 4 * - trgovina plinom
- 4 * - opskrba plinom
- 4 * - istraživanje, razvoj i projektiranje u energetici
- 4 * - proizvodnja sustava sunčanog zračenja
- 4 * - proizvodnja, popravak, montaža i održavanje elektroenergetskih objekata
- 4 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 4 * - računovodstveni poslovi
- 4 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 4 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 4 * - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- 4 * - projektiranje i građenje građevina, te stručni nadzor građenja
- 4 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 4 * - socijalna usluga savjetovanja i pomaganja
- 4 * - socijalna usluga pomoći u kući
- 4 * - socijalna usluge psihosocijalne podrške
- 4 * - socijalna usluga rane intervencije
- 4 * - socijalna usluga pomoći pri uključivanja u programe odgoja i redovitog obrazovanja (integracije)
- 4 * - socijalna usluga boravka
- 4 * - socijalna usluga smještaja
- 4 * - socijalna usluga organiziranog stanovanja
- 4 * - računovodstveni poslovi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Jozo Bevanda, OIB: 12234635246
Zagreb, Bartolići 49
- 4 - član društva
- 5 ROBERT STOJKOVIĆ, OIB: 88081471224
Zagreb, DON BOSCOVA ULICA 2
- 4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Jozo Bevanda, OIB: 12234635246
Zagreb, Bartolići 49
- 1 - direktor
- 1 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 5 ROBERT STOJKOVIĆ, OIB: 88081471224
Zagreb, DON BOSCOVA ULICA 2



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 - direktor
4 - zastupa pojedinačno i samostalno od 30.01.2014. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 23. rujna 2005. god.
- 2 Izjava o osnivanju d.o.o. od 23.09.2005. izmijenjena je odlukom jedinog člana društva u cijelosti, te zamijenjena potpuno novim tekstom Izjave društva od 22.12.2011. godine, dostavljena Sudu i uložena u zbirku isprava.
- 3 Odlukom jedinog člana društva od 29.08.2013. godine Izjava SPECULUM d.o.o. od 22.12.2011. godine u cijelosti je zamijenjena novim aktom pod nazivom Izjava društva SPECULUM d.o.o. od 29.08.2013. godine.
Novi tekst Izjave društva SPECULUM d.o.o. od 29.08.2013. godine dostavljen je u zbirku isprava.
- 4 Izjava d.o.o. od 29.08.2013. godine izmijenjena je odlukom članova društva u cijelosti, te zamijenjena potpuno novim tekstom Društvenog ugovora društva od 30.01.2014. godine koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvješćaja
eu	08.04.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvješćaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-05/8913-2	05.10.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-11/23781-2	16.01.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-13/20011-2	05.09.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-14/3098-4	10.03.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-19/16206-1	18.04.2019	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	27.03.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	28.06.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	31.03.2016	elektronički upis
eu /	26.06.2017	elektronički upis
eu /	28.06.2018	elektronički upis
eu /	05.07.2019	elektronički upis
eu /	31.08.2020	elektronički upis
eu /	08.04.2021	elektronički upis



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 21.04.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 25.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00EZb-PfRfj-IOlp8-yHUP1-aM1aW
Kontrolni broj: JTyqZ-YvUR8-Tkk3J-eF77o

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA,
GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE

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

KLASA: UP/I-360-02/20-18/296
URBROJ: 531-04-3-20-2
Zagreb, 25. studenoga 2020.

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, na temelju članka 27. stavka 2. Zakona o gradnji („Narodne novine”, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), povodom zahtjeva tvrtke ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, koju zastupa prokurist Damir Vidaković, za ponovnim davanjem ovlaštenja za energetska certificiranje i energetska pregled zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtka ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, OIB 30348375479, ovlašćuje se za:
 - energetska certificiranje i energetska pregled zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - energetska pregled zgrade sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na strojarski dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja,
 - energetska certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
 - redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi.
- II. Utvrđuje se da je Tomislav Šnidaršić, dipl. ing. stroj., OIB 92657507625, osoba imenovana za potpisivanje dokumentacije o provedenim energetskim pregledima i energetskih certifikata zgrada koje provodi, odnosno izdaje tvrtka ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac.
- III. Utvrđuje se da će Tomislav Šnidaršić, dipl. ing. stroj., OIB 92657507625, provoditi radnje i postupke energetskog certificiranja i energetskog pregleda zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom, energetskih pregleda zgrada sa složenim tehničkim sustavom - u dijelu koji se odnosi na strojarski dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja, energetskog certificiranja zgrada sa složenim tehničkim sustavom i redovitog pregleda sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi, koje provodi tvrtka ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac.
- IV. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za energetska certificiranje pod registarskim brojem: P-252/2012.
- V. Poslove iz točke I. ovog Rješenja ovlaštena osoba može obavljati dok ispunjava uvjete propisane Zakonom o gradnji („Narodne novine”, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), a o svakoj promjeni koja se odnosi na uvjete izdavanja ovlaštenja dužna je obavijestiti ovo Ministarstvo u roku od 8 dana od nastale promjene.

Obrazloženje

Tvrtka ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, OIB 30348375479 (dalje u tekstu: podnositelj zahtjeva), koju zastupa prokurist Damir Vidaković, dana 16. studenoga 2020. godine podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za ponovnim davanjem ovlaštenja za:

- energetsko certificiranje i energetski pregled zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetski pregled zgrade sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na strojarski dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja,
- energetsko certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom i
- redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi.

Zahtjev je osnovan.

Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s odredbom članka 27. stavka 4. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), (dalje u tekstu: Zakon) o ispunjavanju uvjeta propisanih člancima 30. i 31. Zakona i ispunjavanju uvjeta propisanih člankom 13. Pravilnika o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi („Narodne novine“ br. 73/15, 133/15 i 60/20), (dalje u tekstu: Pravilnik), za poslove koje zahtjevom traži, te je odlučeno kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

Danom izvršnosti ovog rješenja stavlja se van snage rješenje ovog Ministarstva KLASA: UP/I-360-02/15-18/394, URBROJ: 531-04-2-15-2 od 11. prosinca 2015. godine, kojim je tvrtka ENERGO-DATA d.o.o., Donji Miholjac, Vatroslava Lisinskog 46, OIB 30348375479, ovlaštena za provođenje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 7. Pravilnika.

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 31. Zakona i odredbom članka 8. Pravilnika.

U točki IV. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 46.a stavka 1. Zakona.

U točki V. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. stavka 4. Zakona.

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja plaćena je po Tar. br. 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19) u iznosu 35,00 kn.

UPUTA O PRAVNOM LJEKU:

Protiv ovog rješenja ne može se izjaviti žalba, 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 ovog rješenja, a predaje se nadležnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik, ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

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

UP/I-360-02/20-18/296



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

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

KLASA: UP/I-360-02/19-18/6

URBROJ: 531-04-2-19-3

Zagreb, 23. siječnja 2019.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 27. stavka 2. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17), povodom zahtjeva koji podnosi Amalija Dankić, struč. spec. ing. aedif., Slavonski Brod, Antuna Mihanovića 18, za davanje ovlaštenja za energetsko certificiranje i energetski pregled zgrade, donosi

RJEŠENJE

I. Amalija Dankić, struč. spec. ing. aedif., Slavonski Brod, Antuna Mihanovića 18, OIB 26886733291, rođena u Slavonskom Brodu, 18. rujna 1983., ovlašćuje se za:

- energetsko certificiranje i energetski pregled zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom i
- energetski pregled zgrade sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na građevinski dio zgrade.

II. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 5 godina od dana izvršnosti ovoga rješenja.

III. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada pod registarskim brojem: F-525/2014.

Obrazloženje

Amalija Dankić, struč. spec. ing. aedif., Slavonski Brod, Antuna Mihanovića 18, OIB 26886733291 (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva), dana 10. siječnja 2019. godine podnosi ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- energetsko certificiranje i energetski pregled zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom i
- energetski pregled zgrade sa složenim tehničkim sustavom – u dijelu koji se odnosi na građevinski dio zgrade.

Zahtjev je osnovan.

Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s odredbom članka 27. stavka 4. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17), (dalje u tekstu: Zakon) o ispunjavanju uvjeta propisanih člancima 29, 31. i 32. Zakona i ispunjavanju uvjeta propisanih člankom 6. stavak 4. Pravilnika o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15 i 133/15), (dalje u tekstu: Pravilnik), za poslove koje zahtjevom traži, te je odlučeno kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

Danom izvršnosti ovog rješenja stavlja se van snage rješenje Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja KLASA: UP/I-360-02/14-18/15, URBROJ: 531-06-14-3 od 10. veljače 2014. godine, kojim je Amaliji Dankić, struč. spec. ing. aedif., Slavonski Brod, OIB 26886733291, dano ovlaštenje za provođenje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 27. stavka 3. Zakona.

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 46. stavka 1. točke 1. Zakona.

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

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja plaćena je po Tar. br. 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine”, broj 8/17, 37/17 i 129/17) u iznosu 35,00 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.

POMOĆNICA MINISTRA
doc.dr.sc. Maja Marija Nahod, dipl. ing. građ.



DOSTAVITI:

1. Amalija Dankić, struč. spec. ing. aedif.
35000 Slavonski Brod, Antuna Mihanovića 18,
R. s povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti – ovdje
3. U spis – ovdje

Klasa: UP/I-360-02/19-18/6



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA,
GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE

KLASA: UP/I-365-02/22-01/73

URBROJ: 531-05-1-22-2

Zagreb, 3. svibnja 2022.

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, na temelju članka 27. stavka 2. Zakona o gradnji („Narodne novine”, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), povodom zahtjeva koji podnosi Damir Vidaković, dipl. ing. el., Osijek, Ulica Franje Krežme 1 A, za ponovnim davanjem ovlaštenja za energetska certificiranje i energetska pregled zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. Damir Vidaković, dipl. ing. el., Osijek, Ulica Franje Krežme 1 A, OIB 28333784312, ovlašćuje se za:
 - energetska certificiranje i energetska pregled zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom,
 - energetska pregled zgrade sa složenim tehničkim sustavom - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja.
- II. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za energetska certificiranje pod registarskim brojem: F-88/2010.
- III. Poslove iz točke I. ovog Rješenja ovlaštena osoba može obavljati dok ispunjava uvjete propisane Zakonom o gradnji („Narodne novine”, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), a o svakoj promjeni koja se odnosi na uvjete izdavanja ovlaštenja dužna je obavijestiti ovo Ministarstvo u roku od 8 dana od nastale promjene.

Obrazloženje

Damir Vidaković, dipl. ing. el., Osijek, Ulica Franje Krežme 1 A, OIB 28333784312, (u daljnjem tekstu: podnositelj zahtjeva), dana 25. travnja 2022. godine podnosi ovom Ministarstvu zahtjev za ponovnim davanjem ovlaštenja za:

- energetska certificiranje i energetska pregled zgrade s jednostavnim tehničkim sustavom,
- energetska pregled zgrade sa složenim tehničkim sustavom - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja.

Zahtjev je osnovan.

Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu s odredbom članka 27. stavka 4. Zakona o gradnji („Narodne novine”, br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), (dalje u tekstu: Zakon) o ispunjavanju uvjeta propisanih člancima 29. i 31. Zakona i ispunjavanju uvjeta propisanih člankom 13. Pravilnika o osobama ovlaštenim za energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi („Narodne novine”, br. 73/15, 133/15, 60/20 i 78/21), za poslove koje zahtjevom traži, te je odlučeno kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

Danom izvršnosti ovog Rješenja stavlja se van snage Rješenje ovog Ministarstva KLASA: UP/I-360-02/17-18/72, URBROJ: 531-04-2-17-2 od 26. svibnja 2017. godine, kojim je podnositelju zahtjeva dano ovlaštenje za provođenje energetskih pregleda i energetsko certificiranje zgrada.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 46.a stavka 1. Zakona.

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. stavka 4. Zakona.

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja ne plaća se po Tar. br. 2. Uredbe o tarifama upravnih pristojbi („Narodne novine”, broj 92/21).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja ne može se izjaviti žalba, 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 nadležnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

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

UP/I-365-02/22-01/73