



Izvešće o provedenom energetskom pregledu

POSLOVNI PROSTOR

Ulica Katarine Krizmanić 3
10 380 Sveti Ivan Zelina
Zagrebačka županija



Mario Nestić



MARIO
NESTIĆ

Digitally signed
by MARIO NESTIĆ
Date: 2026.09.10
18:17:55 +02'00'

Izradio:

Mario Nestić, struč.spec.ing.aedif.

Rujan, 2026.

SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
POPIS SLIKA	3
POPIS TABELA.....	3
2.1. PODACI O NARUČITELJU	12
2.2. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE	12
2.2.1. Koeficijenti prolaska topline	15
2.3. TERMOTEHNIČKI SUSTAVI	22
2.3.2. Opis sustava pripreme potrošne tople vode.....	22
2.3.3. Opisi sustava hlađenja	22
2.3.4. Opis sustava ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije	23
2.3.5. Sumarni prikaz potrošača električne energije u termotehničkim sustavima	23
2.4. SUSTAVI POTROŠNJE VODE	23
2.5.1. Rasvjeta	23
2.5.2. Ostali potrošači električne energije	24
3. ENERGETSKA ANALIZA.....	24
3.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	24
3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE	24
3.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE	24
4. PRORAČUN DO PRIMARNE ENERGIJE – POSTOJEĆE STANJE	25
4.1. PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE	25
4.2. PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE	26
4.3. PRORAČUN UKUPNO ISPORUČENE ENERGIJE ZA RAD TERMOTEHNIČKIH SUSTAVA	27
4.4. PRORAČUN GODIŠNJE PRIMARNE ENERGIJE	28
4.5. ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	29
5. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	30
5.1. GOSPODARENJE ENERGIJOM	30
5.2. PRIJEDLOG MJERA U GRAĐEVINSKOM DIJELU	31
5.3. PRIJEDLOG MJERA U TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA.....	31
5.4. PRIJEDLOG MJERA U SUSTAVIMA POTROŠNJE VODE	31
5.5. PRIJEDLOG MJERA U SUSTAVIMA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	31
5.6. PRIJEDLOG OPTIMALNE KOMBINACIJE MJERA	32
6. ZAKLJUČAK	33
Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetske certifikata.....	34
Prilog II: Sadržaj plana aktivnosti na lokaciji i plana mjerenja u okviru energetske pregleda građevine	34
Prilog III: Struktura potrošnje i troškova energije.....	37
Prilog IV: Energetski certifikat	37

POPIS SLIKA

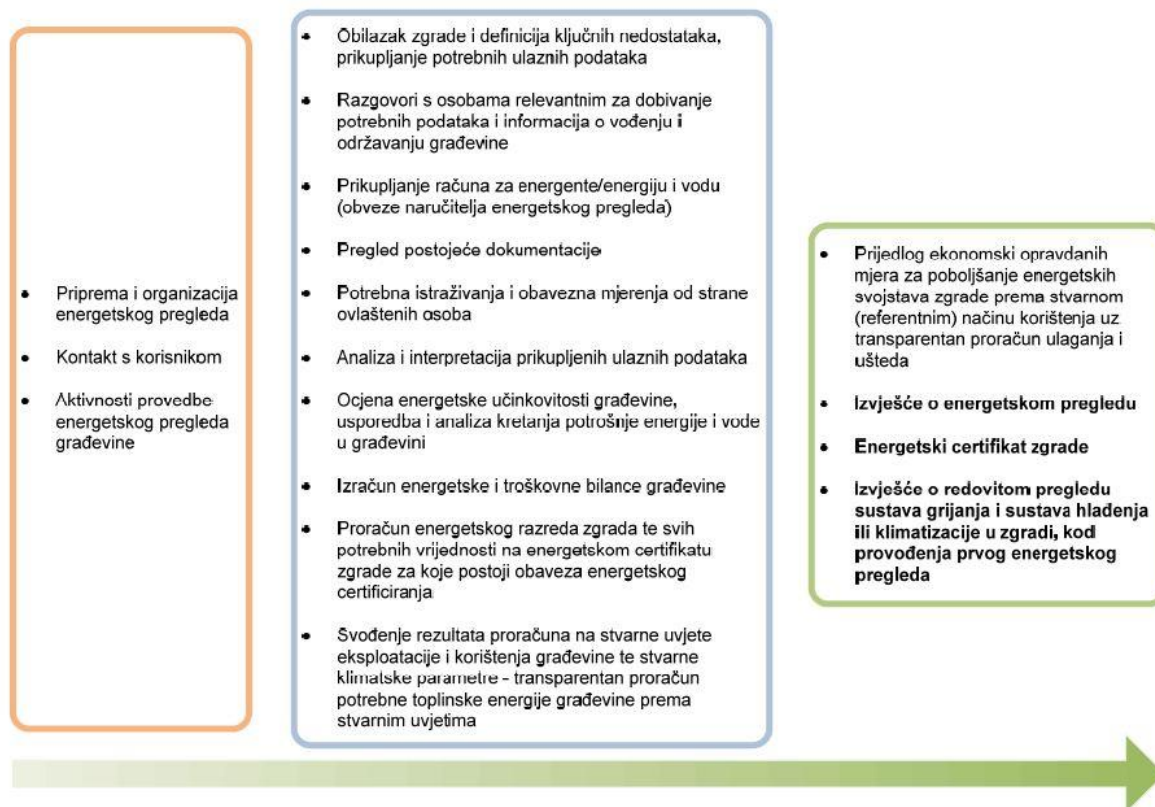
Slika 1 Poslovni prostor, Ulica Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina	12
Slika 2 Tlocrt poslovnog prostora	13
Slika 3 Vanjska stolarija	14
Slika 4 Radijator.....	22
Slika 5 Tipična rasvjetna mjesta.....	23
Slika 6 Temeljni koncept gospodarenja energijom	30

POPIS TABELA

Tabela 1 Podaci o lokaciji objekta	14
Tabela 2 Geometrijske karakteristike zgrade	15
Tabela 3 Koeficijenti prolaska topline i građevni dijelovi zgrade	15
Tabela 5 Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje.....	25
Tabela 6 Rezultati proračuna.....	27
Tabela 7 Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke	28
Tabela 8 Energetski razredi prema specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje za referentne klimatske podatke izraženoj u kWh/(m ² a)	29
Tabela 9 Energetski razredi prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji, Eprim izraženoj u kWh/m ² a.	29
Tabela 10 Zahtjevi prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.....	33

Tijek provedbe energetskeg pregleda

U nastavku je prikazan tijek provedbe energetskeg pregleda zgrade.



Sve aktivnosti koje se obavljaju tijekom energetskeg pregleda zgrade moraju biti

pravovremeno isplanirane i predstavljene naručitelju. U nastavku su opisane aktivnosti po provedbenim koracima energetskeg pregleda zgrade i energetskeg certificiranja zgrade.



1. SAŽETAK

Predmet energetskeg pregleda je poslovni prostor na adresi Ulica Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina,. Energetski pregled poslovnog prostora izvršen je u rujnu 2026. godine radi izrade energetskeg certifikata zgrade. Temeljem Pravilnika o energetskeg certificiranju zgrada, zgrada je svrstana u grupu: NSZ1 – uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene.

Zgrada na adresi Ulica Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina, izgrađena je oko 1981. godine kao zgrada s dvije etaže. U sklopu zgrade nalazi se poslovni prostor (E-1) koji su predmet energetskeg pregleda. Opće stanje zgrade i prostora je dobro.

Za potrebe grijanja u predmetnom poslovnom prostoru koristilo se grijanje putem plinske kotlovnice. Grijanje je razvedeno aluminijskim člankastim radijatorima. Priprema sanitarne tople vode je preko sustava grijanja. U poslovnom prostoru nema ugrađenih klima jedinica. Ventilacija poslovnog prostora je prirodna. Rasvjeta je led. Instalacije su u dobrom stanju.

Vanjska stolarija je od aluminijskih profila s dvostrukim izo staklima. Stolarija je u zadovoljavajućem stanju.

POTROŠNJA ENERGENATA

Nisu dostavljeni podaci o potrošnji energenata i vode. Prema tome, nije izrađena analiza potrošnje i struktura izdataka za energente.

ENERGETSKI RAZRED GRAĐEVINE

Proračunska ploština korisne površine poslovnog prostora iznosi $A_k = 144,81 \text{ m}^2$, a obujam grijanog dijela poslovnog prostora $V_e = 504,30 \text{ m}^3$, pri čemu je faktor oblika $f_0 = 0,60 \text{ m}^{-1}$.

ENERGETSKE POTREBE	REFERENTNI KLIMATSKI PODACI ³		STVARNI KLIMATSKI PODACI ¹	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$	14060,33	97,10	14060,33	97,10
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$	10865,26	75,03	10865,26	75,03
Godišnja potrebna energija za rasvjetu E_L	666,57	4,60	666,57	4,60
Godišnja isporučena energija E_{del}	23610,62	163,05	23610,62	163,05
Godišnja primarna energija E_{prim}	27891,30	192,61	27891,30	192,61

Energetski razred za nestambene zgrade iskazuje se:

1. preko specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke u kWh/(m²a). Izračunat je $Q_{H,nd, ref} = 67,10 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$, te se **promatrani poslovni prostor svrstava u energetski razred C**
2. preko primarne energije za referentne klimatske podatke. Izračunato je $E_{prim} = 192,61 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, te se **promatrani poslovni prostor svrstava u energetski razred G**

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

1. INVESTITOR	TRIGLAV UPRAVLJANJE NEKRETNINAMA D.O.O.
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Poslovni prostor
Vrsta zgrade	Uredska
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 2303/1, K.o.: Zelina
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina N.v.: 123,00 m
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	302,16
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	504,30
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,60
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	144,81
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	Zagreb Maksimir (123,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	-1,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	14060,33	
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>
	33,13	97,10
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	10865,26	
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>
	70,00	75,03
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,75	2,34
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	666,57
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 (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	

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

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava Годішня іспоручена енергія за роботу термотехнічних систем	23610,62	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava Годішня первинна енергія за роботу термотехнічних систем	26815,45	
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]	23610,62	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	27891,30	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	35,00	192,61
Upisati " nZEB " ako energetska 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 (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto		

2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

2.1. PODACI O NARUČITELJU

TRIGLAV UPRAVLJANJE NEKRETNOSTIMA D.O.O., OIB:
46156771187, ULICA JOSIPA MAROHNICA 1/1, 10000 SVETI
VLASNIK: IVAN ZELINA
ADRESA: Ulica Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina
k.č. 2303/1, k.o. 335959 ZELINA
KONTAKT: 385 91 5202 651

2.2. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE

Zgrada na adresi Ulica Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina, izgrađena je oko 1981. godine kao zgrada s dvije etaže. U sklopu zgrade nalazi se poslovni prostor (E-1) koji su predmet energetske pregleda. Opće stanje zgrade i prostora je dobro.

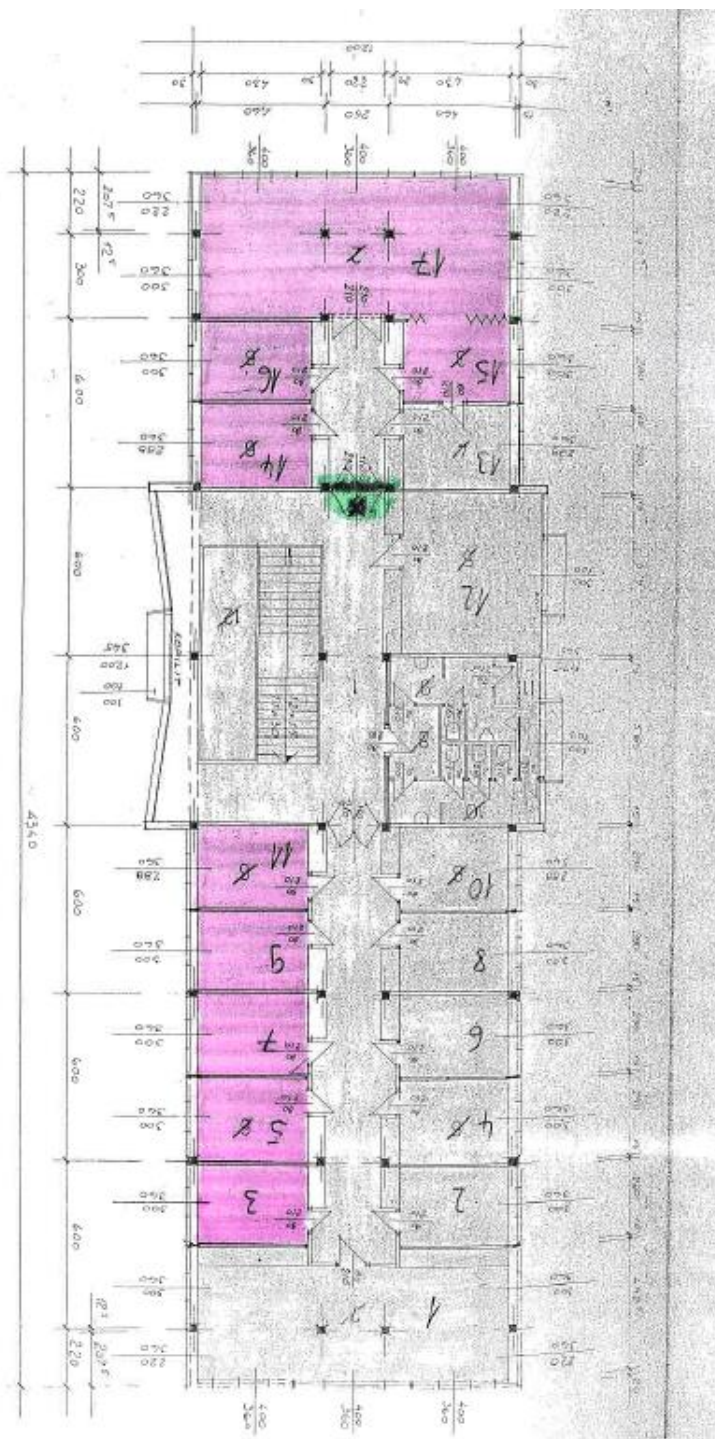


Slika 1 Poslovni prostor, Ulica Katarine Krizmanić 3, Sveti Ivan Zelina

Sustav vanjske ovojnice je pretpostavljen prema fizičkom vizualnom pregledu na terenu i uvažavanjem pretpostavki i karakteristika građevinskih elemenata u skladu sa standardima koji su važili u vrijeme izgradnje građevine te prema razgovoru s vlasnikom te obzirom na dobivenu tehničku dokumentaciju.

Predmetni prostor nalazi se na 1. katu zgrade izgrađene 1981. godine. Zgrada je izvedena kao poslovna građevina karakteristična za razdoblje izgradnje, s kombinacijom masivnih vanjskih zidova i većih ostakljenih površina.

Vanjski zidovi izvedeni su kao masivna zidana odnosno armiranobetonska konstrukcija, ožbukana i završno obrađena s vanjske i unutarnje strane. Na pročelju nije vidljiva izvedba suvremenog kontaktnog sustava vanjske toplinske izolacije. Krovnu konstrukciju moguće je opisati kao sustav koji se sastoji od unutarnje završne obrade, nosive stropne odnosno armiranobetonske konstrukcije, slojeva za formiranje pada, sloja toplinske izolacije te hidroizolacijskih i završnih krovnih slojeva.



Slika 2 Tlocrt poslovnog prostora

VANJSKI OTVORI

Vanjska stolarija na predmetnoj zgradi izvedena je pretežito kao aluminijska ostakljena stolarija većih dimenzija, odnosno kao kontinuirani niz prozorskih elemenata na pročelju zgrade. Prema dostupnim podacima zgrada je izgrađena 1981. godine, a na temelju vizualnog pregleda i raspoložive fotodokumentacije utvrđeno je da je značajan dio vanjske stolarije starije izvedbe, karakteristične za razdoblje izgradnje objekta.

Prozorski elementi izvedeni su od aluminijskih profila starije generacije, bez vidljivih karakteristika suvremenih toplinski prekinutih profila. Ostakljenje je izvedeno pretežito kao izolacijsko ostakljenje starije generacije. Na pojedinim dijelovima pročelja prisutne su velike ostakljene površine s relativno visokim udjelom okvirnih profila. S obzirom na konstrukciju i starost stolarije, mogu se očekivati povećani transmisijski toplinski gubici kroz prozorske elemente, kao i povećani toplinski gubici na spojevima stolarije s građevinskim elementima.

Postojeća vanjska stolarija ocjenjuje se funkcionalnom, ali s toplinsko-tehničkim svojstvima koja ne odgovaraju svojstvima suvremene energetske učinkovite vanjske stolarije.

Budući da tehnička dokumentacija proizvođača, podaci o toplinskim karakteristikama profila i ostakljenja te detaljna geometrija elemenata nisu dostupni, koeficijent prolaska topline nije moguće egzaktno odrediti proračunom. Za potrebe energetskog proračuna, uzimajući u obzir razdoblje izgradnje, tip konstrukcije i zatečeno stanje vanjske stolarije, usvaja se generalizirana vrijednost koeficijenta prolaska topline: $U_w = 3,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.



Slika 3 Vanjska stolarija

Za proračun je korišten programski paket Kl Expert. Proračun potrebne toplinske energije je proveden prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21, 40/25) pripadajućoj Metodologiji iz 2021. godine i Alogitmima, za referentne meteorološke podatke za kontinentalnu Hrvatsku.

U proračun su uzeti referentni parametri rada sustava: rad sustava s prekidom grijanja noću, projektna unutarnja temperatura grijanja 20°C , unutarnji toplinski dobitak 6 W/m^2 .

Tabela 1 Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:	Sveti Ivan Zelina
Referentna postaja:	Zagreb Maksimir

Tabela 2 Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	302,16
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	504,30
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	383,27
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,60
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_k [m^2]$	144,81
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A_k'	144,81
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	302,16
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	146,16

2.2.1. Koeficijenti prolaska topline

Tabela 3 Koeficijenti prolaska topline i građevni dijelovi zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 - vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	3.01 Cementna žbuka	2,000	1,600	30,00	0,60	2000,00
Definirane ploštine [m^2]:				Sjever	2,40	
				Zapad	1,20	
				Jug	2,40	

1.3.2.2 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - RK ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.02 Vapnena žbuka	1,000	0,800	10,00	0,10	1600,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Ploče od drvenih vlakana, uklj.	3,000	0,070	2,00	0,06	250,00
Definirana ploština [m^2]:					150,00	

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
O1 vanjska stolarija	3,10	Zapad	1,00	36,00
	3,10	Sjever	1,00	21,60
	3,10	Jug	1,00	88,56

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji	0,00

2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z1 - vanjski zid	6,00	3,15	0,30	✗
RK ravni krov	150,00	1,52	0,25	✗

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U ($W/(m^2 K)$), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U , svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,05 W/(m^2 K)$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	707,736
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	707,736

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Z1 - vanjski zid	19,175
RK ravni krov	235,465

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
O1 vanjska stolarija	146,1	1,00	3,10	453,10

2.A.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.A.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	302,16	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	504,30	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	383,27	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,60	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	144,81	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog	A _{K'}	144,81	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	157,60	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	302,16	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	146,16	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	707,736 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 144,81 [m ²]
Neto volumen zone	V = 383,27 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 6,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 0,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 0,00 [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e _{wind} = 0,07 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t _{Kor} = 11,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 13,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V _A = 4,00 [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n _{req} = 1,51 [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 579,24 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = 0,00 [-]			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{inf} H	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
n _{inf} C	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije									$\Delta n_{win,mech} = 0,99 \text{ [h}^{-1}\text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win}	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Δn_{win}	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	24,95	22,46	16,94	10,90	4,21	-0,38	-2,50	-1,71	4,86	11,29	17,73	24,43
Q	30,57	26,07	17,95	9,47	0,15	-5,89	-8,35	-7,61	1,39	11,04	20,28	30,37
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	1721,13	1358,65	1081,64	611,12	135,32	-	-	-	187,49	692,24	1140,15	1698,98
Q	27,57	25,08	19,57	13,53	6,84	2,24	0,13	0,92	7,49	13,91	20,35	27,06
Q	34,04	29,53	21,41	12,94	3,62	-2,42	-4,88	-4,15	4,86	14,51	23,75	33,84
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	1910,06	1529,29	1270,57	793,95	324,25	-5,40	-	-	370,33	881,17	1322,99	1887,91

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite	$\theta_{int,set,H} = 20,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	12963,34	11721,30	830,04	829,54
Veljača	10611,25	9489,40	826,91	826,00
Ožujak	9116,25	7874,21	822,35	820,44
Travanj	6042,52	4840,55	814,80	810,00
Svibanj	3066,73	1824,68	791,41	764,43
Lipanj	875,92	0,00	712,13	1604,10
Srpanj	199,79	0,00	2685,35	945,47
Kolovoz	468,65	0,00	899,87	1006,53
Rujan	3274,88	2072,90	797,97	778,12
Listopad	6458,28	5216,23	819,56	816,03
Studen	9219,20	8017,23	826,32	825,07
Prosinac	12734,96	11492,92	830,92	830,51

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	75031,77	62549,43

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	2651	3134	4618	5071	4895	4816	5143	5024	4670	4686	2785	1917
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	2651	3134	4618	5071	4895	4816	5143	5024	4670	4686	2785	1917

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	144,81 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	7.611,21 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	646,43	583,87	646,43	625,58	646,43	625,58	646,43	646,43	625,58	646,43	625,58	646,43

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 7.611,21$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 49.410,07$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	11870,76	3297,43
Veljača	13384,05	3717,79
Ožujak	18953,38	5264,83
Travanj	20507,01	5696,39
Svibanj	19950,62	5541,84
Lipanj	19588,41	5441,22
Srpanj	20840,78	5789,11
Kolovoz	20414,37	5670,66
Rujan	19065,14	5295,87
Listopad	19197,33	5332,59
Studen	12276,89	3410,25
Prosinac	9227,87	2563,30

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	205276,60	57021,28

2.3. TERMOTEHNIČKI SUSTAVI

Za potrebe grijanja u predmetnom poslovnom prostoru koristilo se grijanje putem plinske kotlovnice. Grijanje je razvedeno aluminijskim člankastim radijatorima. Priprema sanitarne tople vode je preko sustava grijanja. U poslovnom prostoru nema ugrađenih klima jedinica. Ventilacija poslovnog prostora je prirodna. Rasvjeta je led. Instalacije su u dobrom stanju.

2.3.1. Opis sustava grijanja

Za potrebe grijanja u predmetnom poslovnom prostoru koristilo se grijanje putem plinske kotlovnice. Grijanje je razvedeno aluminijskim člankastim radijatorima. U poslovnom prostoru ne postoji termotehnički sustav grijanje i pripreme tople vode te je za izračun potrošnje energije za grijanje upotrebljen faktor utroška isporučene energije za penalizaciju zbog nepostojanja termotehničkog sustava (Upotrebljeni faktor = 1,4).



Slika 4 Radijator

2.3.2. Opis sustava pripreme potrošne tople vode

Priprema tople vode je preko sustava grijanja..

Topla sanitarna voda se ne računa za potrebe poslovnog prostora.

Tablica 5-18 Definirani tehnički sustavi za proračun do primarne energije za referentne klimatske podatke za pojedine vrste zgrada

	Vrsta zgrade	SUSTAV GRIJANJA	SUSTAV HLAĐENJA	SUSTAV PRIPREME PTV-a	SUSTAV MEH. VENTILACIJA I KLIMATIZACIJE	SUSTAV RASVJETE
1	Obiteljske kuće	DA	NE	DA	Uzima se u obzir ukoliko postoji	NE ¹
2	Višestambene zgrade	DA	NE	DA		NE ¹
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE		DA
4	Zgrade za obrazovanje	DA	NE	NE		DA
5	Bolnice	DA	DA	DA		DA
6	Hoteli 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

¹ prema *Pravilniku* kod obiteljskih kuća i stambenih zgrada, te samostalnih uporabnih cjelina stambene namjene u primarnu energiju ne ulazi energija za rasvjetu!

2.3.3. Opisi sustava hlađenja

U poslovnom prostoru nema ugrađenih klima jedinica.

2.3.4. Opis sustava ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije

Objekt nema ugrađen sustav mehaničke ventilacije i klimatizacije. Ventilacija je prirodna.

2.3.5. Sumarni prikaz potrošača električne energije u termotehničkim sustavima

-

2.4. SUSTAVI POTROŠNJE VODE

U poslovnom prostoru je dostupna pitka voda iz javnog vodovoda. Voda se u poslovnom prostoru troši se za osobne potrebe, sanitarni čvor. Mješalica na izljevnom mjestu je jednoručna. Vodokotlići su jednostupanjski. Tijekom energetske pregleda nisu uočena nekontrolirana istjecanja ili kapanja vode.

2.5. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE

2.5.1. Rasvjet

Prema zatečenom stanju i raspoloživoj fotodokumentaciji, rasvjetna tijela postavljena su pretežito stropno, odnosno integrirana ili nadgradno postavljena u području stropa. Točan tip izvora svjetlosti, pojedinačna snaga i ukupan broj rasvjetnih tijela nisu mogli biti pouzdano utvrđeni samo na temelju raspoložive dokumentacije. Stoga je za potrebe energetskog proračuna izvršena procjena instalirane snage rasvjete na temelju namjene prostora, zatečenog stanja i karakteristične specifične instalirane snage rasvjete. Usvojena je specifična instalirana snaga od približno 12 W/m², čime procijenjena ukupna instalirana električna snaga sustava rasvjete iznosi oko 1,74 kW.

Upravljanje rasvjetom izvedeno je lokalno, uključivanjem i isključivanjem pojedinih rasvjetnih cjelina prema potrebama korisnika prostora. Na temelju vizualnog pregleda nisu utvrđeni elementi naprednog automatskog upravljanja rasvjetom, kao što su regulacija intenziteta rasvjete (dimming), senzori prisutnosti odnosno pokreta ili automatska regulacija ovisno o raspoloživoj dnevnoj svjetlosti.

U prostorijama uz vanjsko pročelje osiguran je značajan doprinos dnevnog osvjetljenja kroz velike ostakljene površine, čime je tijekom dnevnog razdoblja moguće smanjiti potrebu za korištenjem umjetne rasvjete. U komunikacijskim i unutarnjim dijelovima prostora doprinos dnevnog svjetla je manji te je potreba za korištenjem električne rasvjete izraženija.

Ocjena postojećeg sustava: s obzirom na zatečeni način upravljanja i izostanak utvrđenog automatskog upravljanja prema prisutnosti korisnika i dnevnom svjetlu, postoji potencijal za smanjenje potrošnje električne energije modernizacijom sustava rasvjete, prvenstveno primjenom energetski učinkovitih LED svjetiljki odgovarajuće svjetlosne učinkovitosti te, gdje je opravdano načinom korištenja prostora, ugradnjom senzora prisutnosti i upravljanja ovisno o raspoloživoj dnevnoj svjetlosti.



Slika 5 Tipična rasvjetna mjesta

2.5.2. Ostali potrošači električne energije

Nema.

3. ENERGETSKA ANALIZA

3.1. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

U poslovnom prostoru je dostupna električna energija. Analiza potrošnje nije rađena.

3.2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE

U zgradi je dostupna pitka voda iz vodovoda. Analiza potrošnje nije rađena.

3.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE

Nije provedena detaljna analiza i modeliranje potrošnje energenta. Analiza potrošnje nije rađena.

4. PRORAČUN DO PRIMARNE ENERGIJE – POSTOJEĆE STANJE

4.1. PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Tabela 4 Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 288,37 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 165000 \text{ A f [kJ/K]}$; $C_m = 26004000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

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]
MJESEČNO											
Siječanj	10.000	1.721	11.721	2.651	646	3.297	0,28	0,899	0,39	31,00	3.531
Veljača	8.131	1.359	9.489	3.134	584	3.718	0,39	0,848	0,39	28,00	2.420
Ožujak	6.793	1.082	7.874	4.618	646	5.265	0,67	0,728	0,39	31,00	1.385
Travanj	4.229	611	4.841	5.071	626	5.696	1,18	0,562	0,39	22,00	434
Svibanj	1.689	135	1.825	4.895	646	5.542	3,04	0,289	0,39	0,00	0
Lipanj	- 149	- 188	- 337	4.816	626	5.441	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	- 1.000	- 336	- 1.337	5.143	646	5.789	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	- 685	- 289	- 974	5.024	646	5.671	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	1.885	187	2.073	4.670	626	5.296	2,55	0,332	0,39	0,00	0
Listopad	4.524	692	5.216	4.686	646	5.333	1,02	0,605	0,39	28,00	686
Studen	6.877	1.140	8.017	2.785	626	3.410	0,43	0,832	0,39	30,00	1.852
Prosinac	9.794	1.699	11.493	1.917	646	2.563	0,22	0,926	0,39	31,00	3.751
UKUPNO											14060

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 22,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{\text{C,day}} = 0,71$

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	11.053	1.910	12.963	2.651	646	3.297	0,25	0,232	0,71	0
Veljača	9.082	1.529	10.611	3.134	584	3.718	0,35	0,304	0,71	0
Ožujak	7.846	1.271	9.116	4.618	646	5.265	0,58	0,442	0,71	40
Travanj	5.249	794	6.043	5.071	626	5.696	0,94	0,594	0,71	705
Svibanj	2.742	324	3.067	4.895	646	5.542	1,81	0,775	0,71	1.388
Lipanj	871	- 5	865	4.816	626	5.441	6,29	0,953	0,71	2.046
Srpanj	53	- 147	- 94	5.143	646	5.789	1.000,00	1,000	0,71	2.543
Kolovoz	369	- 100	269	5.024	646	5.671	21,12	0,992	0,71	2.384
Rujan	2.905	370	3.275	4.670	626	5.296	1,62	0,748	0,71	1.318
Listopad	5.577	881	6.458	4.686	646	5.333	0,83	0,553	0,71	441
Studen	7.896	1.323	9.219	2.785	626	3.410	0,37	0,317	0,71	0
Prosinac	10.847	1.888	12.735	1.917	646	2.563	0,20	0,188	0,71	0
UKUPNO										10865

4.2. PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE

Ne radi se za poslovne prostore.

4.3. PRORAČUN UKUPNO ISPORUČENE ENERGIJE ZA RAD TERMOTEHNIČKIH SUSTAVA

Tabela 5 Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 302,16 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 504,30 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,60 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 144,81 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 144,81 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 14060,33 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 97,10 \text{ (max = 33,13) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 10865,26 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 23610,62 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 163,05 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 27891,30 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 192,61 \text{ (max = 35,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 2,34 \text{ (max = 0,75) [W/m}^2\text{ K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Prirodni plin	19684,46	9,5937	2051,80	m ³	0,29	599,13
Električna energija	3926,15	1,0000	3926,15	kWh	0,11	416,17

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂
Prirodni plin	19684,46	0,2202	4334,52
Električna energija	3926,15	0,2348	921,90

PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA RASVJETU

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Rasvjeta 1	666,57	1,614	1075,85

4.4. PRORAČUN GODIŠNJE PRIMARNE ENERGIJE

Tabela 6 Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	19684,46	1,095	21554,49
Električna energija	Energija za hlađenje	3259,58	1,614	5260,96
Električna energija	Rasvjeta 1	666,57	1,614	1075,85
Ukupno		23.610,62		27.891,30

4.5. ENERGETSKI RAZRED ZGRADE

U slijedećim tablicama dan je prikaz označavanja energetske razreda zgrada prema Pravilniku o energetskom pregledu i energetskom certificiranju zgrada:

Tabela 7 Energetski razredi prema specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje za referentne klimatske podatke izraženoj u kWh/(m²a)

Energetski razred	$Q''_{H,nd,ref}$ specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke u kWh/(m ² a)
A+	≤ 15
A	≤ 25
B	≤ 50
C	≤ 100
D	≤ 150
E	≤ 200
F	≤ 250
G	> 250

Prema tablici iz Pravilnika o energetskom pregledu i energetskom certificiranju zgrada prema $Q''_{H,nd,ref}$ poslovni prostor se svrstava u energetski razred C (97,10 kWh/m²a).

Tabela 8 Energetski razredi prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji, E_{prim} izraženoj u kWh/m²a.

E_{prim} (kWh/m ² a)	STAMBENA		OBITELJSKA		UREDSKA		OBRAZOVNA		BOLNICA		HOTEL I RESTORAN		SPORTSKA DVORANA		TRGOVINA		OSTALE NESTAMBENE	
Energetski razred	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P
A+	<80	<50	<45	<35	<35	<25	<55	<55	<250	<250	<90	<70	<210	<150	<170	<150	<80	<50
A	>80	>50	>45	>35	>35	>25	>55	>55	>250	>250	>90	>70	>210	>150	>170	>150	>80	>50
	<100	<75	<80	<55	<55	<50	<60	<58	<275	<275	<110	<75	<305	<160	<310	<210	<115	<75
B	>100	>75	>80	>55	>55	>50	>60	>58	>275	>275	>110	>75	>305	>160	>310	>210	>115	>75
	≤120	≤90	≤115	≤70	≤70	≤70	≤65	≤60	≤300	≤300	≤130	≤80	≤400	≤170	≤450	≤280	≤150	≤100
C	>120	>90	>115	>70	>70	>70	>65	>60	>300	>300	>130	>80	>400	>170	>450	>280	>150	>100
	≤265	≤220	≤280	≤230	≤100	≤90	≤125	≤120	≤345	≤325	≤160	≤95	≤465	≤225	≤475	≤290	≤280	≤225
D	>265	>220	>280	>230	>100	>90	>125	>120	>345	>325	>160	>95	>465	>225	>475	>290	>280	>225
	≤410	≤350	≤445	≤385	≤125	≤110	≤175	≤175	≤395	≤350	≤190	≤110	≤530	≤280	≤495	≤340	≤410	≤350
E	>410	>350	>445	>385	>125	>110	>175	>175	>395	>350	>190	>110	>530	>280	>495	>340	>410	>350
	≤515	≤435	≤560	≤485	≤155	≤140	≤220	≤220	≤495	≤440	≤240	≤140	≤665	≤350	≤620	≤425	≤515	≤435
F	>515	>435	>560	>485	>155	>140	>220	>220	>495	>440	>240	>140	>665	>350	>620	>425	>515	>435
	≤615	≤520	≤670	≤580	≤190	≤165	≤265	≤265	≤590	≤525	≤290	≤165	≤795	≤415	≤745	≤510	≤615	≤520
G	>615	>520	>670	>580	>190	>165	>265	>265	>590	>525	>290	>165	>795	>415	>745	>510	>615	>520

K- kontinentalna Hrvatska;
P- primorska Hrvatska

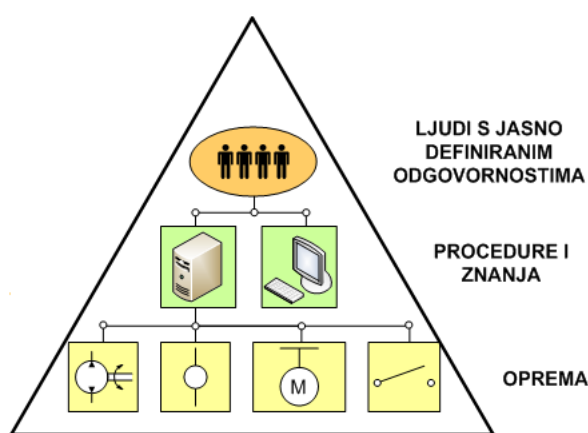
Prema tablici iz Pravilnika o energetskom pregledu i energetskom certificiranju zgrada (NN 88/17) prema E'_{prim} poslovni prostor se svrstava u energetski razred G (182,61 kWh/m²a).

5. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

5.1. GOSPODARENJE ENERGIJOM

Mjere poboljšanja se dijele u 3 grupe. Prva grupa su edukacijske naravi u budućem primjerenom načinu korištenja sustava grijanja i potrošnje električne energije i vode za koje nije potrebna nikakava ili samo minimalna investicija. Druga grupa mjera poboljšanja zahtjeva određene investicije za koje se daje detaljnija analiza dok 3 grupa zahtjeva veće investicije.

U nastavku se navode mjere iz prve grupe.



Slika 6 Temeljni koncept gospodarenja energijom

Uspostava sustava gospodarenja energijom (SGE) predstavlja osnovnu mjeru za povećanje energetske učinkovitosti i vrednovanje ostalih predloženih mjera. Osim što se smanjuje potrošnja energije poboljšanjem energetske učinkovitosti, provođenjem te mjere izravno se ostvaruju financijske uštede i smanjuje štetan utjecaj na okoliš. Stoga sustavno gospodarenje energijom treba biti kontinuirani proces, odnosno način života.

Sustavno gospodariti energijom znači pratiti potrošnju energije na unaprijed definiran način tako da u svakom trenutku znamo odgovore na sljedeća pitanja: gdje se troši energija, kako se troši energija, koji energenti se troše i koliko energije se troši.

Uspostavom SGE-a podiže se odgovornost u pogledu trošenja energije i vode, omogućava se definiranje energetskih troškovnih cjelina, te ostvaruju predispozicije za provedbu konkretnih tehničkih mjera koje, bez uspostave SGE, nisu dovoljne da bi se ostvarile moguće uštede.

U okviru ove mjere prijedlog vlasniku jest prikupljanje i praćenje podataka (računa) o potrošnji energije na mjesečnoj osnovi, praćenje ispravnosti postojećih mjernih uređaja, te poduzimanje koraka za smanjenje potrošnje energije i vode.

Praćenje potrošnje odnosi se na očitavanje mjerila električne energije i vode.

Slijedi prijedlog jednostavnih, besplatnih mjera i onih koje se odnose na aktivno ponašanje korisnika objekta u smislu dobrog gospodarenja energijom s ciljem uštede energije i vode (a time i financijske uštede):

5.2. PRIJEDLOG MJERA U GRAĐEVINSKOM DIJELU

- Izbjegavati dugotrajno prozračivanje prostorija tijekom zimskih mjeseci (potrebna je velika količina energije da se one ponovno zagriju).
- U vrijeme sezone grijanja iskoristavati solarne dobitke za sunčanih dana puštajući da svjetlost slobodno ulazi kroz staklene površine prozora (podignuti zastore) te otvoriti sva unutarnja vrata prostorija da bi se toplina distribuirala po svim dostupnim dijelovima objekta.
- U periodu grijanja, tijekom noći spustiti zastore na prozorima. Na taj način se smanjuju gubici topline.
- U vrućim, ljetnim danima, na prozore izložene sunčevom zračenju navući zastore iznutra te zatvoriti grilje izvana.
- koristiti besplatno noćno hlađenje prostora noćnim provjetravanjem kroz prozore

5.3. PRIJEDLOG MJERA U TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA

- Termostat sustava grijanja postaviti na 19-22°C.
- Ne hladiti prostorije na temperaturu nižu od 26°C. Razlika u podešenoj temperaturi klimatizacijskog uređaja od samo 1°C (umjesto na 25°C hladimo na 26°C) rezultira 9% povećanjem potrošnje električne energije.
- Smanjiti ili isključiti grijanje/hlađenje prostorija koje se ne koriste.
- spriječiti pregrijavanje prostorija iznad projektne temperature grijanja češćom kontrolom i regulacijom temperature u prostoru
- redovito servisirati i kontrolirati rad sustava grijanja i hlađenja

5.4. PRIJEDLOG MJERA U SUSTAVIMA POTROŠNJE VODE

- U cilju uštede, s jedne strane energije, a s druge vode, preporuka je tuširanje umjesto kupanja u kadi. Za tipično tuširanje se utroši samo petina energije potrebne za kupanje u kadi.
- racionalno koristiti vodu

5.5. PRIJEDLOG MJERA U SUSTAVIMA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

- Isključiti rasvjetu ukoliko se prostorija napušta na više od nekoliko minuta.
- Kad god je moguće radije koristiti prirodno umjesto umjetnog osvjetljenja, jer su apsolutno sve prednosti na strani korištenja prirodnog osvjetljenja.
- Preporuke za energetska efikasno korištenje hladnjaka i zamrzivača:
 - ne držati hladnjak otvorenim dulje no što je neophodno,
 - dobro zatvoriti vrata hladnjaka,
 - ne spremati u zamrzivač vruća ili topla jela (pričekati da se ohlade),
 - pravovremeno odleđivanje hladnjaka i zamrzivača štedi energiju i produžava radni vijek uređaja.

- Kod pranja rublja odabrati program pranja s najnižom temperaturom vode dostatnom da rublje bude kvalitetno oprano. Energetski je efikasnije pranje punog bubnja rublja, nego dva pranja do pola napunjenog bubnja.
- Isključiti elektroničku opremu (TV, računala, CD i DVD uređaje, i dr.) koja trenutačno nije u funkciji, (isključiti ih i iz „stand by“ režima rada)
- Ugraditi tzv. Štedne/LED žarulje u rasvjetna tijela
- Koristiti energetski učinkovita trošila energetskog razreda A

5.6. PRIJEDLOG OPTIMALNE KOMBINACIJE MJERA

Primjenom ovih mjera, odnosno sustavnim i racionalnim gospodarenjem energijom i vodom, procjenjuju se moguće uštede od **5%** godišnje potrošnje energenata.

Druga grupa mjera su mjere koje zahtjevaju određene „veće“ investicije a nalaze se u nastavku.

6. ZAKLJUČAK

Tabela 9 Zahtjevi prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE ZADOVOLJAVA
Difuzija	NE ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	NE ZADOVOLJAVA
Korisna energija	NE ZADOVOLJAVA
Primarna energija	NE ZADOVOLJAVA

Temeljem obavljenog energetskog pregleda, te izračunatog energetskog razreda vidljivo je da se u predmetnom objektu mogu provesti mjere predložene u ovom izvještaju.

Primjenom mjera edukacijske naravi, odnosno sustavnim i racionalnim gospodarenjem energijom i vodom, procjenjuju se moguće uštede od **5%** godišnje potrošnje energenata.

Druga grupa mjera su mjere koje zahtjevaju određene „veće“ investicije:

U arhitektonsko-građevinskom dijelu predlažu se sljedeće mjere:

- Zamjena vanjske stolarije novom. Nova stolarija je ostakljena izolirajućim staklom U_{max} stakla = 1,10 (W/m² K), U_{max} = 1,40 (W/m² K)

U elektro dijelu predlaže se ugradnja LED rasvjete.

Važno je istaknuti da se energetska učinkovitost nikako ne smije promatrati kao štednja energije. Naime, štednja uvijek podrazumjeva određena odricanja, dok učinkovita upotreba energije nikada ne narušava uvjete rada i življenja. Nadalje, povećanje učinkovitosti potrošnje energije ne podrazumjeva samo primjenu tehničkih rješenja- Štoviše, svaka tehnologija i tehnička oprema, koliko god učinkovita bila, gubi to svoje svojstvo ukoliko ne postoje obrazovani ljudi koji će se njome znati služiti na najučinkovitiji mogući način. Prema tome, može se reći da je energetska učinkovitost prvenstveno stvar svijesti ljudi i njihovoj volji za promjenu ustaljenih navika prema energetska učinkovitijim rješenjima, negoli je to stvar složenih tehničkih rješenja.

Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetskog certifikata

Izračun i svi potrebni podaci za izračun energetskog certifikata nalaze se u samom izvještaju.

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

Plan aktivnosti tijekom obilaska lokacije u cilju provođenja energetskog pregleda

Datum obilaska lokacije: 07.09.2026.

Predviđeno vrijeme aktivnosti na lokaciji: 1h

Naziv ovlaštene osobe za provođenje energetskog pregleda: Mario Nestić, struč.spec.ing.aedif

Popis osoba s kojima je nužno obaviti razgovor za vrijeme energetskog pregleda:
Vlasnik

Detaljna raščlamba aktivnosti s predviđenim vremenom trajanja

- razgovor s investitorom i uvid u dokumentaciju - 15 minuta
- pregled zgrade, popis opreme, nužna mjerenja i pregledi konstrukcije, fotografiranje – 45 minuta

Popis dokumentacije dane na uvid

- vlasnička i ostala dokumentacija

Izvršena mjerenja na lokaciji

- mjerenje dimenzija zgrade potrebnih za proračun
- kontrola debljina i sastava dijelova vanjske ovojnice



P/10314417

REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA,
GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE

KLASA: UP/I-365-02/25-01/69

URBROJ: 531-07-1-25-2

Zagreb, 07.02.2025.

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, 125/19 i 145/24), povodom zahtjeva koji podnosi Mario Nestić, struč. spec. ing. aedif., Zagreb, Gajnice 33, za davanje ovlaštenja za energetska certificiranje i energetski pregled zgrada, donosi

RJEŠENJE

- I. Mario Nestić, struč. spec. ing. aedif., Zagreb, Gajnice 33, OIB 45978969727, ovlašćuje se za:
 - energetska 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 i
 - energetska certificiranje zgrade sa složenim tehničkim sustavom.
- II. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za energetska certificiranje pod registarskim brojem: F-341/2013.
- 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, 125/19 i 145/24), 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

Mario Nestić, struč. spec. ing. aedif., Zagreb, Gajnice 33, OIB 45978969727 (dalje u tekstu: podnositelj zahtjeva), dana 6. veljače 2025. godine podnosi ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- energetska 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 i
- energetska certificiranje zgrade sa složenim tehničkim sustavom.

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, 125/19 i 145/24),

(dalje u tekstu: Zakon) o ispunjavanju uvjeta propisanih člancima 29. i 31. Zakona i ispunjavanju uvjeta propisanih člankom 14. Pravilnika o osobama ovlaštenim za energetska certificiranje, energetska 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-360-02/21-18/161, URBROJ: 531-05-1-21-2 od 19. kolovoza 2021. godine, kojim je podnositelju zahtjeva dano ovlaštenje za provođenje energetskih pregleda i energetska certificiranje zgrada.

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

U točki III. dispozitiva ovog 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 tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 156/22).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja ne može se izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom u Zagrebu. 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. Mario Nestić, struč. spec. ing. aedif.,
10090 Zagreb, Gajnice 33,
R. s povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti – ovdje
3. Spis – ovdje

UP/I-365-02/25-01/69

Prilog III: Struktura potrošnje i troškova energije

Nije provedeno modeliranje potrošnje energenata i vode.

Prilog IV: Energetski certifikat