

Na temelju članka 87.Zakona o proračunu (NN 87/08, 136/12, 15/15), Članka 34. Statuta Brodsko-posavske županije ( „Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije,, br. 15/13 i Odluke o izvršenju Proračuna Brodsko-posavske županije za 2019. Županijska skupština na sjednici , održanoj lipnja 2019. donosi

#### ODLUKU

o prihvaćanju kapitalnog projekta „ Energetska obnova zgrade Tehničke škole, Slavonski Brod“  
(KK04.2.1.04.0794)

#### Članak 1.

Prihvaća se investicija energetske obnove zgrade – Tehničke škole, Slavonski Brod, Eugena Kumičića 55, Slavonski Brod.

#### Članak 2.

Brodsko-posavska županija prijavila je projekt „Energetska obnova zgrade Tehničke škole, Slavonski Brod na adresi Eugena Kumičića 55,Slavonski Brod na Poziv na dostavu projektnih prijedloga „Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“, ref. oznaka KK.04.2.04. u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.“

Ukupna vrijednost investicije iz članka 1. ove Odluke je 11.233.909,94 kn od toga

- ukupni prihvatljivi troškovi 11.103.797,44 kn,
- neprihvatljivi troškovi 130.112,50kn,
- ukupna bespovratna sredstva Europskog fonda za regionalni razvoj 6.274.937,82 kn
- vlastita sredstva 4.828.859,62 kn

Brodsko-posavska županija utvrđuje razliku sredstava u iznosu 4.958.972,12 kn koja će se osigurati zaduživanjem kod Hrvatske banke za obnovu i razvitak.

#### Članak 3.

Ova Odluka objavit će se u „Službenom vjesniku Brodsko-posavske županije „

KLASA:

URBROJ:

PREDSJEDNIK  
ŽUPANIJSKE SKUPŠTINE

Pero Ćosić, dipl.ing.građ.



# REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA  
I PROSTORNOGA UREĐENJA

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

KLASA: 350-01/19-08/97  
URBROJ: 531-05-3-2-19-4

Zagreb, 22. veljače 2019.

Na temelju Zakona o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu Europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. („Narodne novine“, br. 92/14), članka 6. stavka 2. Uredbe o tijelima u sustavima upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi sa ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ („Narodne novine“, br. 107/14, 23/15, 129/15, 15/17 i 18/17) i članka 6. stavka 5. Sporazuma o obavljanju delegiranih funkcija u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“ u financijskom razdoblju 2014. – 2020., sklopljenog dana 21. svibnja 2015. godine, ministar graditeljstva i prostornoga uređenja donosi

## ODLUKU O FINANCIRANJU

### I.

(1) Ministar graditeljstva i prostornoga uređenja kao čelnik Posredničkog tijela razine 1 u postupku dodjele bespovratnih sredstava i odabira projekata u okviru Poziva na dostavu projektnih prijedloga „Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“, referentni broj: KK.04.2.1.04, sukladno Izvješću Odbora za odabir projekata osnovanog od Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost u svojstvu Posredničkog tijela razine 2, KLASA: 018-10/18-02/870, URBROJ: 563-11-1/272-19-3 od 17. siječnja 2019. godine, donosi Odluku o financiranju za projekt:

**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE – TEHNIČKA ŠKOLA SLAVONSKI BROD, EUGENA KUMIČIĆA 55, SLAVONSKI BROD**, referentni broj projektnog prijedloga: **KK.04.2.1.04.0772**, Prijavitelj: Brodsko-posavska županija, Petra Krešimira IV 1, 35000 Slavonski Brod, OIB: 27400987949, u najvišem iznosu bespovratnih sredstava od **6.274.937,82 kuna** (šestmilijunadvjesto sedamdesetčetritisućeđevetstotridesetsedamkunaiosamdesetdvijelipe).

(2) Stopa sufinanciranja aktivnosti „Izrada glavnog projekta energetske obnove (i pripadajućih elaborata ako je primjenjivo)“, „Energetski pregled i energetski certifikat prije obnove za zgrade čija ukupna korisna površina ne prelazi 250 m<sup>2</sup>“, „Energetski pregled i energetski certifikat nakon obnove“, „Upravljanje projektom i administracija“ i „Promidžba i vidljivost projekta“ iznosi maksimalno 85% prihvatljivih troškova. Stopa sufinanciranja aktivnosti „Provedba mjera energetske učinkovitosti, Korištenje obnovljivih izvora energije, Horizontalne mjere“ i „Stručni nadzor građenja, Projektantski nadzor, Koordinator zaštite na radu tijekom građenja“ iznosi maksimalno 60 % prihvatljivih troškova. Maksimalni iznos bespovratnih sredstava i prihvatljivih troškova za svaku od aktivnosti propisani su točkom 1.4.1 Intenzitet bespovratnih sredstava Uputa za prijavitelje.

(3) Svi navedeni troškovi projekta iz stavka 1. ove točke financirat će se s razdjela 076 Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja, Aktivnost T538072, Izvor 563 Europski fond za regionalni razvoj.

## II.

Međusobna prava i obveze između Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja kao Posredničkog tijela razine 1, Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost kao Posredničkog tijela razine 2 i Korisnika sredstava iz stavka 1. točke I. ove Odluke uredit će se Ugovorom o dodjeli bespovratnih sredstava.

## III.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.



## PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

Projektant:

REPUBLIKA HRVATSKA  
Dražen Leko  
Dipl. inženjer građevinarstva  
G 3026

Dražen LEKO, dipl.ing.grad.

## PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

8

### 2.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI GRAĐEVINE

#### 2.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine

##### GRAĐEVINSKI ELEMENTI:

Osnovna konstrukcija zgrade je čelična konstrukcija izvedena od vertikalnih nosača i čeličnih I profila. Međukatna konstrukcija je izvedena kao spregnuta konstrukcija, izvedena od čelične obloge i armiranobetonske ploče sa slojem hidroizolacije, toplinske izolacije, cementnim estrihom i završnom obradom poda od keramičkih pločica ili parketa, ovisno o namjeni prostorije. Vanjski zidovi izvedeni su od armiranog betona debljine  $d=15$  cm sa slojem toplinske izolacije, vrlo loših toplinskih svojstava iz vremena gradnje sa završnom obradom od čeličnog lima. Preostali dio fasade je izveden od vertikalnih i horizontalnih aluminijskih profila. Parapeti ispod prozora su izvedeni od panela sa aluminijskom oblogom. Vanjska stolarija je aluminijska s dvostrukim staklom iz vremena gradnje. Na stolariji su vidljiva oštećenja (loše održavanje prozora, nedostatak brtvi između stakala i aluminijskih profila,...). Kosi krov objekta je izveden kao armiranobetonska ploča, na koju je postavljena potkonstrukcija i završni pokrov od trapeznog lima. Na kosi krov objekta nije postavljena toplinska izolacija. Na svim etažama objekta, izveden je spuštenu strop tipa Hunter Douglas s aluminijskim lamelama. Vanjska zaštita od sunca je izvedena na pojedinim otvorima s trakastim zavjesama i venecijanerima s unutarnje strane stolarije.

#### 2.1.2. Usporedba koeficijenta prolaska topline postojećeg stanja i dopušteni koeficijenti prema Tehničkim uvjetima Natječaja

Tablica 1. Toplinske karakteristike elemenata ovojnice

GRAĐEVINSKI DIO	POVRŠINA GRAĐEVINSKOG DIJELA (m <sup>2</sup> )	IZRAČUNATI KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE, U (W/(m <sup>2</sup> K))	NAJVEĆI DOPUŠTENI KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE, U <sub>max</sub> (W/(m <sup>2</sup> K))
Vanjski zid VZ1	606,10	0,96	0,25
Vanjski zid VZ2	809,70	2,97	0,25
Pod na tlu	1410,00	1,26	0,40
Kosi krov	1434,70	1,86	0,20
Aluminijska stolarija	1016,75	4,00	1,20

**GEOMETRIJSKE I TOPLINSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE:**

9

Tablica 2. Geometrijske karakteristike zgrade

	Oznaka	Jedinica	Iznos
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	m <sup>2</sup>	5.277,25
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	m <sup>3</sup>	15.150,80
Obujam grijanog zraka ( Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl. 4., st. 11 )	V	m <sup>3</sup>	12.120,64
Faktor oblika zgrade	f <sub>o</sub>	1/m	0,35
Ploština korisne površine	A <sub>k</sub>	m <sup>2</sup>	3.591,00
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A <sub>r</sub>	m <sup>2</sup>	3.987,00
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	m <sup>2</sup>	3.867,25
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	m <sup>2</sup>	1.016,75

**2.1.3. Proračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje građevine**

Proračun toplinskih gubitaka proveden je prema HRN EN ISO 13790 kao kvazistacionarni proračun na bazi mjesečnih vrijednosti. Toplinski mostovi su uzeti u obzir prema čl. 35 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama kroz povećanje koeficijenta prolaska topline svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za  $\Delta U_{TM}=0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Unutarnji toplinski dobici u proračun su uključeni sa  $6 \text{ W/m}^2$ .

Proračun je proveden za svaku zgradu posebno prema Tehničkom propisu za izračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN 13790, koristeći programski paket KI Expert Plus. U nastavku su dani ukupni rezultati proračuna.

Energija za grijanje objekta dobivena proračunom iznosi **525.092,74 kWh**. Prema stvarnim uvjetima korištenja, zgrada je svrstana u **energetski razred D (specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje), odnosno u energetski razred G (specifična godišnja primarna energija) izračun u prilogu.**

**2.1.4. Predložene mjere za građevinske elemente na kojima se predviđa zvedba radova**

1) Postojeći zabatni vanjski zidovi izvedeni su od armiranog betona debljine  $d=15 \text{ cm}$ , s toplinskom izolacijom vrlo loših toplinskih svojstava iz vremena gradnje sa završnom obradom od čeličnog lima, imaju koeficijent prolaska topline  $U=0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Preporučuje se mjera izvedbe toplinske izolacije fasade s novim ETICS sustavom, kamenom mineralnom vunom debljine  $d=15 \text{ cm}$  sa završnim slojem od silikatne žbuke. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedene građevinske elemente iznositi će  $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

2) Postojeća aluminijska fasada izvedena je od panela s aluminijskom oblogom te ima koeficijent prolaska topline  $U=2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Preporučuje se mjera izvedbe nove aluminijske fasade s vertikalnim i horizontalnim nosačima, novim toplinsko-izolacijskim panelima debljine  $d=4 \text{ cm}$ , sa slojem toplinske izolacije s unutarnje strane novih vanjskih panela u vidu kamene mineralne vune debljine  $d=10$  s paropropusno-vodonepropusnom folijom. Završna obrada zida s unutarnje strane je predviđena s gipskartonskim vlagootpornim pločama. Nakon provođenja navedene mjere, koeficijent prolaska topline za navedeni građevinski element iznositi će  $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

3) Postojeća vanjska stolarija je aluminijska s dvostrukim staklom iz vremena gradnje. Na stolariji su vidljiva<sup>10</sup> oštećenja (loše održavanje prozora, nedostatak brtvi između stakala i aluminijskih profila,...). Postojeća aluminijska stolarija ima koeficijent prolaska topline  $U_w=4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Preporučuje se mjera zamjene postojeće aluminijske stolarije s novom aluminijskom stolarijom s trostrukim IZO staklom s low-e premazom. Na objektu se zamjenjuje kompletna aluminijska stolarija. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedenu aluminijsku stolariju iznositi će  $U_w=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

4) Postojeći kosi krov izveden je kao armiranobetonska ploča na koju je postavljena potkonstrukcija i završni pokrov od trapeznog lima, te ima koeficijent prolaska topline  $U=1,86 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Preporučuje se mjera izvedbe nove toplinske izolacije kosog krova polaganjem kamene mineralne vune debljine  $d=16 \text{ cm}$  na armiranobetonsku ploču, te zamjena postojećeg pokrova s novim toplinsko-izolacijskim panelima s ispunom od kamene mineralne vune debljine  $d=5 \text{ cm}$ . Nakon provođenja navedene mjere, koeficijent prolaska topline za navedeni građevinski element iznositi će  $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

5) Strojarskim projektom predviđeno je postavljene novih termoventila i prigušnica na postojeća ogrjevna tijela.

6) Elektrotehničkim projektom predviđena je zamjena postojećih rasvjetnih tijela s novim LED rasvjetnim tijela veće rasvjetne učinkovitosti.

#### GRAĐEVNI ELEMENTI NA KOJIMA ĆE SE OBAVITI ENERGETSKA OBNOVA:

GRAĐEVNI IDIO	KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE PRIJE REKONSTRUKCIJE ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE NAKON REKONSTRUKCIJE ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )
Vanjski zid VZ1	0,96	0,22
Vanjski zid VZ2	2,97	0,23
Kosi krov	1,86	0,15
Aluminijska stolarija	4,00	1,20

#### REZULTATI PRORAČUNA PRIJE ENERGETSKE OBNOVE

Tablica 3. Rezultati proračuna potrebne topline za grijanje i hlađenje za stvarne uvjete

Element proračuna/pokazatelj potrošnje	Oznaka	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dopuštena vrijednost
Godišnja potrebna topline za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/a	525.092,74	-
Godišnja potrebna topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup> a	146,22	17,90
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$	kWh/a	144.876,91	-
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jed.oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m <sup>2</sup> K	1,97	0,73
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj}$	W/K	10.371,20	-
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj}$	W/K	6.494,85	-
Potrebna primarna energija	$E_{prim}$	kWh	1.308.501,96	-
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (za prirodni plin je 0,2202 kgCO <sub>2</sub> /kWh)	$Ge$	t	115,63	-

Tablica 4. Rezultati proračuna godišnje primarne energije Eprim - postojeće stanje

Energent	Svrha/Potrošač	Edel (kWh)	Faktor $\beta$	Eprim (kWh)
Prirodni plin	Energija za grijanje	574.976,56	1,095	629.599,33
Električna energija	Energija za hlađenje	233.831,33	1,614	377.403,77
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	196.996,68	1,614	317.952,64
Električna energija	Fotonaponski sustav 1	-10.194,41	1,614	-16.453,78
<b>Ukupno</b>		<b>995.610,16</b>		<b>1.308.501,96</b>

### REZULTATI PRORAČUNA NAKON ENERGETSKE OBNOVE

Tablica 5. Rezultati proračuna potrebne topline za grijanje i hlađenje za stvarne uvjete

Element proračuna/pokazatelj potrošnje	Oznaka	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dopuštena vrijednost
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/a	187.008,10	-
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup> a	52,08	17,99
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$	kWh/a	268.324,40	-
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jed.oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m <sup>2</sup> K	0,42	0,73
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj}$	W/K	2.214,21	-
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj}$	W/K	5.565,08	-
Potrebna primarna energija	$E_{prim}$	kWh	1.035.132,78	-
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (za prirodni plin je 0,2202 kgCO <sub>2</sub> /kWh)	$G_e$	t	41,18	-

Tablica 6. Rezultati proračuna godišnje primarne energije Eprim - novoprojektirano stanje

Energent	Svrha/Potrošač	Edel (kWh)	Faktor $\beta$	Eprim (kWh)
Prirodni plin	Energija za grijanje	204.773,87	1,095	224.227,39
Električna energija	Energija za hlađenje	433.075,57	1,614	698.983,97
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	79.538,54	1,614	128.375,20
Električna energija	Fotonaponski sustav 1	-10.194,41	1,614	-16.453,78
<b>Ukupno</b>		<b>707.193,57</b>		<b>1.035.132,78</b>



**Kombinacija svih mjera s uštedom energije i smanjenjem CO<sub>2</sub>**

Element proračuna/pokazatelj potrošnje	Oznaka	Jedinica	Izračunata vrijednost - prije	Izračunata vrijednost - poslije	Ušteta	%
Godišnja potrebna toplina za grijanje	QH,nd	kWh/a	525.092,74	187.008,10	338.084,64	64,39
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine	Q"H,nd	kWh/m <sup>2</sup> a	146,22	52,08	94,14	64,39
Godišnja primarna energija	E <sub>PRIM</sub>	kWh/a	1.308.501,96	1.035.132,78	273.369,18	20,89
Godišnja emisija CO <sub>2</sub>	Ge	t	115,63	41,18	74,45	64,39
Ukupna cijena za grijanje (uz jediničnu cijenu 0,40 kn/kWh)	Uc	kn	210.037,10	74.803,24	135.233,86	64,39

\*Procijenjene novčane uštede su računane s prosječnom jediničnom cijenom prirodnog plina za grijanje od 0,40 kn/kWh. Da bi se odredile energetske i novčane uštede uslijed ugradnje toplinske izolacije proveden je proračun potrebne energije za grijanje za projektirane uvjete. Rezultati proračuna dani su u nastavku:

**Odnos investicije (s PDV-om) i godišnje uštede energije**

Ukupna investicija (s PDV-om) u kunama	10.792.512,50
Ukupna godišnja ušteta energije (kWh/god)	338.084,64
Omjer troška ulaganja i ušteta	31,92

**Odnos investicije (s PDV-om) i očekivanog godišnjeg smanjenja ispuštanja CO<sub>2</sub>**

Ukupna investicija (s PDV-om) u kunama	10.792.512,50
Ukupna godišnja ušteta ispuštanja CO <sub>2</sub> (t/god)	74,45
Odnos investicije i očekivanog godišnjeg smanjenja ispuštanja CO <sub>2</sub> (kn/t/god)	144.970,56

**OČEKIVANI ENERGETSKI RAZRED NAKON ENERGETSKE OBNOVE**

Postojeći energetske razred zgrade	D
Očekivani energetske razred zgrade nakon obnove	C

Nakon provođenja svih predviđenih mjera uštede na ukupnoj potrebnoj toplini za grijanje će iznositi 64,39%, dok će se godišnja emisija CO<sub>2</sub> smanjiti za 74,45 t/god. Nakon provođenja mjera predmetni objekt će se svrstati u energetske razred C.