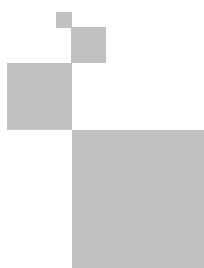




Dugoročni plan izgradnje i rekonstrukcije fonda zgrada Koprivničko-križevačke županije

Listopad 2020.





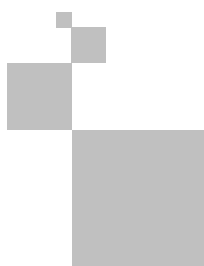
Naručitelj: Koprivničko-križevačka županija
Ulica Antuna Nemčića 5
48000 Koprivnica

Broj projekta: 20116200048
Oznaka ugovora: UG-20-00048/1
Oznaka studije: STU-20-00042/1

Energetski institut Hrvoje Požar
Savska cesta 163
10 001 Zagreb

Ravnatelj: Dražen Jakšić

Autori: Ivan Bačan
Ružica Budim
Vesna Bukarica
Tomislav Čop
Denis Dergestin
Margareta Židar
Lovro Zore



Sadržaj

Popis kratica	1
Sažetak.....	2
1. Uvod	3
2. Koprivničko-križevačka županija i glavne značajke.....	4
3. Analiza stanja i potreba u neposrednoj potrošnji energije	6
3.1. Zgrade u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije ili ustanova kojima je Županija osnivač.....	6
4. Izgradnja novih zgrada	13
5. Obnova javnih zgrada	14
5.1. Plan obnove zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije	15
6. Izvori financiranja obnove javnih zgrada	25
6.1. ESCO model	25
6.2. ESI fondovi.....	26
6.3. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	27
6.4. Razvojne banke, fondovi i kreditne linije	28
6.5. Inovacije u javnoj nabavi	28
7. Zaključak	30
8. Popis tablica	32
9. Popis slika	33

Popis kratica

APN	Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama
CNUS	Centralno Nadzorni Upravljački Sustav
DZS	Državni zavod za statistiku
EBRD	Europska banka za obnovu i razvoj
EIB	Europska investicijska banka (engl. European Investment Bank)
EIHP	Energetski institut Hrvoje Požar
EnU	energetska učinkovitost
EPC	Ugovor o energetsom učinku (engl. Energy performance contracting)
ESCO	pružatelj energetske usluge (engl. Energy Service Company)
ESI	Europski strukturni i investicijski fondovi (engl. European Structural and Investment Funds)
EU	Europska unija
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
HAMAG-BICRO	Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije
HBOR	Hrvatska banka za obnovu i razvitak
ISGE	Informacijski sustav za gospodarenje energijom
JPP	Jednostavni period povrata
KPI	Ključni pokazatelj uspješnosti (engl. Key Performance Indicators)
LEAP	Low Emissions Analysis Platform
MPUGDI	Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine
MGOR	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
nZEB	Zgrada gotovo nulte energije (engl. nearly zero-energy building)
OIE	obnovljivi izvori energije
PTV	Potrošna topla voda
SGE	Sustavno gospodarenje energijom
SMIV	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije

Sažetak

U okviru ove Studije dan je Dugoročni plan izgradnje i rekonstrukcije fonda javnih zgrada Koprivničko – križevačke županije. U tom kontekstu, najprije su analizirane glavne značajke Županije te trenutno stanje i potrebe u neposrednoj potrošnji na temelju kojih su izrađene smjernice za realan i ambiciozan pristup izgradnji i rekonstrukciji fonda zgrada do 2050. godine.

Plan obnove fonda zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije izrađen je na temelju dva modela: simulacijski model te model dobiven na temelju stvarnih podataka. Simulacijski model projicira uštede energije koje je potrebno ostvariti, sukladno *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku te Nacrtu Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*. U tu svrhu korišten je međunarodno priznati integrirani alat za modeliranje koji se temelji na scenarijima, LEAP (Low Emissions Analysis Platform). Za dobivanje stvarnih mogućih ušteda provedena je KPI (Key Performance Indicators) analiza, gdje su za projekciju tijekom provedbe energetske obnove javnih zgrada i analizu postizanja ušteda, mjere kategorizirane u grupu „Dubinska obnova“ koja opisuje energetske obnovu do koje će biti nužno obnavljati zgrade u narednom razdoblju. Optimalni tijek provedbe energetske obnove javnih zgrada te uštede koje je moguće ostvariti dobiveni su analizom implementacije navedene kategorije mjera za svaku pojedinu zgradu. Naposljetku je dana usporedba ušteda postignutih na temelju stvarnih podataka i ušteda koje je potrebno ostvariti prema simulacijskom modelu.

S obzirom na činjenicu da su projekti energetske obnove u sektoru zgradarstva zahtjevne kapitalne investicije, uspješna realizacija istih u velikoj mjeri ovisi o izvorima financiranja. U tu svrhu, predloženi su mogući modeli provedbe i izvori financiranja. Osim navedenoga, predložen je i inovativan postupak pripreme i realizacije projekta u svrhu što bolje implementacije postavljenih zahtjeva.

1. Uvod

Dugoročni plan izgradnje i rekonstrukcije fonda zgrada Koprivničko-križevačke županije je planski dokument koji prikazuje potencijale i potrebe izgradnje i rekonstrukcije (projekata energetske obnove) zgrada, daje smjernice održivog načina upravljanja zgradama te analizira modele financiranja potreba u razdoblju od 2030. do 2050. godine. U metodološkom i terminološkom dijelu Dugoročni plan izgradnje i rekonstrukcije fonda zgrada Koprivničko-križevačke županije mora biti usuglašen sa slijedećim važećim dokumentima i nacrtima dokumenata na nacionalnoj razini:

- a) Integriranim energetske i klimatskim planom za razdoblje od 2021. do 2030. godine,
- b) Nacionalnim planom za povećanje zgrada gotovo nulte energije do 2020. godine,
- c) Nacrtom Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine.

Cilj Dugoročne strategije za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada je postizanje visokoučinkovitog i dekarboniziranog nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine te ostvarenje potrebnog napretka prema pretvorbi postojećih zgrada u zgrade gotovo nulte energije, osobito povećanjem dubinskih obnova. Navedena Strategija temelj je za izradu Dugoročnog plana, a propisuje dinamiku obnove po godinama koja nije ravnomjerna kroz cijelo razdoblje promatranja, odnosno plan obnove je podići stopu obnove zgrada s trenutačnih 0,7% godišnje na 3% do 2030. godine, sa zadržavanjem stope od 3% do 2050. godine.

Dugoročni plan izgradnje i rekonstrukcije fonda zgrada Koprivničko-križevačke županije daje smjernice za realan i ambiciozan pristup izgradnji i rekonstrukciji vlastitog fonda zgrada u razdoblju do 2030. i do 2050. godine kojima će se obuhvatiti zgrade u nadležnosti Županije te njezinih proračunskih i izvanproračunskih korisnika, odnosno prema potrebama daje smjernice za dodatno povećanje kapaciteta izgradnjom. Smjernice za dodatno povećanje kapaciteta temelje se na realnim potrebama u svrhu dosezanja nacionalnog standarda pružanja javnih usluga (pedagoški standard i dr.) te u svrhu osiguravanja nužne kvalitete zdravstvenih usluga.

2. Koprivničko-križevačka županija i glavne značajke

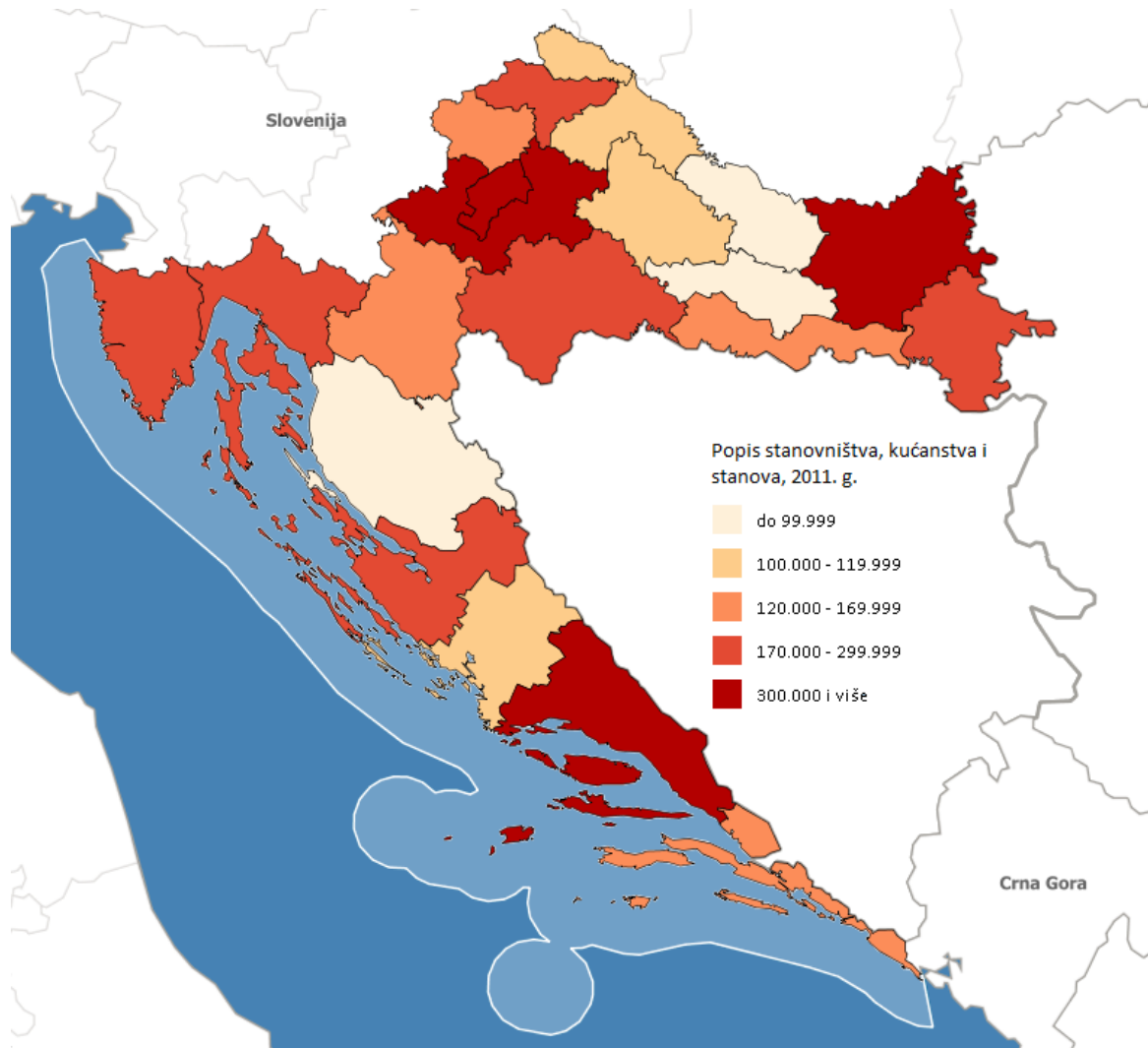
Koprivničko-križevačka županija nalazi se na sjeveru Republike Hrvatske. Ukupna površina županije je 1.748 km², što je 3,1 % ukupne površine Republike Hrvatske. Županijsko središte je Grad Koprivnica.



SLIKA 1. POLOŽAJ KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Koprivničko-križevačkoj županiji nalaze se tri grada - Koprivnica, Križevci i Đurđevac te 22 općine – Drnje, Đelekovec, Ferdinandovac, Gola, Gornja Rijeka, Hlebine, Kalinovac, Kalnik, Kloštar Podravski, Koprivnički Bregi, Koprivnički Ivanec, Legrad, Molve, Novigrad Podravski, Novo Virje, Peteranec, Podravske Sesvete, Rasinja, Sokolovac, Sveti Ivan Žabno, Sveti Petar Orehovec i Virje.

Prema službenom Popisu stanovništva iz 2011. broj stanovnika u Koprivničko-križevačkoj županiji iznosio je 115.584 (2,7% ukupnog broja stanovništva Republike Hrvatske), dok je procjena za 2018. godinu iznosila 107.711 stanovnika (2,6 % ukupno procijenjenog broja stanovnika), po čemu je 16. županija po veličini („Državni zavod za statistiku“, Priopćenje broj 7.1.3., Zagreb, 13. rujna 2019., Procjene stanovništva Republike Hrvatske u 2018.), što je jasnije vidljivo na slici 2.



SLIKA 2. PRIKAZ ŽUPANIJA PO BROJU STANOVNIKA

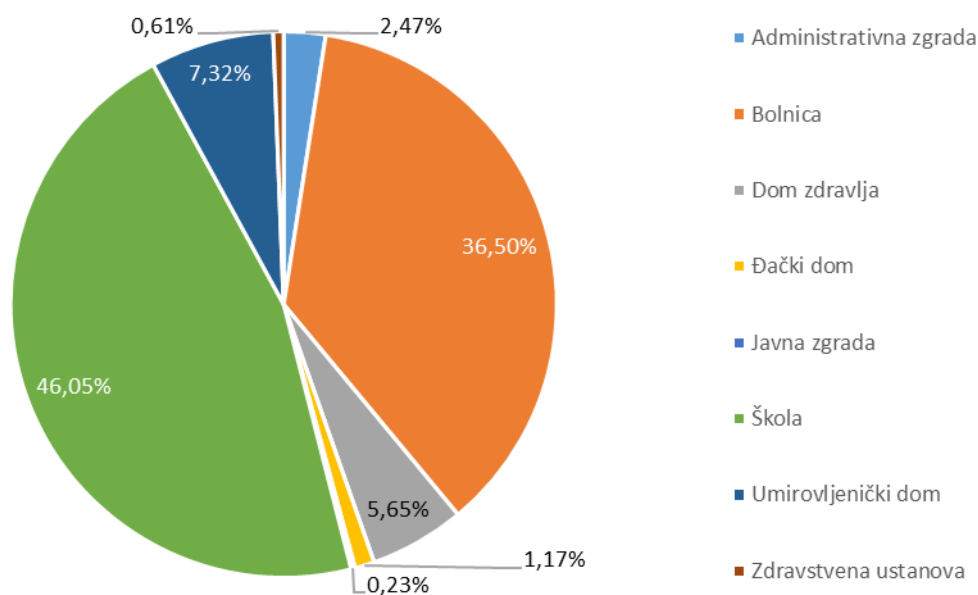
3. Analiza stanja i potreba u neposrednoj potrošnji energije

3.1. Zgrade u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije ili ustanova kojima je Županija osnivač

Zgrade u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije ili u vlasništvu ustanova kojima je Županija osnivač i njihova potrošnja energije analizirane su na temelju podataka prikupljenih iz ISGE-a (Informacijski sustav za gospodarenje energijom) te u suradnji s Upravnim odjelom za gospodarstvo, komunalne djelatnosti i poljoprivredu Koprivničko-križevačke županije. Podaci sadrže ključne informacije o zgradama koje su potrebne za analizu, a to su: naziv korisnika, namjena zgrade, korisna površina zgrade, potrošnja energenta za grijanje (kroz godine), potrošnja električne energije (kroz godine). Podaci su disagregirani po zgradama, energentima i mjesecima. Podaci o grijanoj površini i potrošnji energije prema namjeni zgrade dostupni su za 68 objekata prikazanih u tablici 1. i na slici 3.

TABLICA 1. STRUKTURA I GRIJANA POVRŠINA ZGRADA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Namjena zgrade	Broj zgrada	Ukupna grijana površina (m ²)	Udio u ukupnoj površini	Potrošnja energije [kWh]	Udio u ukupnoj potrošnji energije
Administrativna zgrada	2	2.993	2,47%	501.935	2,08%
Bolnica	1	44.199	36,50%	9.819.706	40,64%
Dom zdravlja	3	6.839	5,65%	1.522.278	6,30%
Đački dom	1	1.413	1,17%	256.770	1,06%
Javna zgrada	1	281	0,23%	216.681	0,90%
Škola	57	55.754	46,05%	9.813.937	40,62%
Umirovljenički dom	1	8.866	7,32%	1.967.427	8,14%
Zdravstvena ustanova	2	736	0,61%	61.290	0,25%
Ukupno	68	121.080	100%	24.160.024	100%



SLIKA 3. UDIO POJEDINIHZGRADA PREMA NAMJENI U UKUPNOJ PVRŠINI ZGRADA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

3.1.1. Potrošnja prirodnog plina

Analiza je pokazala da najveći broj zgrada kao energent za grijanje koristi prirodni plin – 59 od ukupno 68 zgrada. Za analizu su korišteni najnoviji dostupni podaci iz ISGE sustava.

Analizirane su ukupne i specifične potrošnje prirodnog plina. Specifična potrošnja predstavlja potrošnju energije po kvadratnom metru grijane površine. Zgrade s visokom specifičnom potrošnjom energije dobri su kandidati za energetska obnovu, jer koriste relativno veliku količinu energije za grijanje, što ukazuje na lošu toplinsku izolaciju, neučinkovite sustave grijanja i slično. Uz specifičnu potrošnju energije bitno je promatrati i ukupnu potrošnju, budući da objekt može imati visoku specifičnu potrošnju, a malu ukupnu potrošnju. To znači da bi energetska obnovom apsolutni iznos uštede bio relativno mali.

Rezultat analize prikazan je u tablici 2. u kojoj su navedene zgrade koje za grijanje koriste prirodni plin. Zgrade označene plavom bojom su one na kojima je planirana energetska obnova, a označene zelenom bojom su one na kojima se trenutno provodi energetska obnova.

TABLICA 2. PRIKAZ POTROŠNJE PRIRODNOG PLINA U ZGRADAMA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Naziv zgrade	Specifična potrošnja prirodnog plina (kWh/m ²)	Ukupna godišnja potrošnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek"	183	8.108.942	2018
Srednja škola Koprivnica	362	1.612.252	2019
Dom za starije i nemoćne osobe Koprivnica	170	1.506.081	2019

Naziv zgrade	Specifična potrošnja prirodnog plina (kWh/m2)	Ukupna godišnja potrošnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
Strukovna škola Đurđevac	101	632.984	2019
OŠ „Grigor Vitez“	310	571.575	2019
Dom zdravlja Koprivnica	236	509.650	2019
Gimnazija I. Z. Dijankovečkoga Križevci	244	488.244	2017
OŠ Prof. F. V. Šignjar	91	448.645	2018
Dom zdravlja - Ispostava Križevci	151	397.404	2019
OŠ "Prof. Blaž Mađer" Novigrad Podravski	287	373.363	2019
OŠ Kloštar Podravski	115	328.266	2019
Dom zdravlja- Ispostava Đurđevac	161	327.933	2019
OŠ Gola	110	325.890	2017
OŠ "Fran Koncelak" Drnje	174	285.720	2018
Upravna zgrada Koprivničko-križevačke županije	116	272.901	2019
OŠ Koprivnički Bregi	148	269.084	2018
Srednja gospodarska škola Križevci - kompleks	103	258.889	2018
OŠ Legrad	264	240.475	2019
Učenički dom Križevci	142	201.122	2019
OŠ Ferdinandovac	100	174.070	2019
OŠ Molve - škola	90	154.420	2019
PŠ Ždala	281	136.571	2016
Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-Križevačke županije	460	129.014	2019
OŠ Mihovil Pavlek Miškina Đelekovec	157	119.942	2018
PŠ Koprivnički Ivanec	272	97.899	2019
OŠ Sokolovac	70	97.823	2016
Zgrada Koprivničko-križevačke županije II	152	97.371	2019
OŠ Ivan Lacković Croata Kalinovac	70	95.589	2019
PŠ Hlebine	145	94.574	2019
PŠ Glogovac	269	92.108	2018
MŠ Kunovec	155	74.542	2019
PŠ Podravske Sesvete	106	64.043	2019
PŠ Sigetec	274	63.003	2019
PŠ Imbriovec	198	53.846	2018
Zavod za hitnu medicinu Koprivničko-križevačke županije	165	53.101	2018
PŠ Medvedička	217	52.494	2019
PŠ Frana Galovića Peteranec	183	51.169	2019
PŠ Repaš	141	46.069	2019
PŠ Velika Mučna	221	42.025	2017
PŠ Novačka	214	39.069	2016
PŠ Gotalovo	192	36.843	2017
PŠ Torčec	227	36.706	2019

Naziv zgrade	Specifična potrošnja prirodnog plina (kWh/m ²)	Ukupna godišnja potrošnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
PŠ Prugovac	104	34.311	2019
PŠ Otočka	250	33.502	2017
PŠ Čepelovac	345	32.881	2019
PŠ Drenovica	189	32.140	2019
PŠ Kutnjak	127	30.812	2019
PŠ Delovi	109	23.927	2019
PŠ Hampovica	286	23.319	2019
PŠ Plavšinc	96	21.900	2019
PŠ Kozarevac	74	21.340	2018
PŠ Veliki Otok	147	17.887	2018
PŠ Šemovci	83	17.642	2019
PŠ Podravska Selnica	91	14.177	2019
PŠ Crnec	77	11.621	2019
PŠ Miholjanec	109	8.864	2019
Ljekarna Koprivnica	22	6.485	2014

3.1.2. Potrošnja ogrjevnog drva

Analizom je utvrđeno da 3 zgrade u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije kao energent za grijanje koriste ogrjevno drvo, što prikazuje Tablica 3. Bitno je spomenuti da niti jedna od navedenih zgrada ne koristi ogrjevno drvo kao jedini energent za grijanje.

TABLICA 3 PRIKAZ POTROŠNJE OGRJEVNOG DRVA U ZGRADAMA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Naziv zgrade	Specifična potrošnja ogrjevnog drva (kWh/m ²)	Ukupna godišnja potrošnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
OŠ Sokolovac	11	68.000	2019
OŠ A. Palmovića, Rasinja	44	68.000	2019
OŠ Sv. Petar Orehovec	13	15.300	2019

3.1.3. Potrošnja ekstra lakog loživog ulja

Analizom je utvrđeno da 4 zgrade u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije kao energent za grijanje koriste ekstra lako loživo ulje, što prikazuje Tablica 4.

TABLICA 4 PRIKAZ POTROŠNJE EKSTRA LAKOG LOŽIVOG ULJA ZGRADA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Naziv zgrade	Specifična potrošnja ekstra lakog loživog ulja (kWh/m ²)	Ukupna godišnja potrošnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
OŠ Sidonije Rubio Erdody	124	245.079	2019
OŠ Sv. Petar Orehovec	155	184.500	2017
OŠ Andrije Palmovića, Rasinja	72	112.118	2019
OŠ Kalnik	85	103.013	2019
OŠ „Grigor Vitez“	47	86.755	2019
OŠ Kloštar Podravski	16	45.379	2017
PŠ Suha Katalena	61	15.303	2019

3.1.4. Potrošnja električne energije

Na temelju podataka iz ISGE-a analizirana je i potrošnja električne energije, a rezultati analize prikazani su u tablici 5. Zgrade označene plavom bojom su one na kojima je planirana energetska obnova, a označene zelenom bojom su one na kojima se trenutno provodi energetska obnova.

TABLICA 5. PRIKAZ POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U ZGRADAMA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Naziv zgrade	Specifična potrošnja električne energije (kWh/m ²)	Ukupna godišnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek"	39	1.710.764	2019
Srednja škola Koprivnica	144	638.500	2017
Dom za starije i nemoćne osobe Koprivnica	52	461.346	2018
Dom zdravlja - Ispostava Križevci	47	123.786	2019
Upravna zgrada Koprivničko-križevačke županije	47	109.600	2019
Strukovna škola Đurđevac	15	96.290	2017
Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-Križevačke županije	312	87.667	2019
Srednja gospodarska škola Križevci - kompleks	33	83.431	2018
Dom zdravlja Koprivnica	38	82.981	2019
Dom zdravlja- Ispostava Đurđevac	39	80.074	2018
OŠ "Grigor Vitez"	42	76.841	2019
OŠ Prof. F. V. Šignjar	12	59.284	2018
Učenički dom Križevci	39	55.648	2019
OŠ Sv. Petar Orehovec	42	50.158	2017
OŠ Koprivnički Bregi	26	47.331	2019
OŠ Andrije Palmovića Rasinja	29	45.341	2018
OŠ "Prof. Blaž Mađer" Novigrad Podravski	31	39.776	2019
OŠ Gola	13	39.546	2017

Naziv zgrade	Specifična potrošnja električne energije (kWh/m ²)	Ukupna godišnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
OŠ Kloštar Podravski	12	34.309	2018
OŠ Sidonije Rubido Erdody, Gornja Rijeka	17	33.803	2017
OŠ Legrad	36	32.813	2019
Gimnazija I. Z. Dijankovečkoga Križevci	16	31.607	2017
OŠ Sokolovac	23	31.508	2017
OŠ Molve - škola	16	26.722	2019
OŠ Ivan Lacković Croata Kalinovac	17	22.423	2019
Zgrada Koprivničko-križevačke županije II	34	22.063	2019
PŠ Suha Katalena	82	20.494	2018
OŠ "Fran Koncelak" Drnje	12	20.478	2018
OŠ Kalnik	16	18.842	2019
PŠ Koprivnički Ivanec	47	16.808	2018
PŠ Hlebine	25	16.064	2019
PŠ Frana Galovića Peteranec	57	15.932	2019
OŠ Ferdinandovac	8	14.457	2019
PŠ Glogovac	38	13.078	2016
PŠ Veliki Poganac	53	12.313	2017
OŠ Mihovil Pavlek Miškina Đelekovec	16	11.946	2018
MŠ Kunovec	24	11.682	2019
PŠ Kuzminec	37	10.748	2018
PŠ Podravske Sesvete	15	9.300	2018
PŠ Kozarevac	20	5.716	2017
PŠ Podravska Selnica	32	4.966	2019
PŠ Ždala	9	4.174	2017
PŠ Torčec	25	4.098	2019
PŠ Sigetec	17	3.952	2019
PŠ Veliki Botinovac	22	2.783	2017
PŠ Subotica Podravska	11	2.731	2018
PŠ Repaš	7	2.360	2019
PŠ Velika Mučna	12	2.347	2017
PŠ Imbriovec	8	2.212	2018
PŠ Kutnjak	9	2.118	2019
PŠ Srijem	18	1.842	2016
PŠ Prugovac	5	1.763	2017
Ljekarna Koprivnica	6	1.704	2014
PŠ Drenovica	9	1.511	2017
PŠ Miholjanec	19	1.506	2019
PŠ Otočka	10	1.365	2017
PŠ Šemovci	6	1.222	2019
PŠ Medvedička	4	1.065	2019
PŠ Mala Mučna	9	1.055	2017

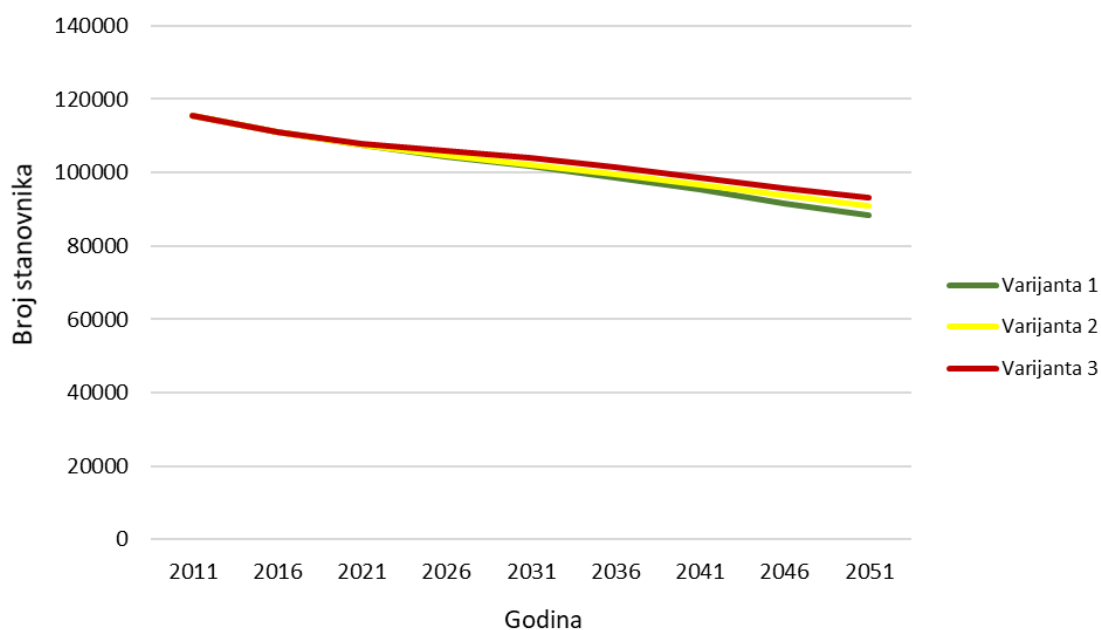
Naziv zgrade	Specifična potrošnja električne energije (kWh/m ²)	Ukupna godišnja energije (kWh)	Godina podatka o potrošnji energije
PŠ Gotalovo	5	1.040	2018
PŠ Hampovica	13	1.020	2019
PŠ Novačka	5	889	2018
PŠ Delovi	4	878	2019
PŠ Plavšinac	3	785	2019
PŠ Čepelovac	8	772	2017
PŠ Crnec	5	756	2017
PŠ Veliki Otok	3	417	2019

4. Izgradnja novih zgrada

U kontekstu izgradnje fonda zgrada na području Koprivničko-križevačke županije, analizirane su projekcije broja stanovništva. Projekcija demografskih kretanja za Koprivničko-križevačku županiju preuzeta je iz *Energetske strategije Republike Hrvatske*, gdje su analizirane tri varijante:

- Varijanta 1
 - uključuje konstantan fertilitet,
 - predviđen je rast očekivanog trajanja života za oba spola,
 - predviđeno usporavanje iseljavanja u inozemstvo.
- Varijanta 2
 - uključuje porast totalne stope fertiliteta,
 - predviđen je rast očekivanog trajanja života za oba spola,
 - predviđeno usporavanje iseljavanja u inozemstvo.
- Varijanta 3
 - uključuje veći porast totalne stope fertiliteta,
 - predviđen je rast očekivanog trajanja života za oba spola,
 - predviđeno manje iseljavanja u inozemstvo s obzirom na prethodne varijante.

Projekciju broja stanovništva Koprivničko-križevačke županije do 2050. godine prikazuje Slika 4. Na prikazanom dijagramu vidljivo je da će prema svim analiziranim varijantama broj stanovnika padati. S obzirom na navedenu činjenicu, utvrđeno je da nema potrebe za izgradnjom novih zgrada te se predlaže energetska obnova postojećih. Bitno je napomenuti da u slučaju izgradnje novih zgrada iste moraju zadovoljiti nZEB standard.



SLIKA 4 PROJEKCIJA BROJA STANOVNIŠTVA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

5. Obnova javnih zgrada

U *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku* dan je pregled nacionalnih ciljeva za svaku od pet ključnih dimenzija energetske unije i odgovarajuće politike i mjere za ostvarivanje tih ciljeva, gdje je posebna pozornost posvećena smanjenju emisija stakleničkih plinova, energiji iz obnovljivih izvora, energetske učinkovitosti te elektroenergetskoj međusobnoj povezanosti. Ključan dokument za dimenziju energetske učinkovitosti je *Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine* kojom se promiče potreba ulaganja u fond zgrada. Strateški cilj *Nacrta Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* je podići stopu obnove zgrada s trenutnih 0,7% godišnje na 3% do 2030. godine, sa zadržavanjem stope od 3% do 2050. godine (Tablica 6).

TABLICA 6 CILJANE STOPE OBNOVE POVRŠINA OD 2021. DO 2050. GODINE

Godina	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030. – 2050.
Stopa energetske obnove	1,0%	1,0%	1,5%	1,5%	2,0%	2,0%	2,5%	2,5%	3,0%	3,0%

Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom predviđena je izrada *Programa energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje od 2021. do 2030. godine*, kojega izrađuje MPUGDI, a usvaja Vlada. Prema *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku* smatra se da će se navedenim *Programom* na razini RH postići:

- smanjenje toplinskih potreba i potrošnje energije u zgradama javnog sektora i povećanje korištenja OIE te posljedično smanjenje emisija CO₂;
- procijenjene uštede u 2030. 1,69 PJ (40,40 ktoe);
- procijenjeno smanjenje emisija CO₂ u 2030. 46,52 ktCO_{2e};
- kumulativne uštede energije u razdoblju 2021.-2030. 9,30 PJ (222,20 ktoe);
- kumulativno smanjenje emisija CO₂ u razdoblju 2021.-2030. 264,93 ktCO_{2e};

Obnovu zgrada javnog sektora nužno je usmjeriti prema nZEB standardu svugdje gdje je to tehnički izvedivo. Prema *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku* obnavljat će se oko 350.000 m² javnih zgrada godišnje. Uštede energije izračunate su uz pretpostavku energetske obnove zgrada na razinu zadovoljavanja uvjeta iz *Tehničkog propisa propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*, prema razdobljima izgradnje zgrada, a iznose 0,169 PJ, dok je pretpostavljeni trošak energetske obnove 2.500 kn/m². Na temelju opisanih podataka dobiven je godišnji normativ uštede uslijed mjere energetske obnove zgrada javnog sektora, kako je prikazano tablicom u nastavku, a koji je korišten za simulacijski model projekcije ušteda za Koprivničko-križevačku županiju do 2050. godine.

TABLICA 7 PREDVIĐENE GODIŠNJE UŠTEDE I TROŠAK USLIJED ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA JAVNOG SEKTORA RH

Obnovljena površina [m ²]	Ušteda energije [PJ]	Ušteda energije [MWh]	Normativ uštede [kWh/m ²]	Trošak obnove [kn/m ²]
350.000	0,169	46.944,44	134,13	2.500

5.1. Plan obnove zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije

5.1.1. Simulacijski model projekcije ušteda energije

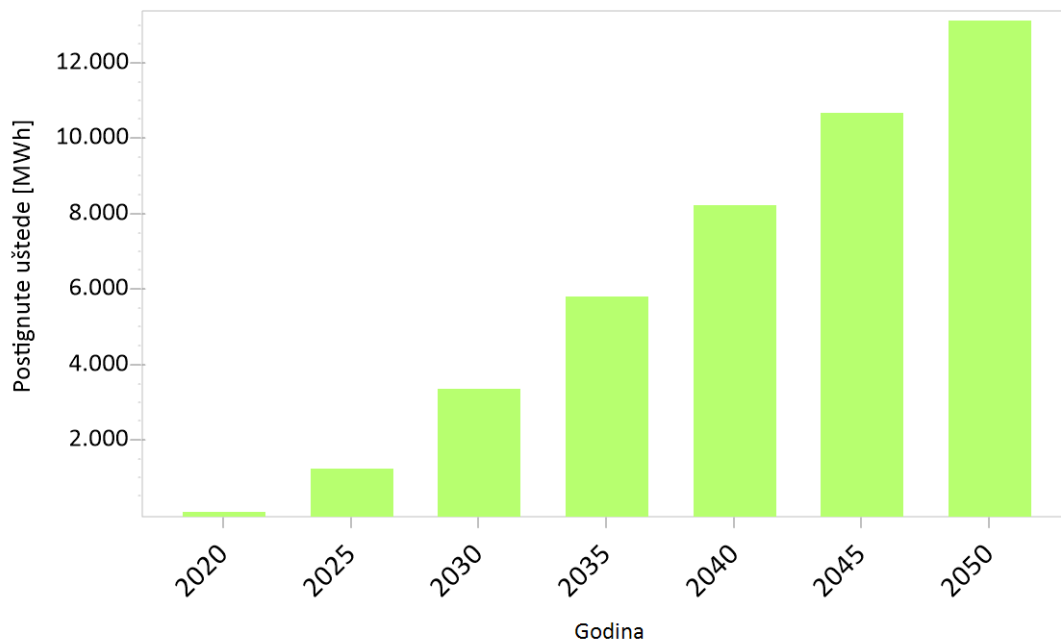
Simulacijski model projicira uštede energije koje je potrebno ostvariti, sukladno *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku te Nacrtu Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*.

Za izradu plana obnove zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije ili u vlasništvu ustanova kojima je Županija osnivač korišten je sustav za dugoročno planiranje energetske alternative, LEAP (Low Emissions Analysis Platform). LEAP je međunarodno priznati integrirani alat za modeliranje koji se temelji na scenarijima, a može se koristiti za praćenje proizvodnje energije, potrošnje energije te iskorištavanja resursa u svim sektorima gospodarstva. Osim navedenoga, koristi se i za analize emisija stakleničkih plinova.

Osnovni koncept modela obnove zgrada Koprivničko-križevačke županije je da se na temelju scenarija razvoja obnove zgrada sintetiziraju ukupne postignute uštede primjenom mjere energetske obnove zgrada. Provedena analiza je simulacijska, a formalni zapis i reprezentacija funkcionalnih veza su jednostavne linearne jednadžbe. Model projekcije ušteda ostvarenih uslijed energetske obnove zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije ili u vlasništvu ustanova kojima je Županija osnivač izrađen je na temelju sljedećih podataka:

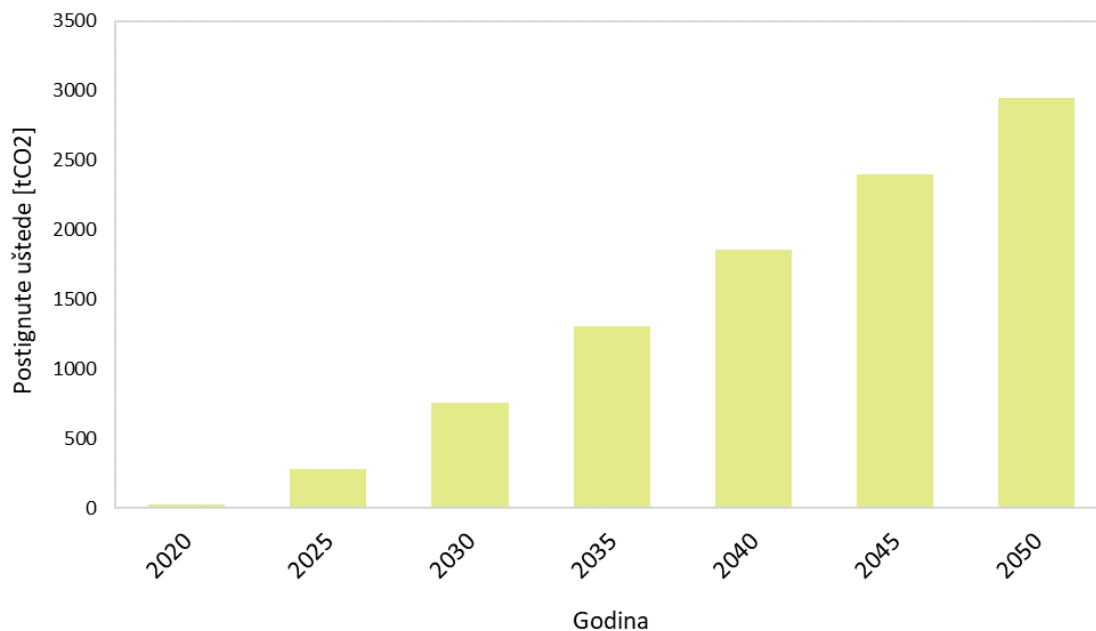
- Ukupna korisna površina zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije ili u vlasništvu ustanova kojima je Županija osnivač, prema prikupljenim podacima iz ISGE-a, iznosi 121.080 m²;
- Ukupna količina energija za grijanje, hlađenje, pripremu PTV-a i rasvjetu iznosi približno 24.160 MWh;
- Dinamika realizacije obnove zgrada preuzeta je iz *Nacrta Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*;
- Normativ uštede količine energije po obnovljenoj površini izračunat je prema *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku*, a iznosi 134,13 kWh/m².

Na temelju opisanoga, dobivena je projekcija ušteda koje je moguće ostvariti uslijed energetske obnove zgrada u razdoblju od 2020. godine do 2050. godine za Koprivničko-križevačku županiju (Slika 5).



SLIKA 5 KUMULATIVNA PROJEKCIJA MOGUĆNIH UŠTEDA ENERGIJE USLIJED ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Na temelju rezultata prikazanih na Slika 5, izračunate su i uštede emisija CO₂, kako je prikazano slikom u nastavku.



SLIKA 6 KUMULATIVNA PROJEKCIJA MOGUĆNIH UŠTEDA EMISIJA CO₂ USLIJED ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

Apsolutni iznosi projiciranih ušteda energije i emisija CO₂ za Koprivničko-križevačku županiju po desetogodišnjim razdobljima prikazani su tablicom u nastavku. Ukupna apsolutna ušteda energije koju je moguće ostvariti na temelju navedenih pretpostavki do 2050. godine za javne zgrade u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije iznosi 13.106,06 MWh, a ušteda emisija CO₂ 2.951,05 t.

TABLICA 8 APSOLUTNI IZNOSI PROJICIRANIH UŠTEDA ENERGIJE I EMISIJA CO₂

Razdoblje	Projicirane uštede energije [kWh]	Projicirane uštede emisija CO₂ [tCO₂]
2020. – 2030.	3.361.777,52	756,96
2031. – 2040.	4.872.141,34	1.097,04
2041. – 2050.	4.872.141,34	1.097,04
UKUPNO	13.106.060,20	2.951,05

5.1.2. Model projekcije ušteda energije na temelju stvarnih podataka

Za dobivanje stvarnih mogućih ušteda Koprivničko-križevačke županije provedena je KPI (Key Performance Indicators) analiza u kojoj su analizirane mjere provođenja integralne energetske obnove vanjske ovojnice zgrade, revitalizacija sustava rasvjete i uvođenja upravljačkog sustava CNUS (Centralno Nadzorni Upravljački Sustav) te nadogradnja i zamjena termotehničkih sustava. Na temelju postojećih izvješća o provedenom energetskom pregledu i proračunatih ušteda za pojedine mjere, dobiveni su prosječni relativni postoci ušteda energije, dok su u slučaju mjere zamjene postojećeg kotla novim dobivene i matematičke jednadžbe koje opisuju procijenjene investicije u ovisnosti o korisnoj grijanoj površini zgrada i snazi kotla. Za projekciju tijeka provedbe energetske obnove javnih zgrada i analizu postizanja ušteda, mjere su kategorizirane u četiri grupe:

- Manja obnova
- Umjerena obnova,
- Veća obnova,
- Dubinska obnova.

Manja obnova uključuje mjeru uspostavljanja sustavnog gospodarenja energijom (SGE), a uspostavom navedene mjere procijenjene uštede energije iznose do 5 %.

Umjerena obnova obuhvaća mjere uspostave SGE-a, revitalizacije sustava rasvjete i uspostave upravljačkog sustava CNUS-a, ugradnje termostatskih radijatorskih setova i ventila za hidrauličko balansiranje protoka te mjeru toplinske izolacije vanjskih zidova zgrade. Revitalizacijom rasvjete ostvaruju se prosječne uštede električne energije od 6,51 %, ugradnjom termostatskih radijatorskih setova i ventila za hidrauličko balansiranje protoka ostvaruju se prosječne uštede toplinske energije od 11,64 %, dok je toplinskom izolacijom vanjskih zidova zgrade moguće ostvariti prosječne uštede toplinske energije od 21,53 %.

Veća obnova uključuje mjere uspostave SGE-a, ugradnje termostatskih radijatorskih setova i ventila za hidrauličko balansiranje protoka, revitalizacije sustava rasvjete i integralnu primjenu

mjera vanjske ovojnice, dok se iz razmatranja izostavlja mjera toplinske izolacije vanjskih zidova zgrade. Integralnom primjenom mjera vanjske ovojnice ostvaruju se prosječne uštede toplinske energije od 51,39 %.

Dubinska obnova uključuje mjere uspostave SGE-a, revitalizacije sustava rasvjete, ugradnje termostatskih radijatorskih setova i ventila za hidrauličko balansiranje protoka, mjeru zamjene postojećeg kotla novim i integralnu primjenu mjera vanjske ovojnice. Mjerom zamjene postojećeg kotla novim dodatno se ostvaruju prosječne uštede toplinske energije od 18,77 %.

Prosječne energetske uštede dobivene su kroz analizu postojećih energetskih pregleda. Za zgrade u kojima nisu bili dostupni nikakvi podaci pristupilo se približnom proračunu ušteda prema dobivenim prosjecima. Kod integralne obnove vanjske ovojnice zgrada, kod kojih nisu bili dostupni podaci o troškovima, pretpostavljen je trošak od 800 kn/m², dok su ostali troškovi proizašli iz analize dostupnih energetskih pregleda. Podaci o trenutnoj potrošnji zgrada preuzeti su iz podataka ISGE-a dostavljenih od strane Naručitelja.

Kako bi se što bolje opisao redoslijed obnove zgrada, a sve prema prethodno opisanim podacima, napravljena je prioritetna lista indikatora, kao i težinski faktori prema kojima će se zgrade obnavljati, što je prikazano tablicom u nastavku.

TABLICA 9 ODABIR INDIKATORA I TEŽINSKIH FAKTORA ZA PRIORITETNU LISTU ENERGETSKE OBNOVE

Indikator	Težinski faktor	Jedinica mjere
Ukupna potrošnja primarne energije	10	kWh/god
Ukupna emisija CO ₂	15	kg/m ² god
Godišnji troškovi vezani za energiju	20	kn/m ² /god
Pretpostavljeni troškovi investicija	25	kn/m ²
Jednostavni period povrata	30	god

Kako je navedeno u tablici 9 odabrano je ukupno pet indikatora koji su vezani za primarnu energiju, emisiju CO₂ te troškove, kako bi se minimizirao trošak Županije, ali i kako bi se smanjila emisija štetnih plinova u atmosferu.

U tablicama u nastavku je temeljem predloženih parametara, procjene ušteda, procjene investicije, indikatora, težinskih faktora, potrošnje određena prioritetna lista energetske obnove zgrada Županije, gdje su predložene grupe energetske obnove, koje će se godišnje obnavljaju u narednom razdoblju.

TABLICA 10 TIJEK PROVEDBE ENERGETSKE OBNOVE JAVNIH ZGRADA PODIJELJEN U PRIORITETNE GRUPE

Grupa provedbe	Naziv zgrade	Jednostavni period povrata [god]	Model financiranja	Udio obnove fonda zgrada
Grupa 1	Osnovna škola prof. Blaž Mađer Novigrad Podravski	4	ESCO model	1.07%
Grupa 2	Osnovna škola Gola	11	ESCO model	2.17%

Grupa provedbe	Naziv zgrade	Jednostavni period povrata [god]	Model financiranja	Udio obnove fonda zgrada
Grupa 3	Ljekarna Koprivnica	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	1.18%
	Osnovna škola Kalnik	10	ESCO model	
Grupa 4	Osnovna škola Kloštar Podravski	17	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	2.35%
Grupa 5	Osnovna škola Mihovila Pavleka Miškine Đelekovec	18	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	2.63%
	Područna škola Mala Mučna	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Plavšinci	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Subotica Podravska	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Osnovna škola Ferdinandovac	47	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 6	Područna škola Delovi	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	1.93%
	Osnovna škola Andrije Palmovića Rasinja	18	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Podravske Sesvete	28	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 7	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec	11	ESCO model	2.64%
	Područna škola Šemovci	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Crnec	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Osnovna škola Ivan Lacković Croatia Kalinovac	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	

Grupa provedbe	Naziv zgrade	Jednostavni period povrata [god]	Model financiranja	Udio obnove fonda zgrada
Grupa 8	Područna škola Prugovac	45	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	1.93%
	Gimnazija I.Z. Dijankovečkoga Križevci	15	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 9	Strukovna škola Đurđevac	43	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	5.21%
Grupa 10	Srednja škola Koprivnica	10	ESCO model	3.67%
Grupa 11	Osnovna škola Molve-škola	49	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	3.24%
	Osnovna škola Sidonije Rubido Erdody, Gornja Rijeka	13	ESCO model	
	Područna škola Veliki Otok	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Srijem	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 12	Područna škola Kutnjak	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	37.48%
	Područna škola Ždala	20	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Veliki Botinovac	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Repaš	50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek"	20	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 13	Osnovna škola Grigor Vitez Sveti Ivan Žabno	14	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	4.30%
	Područna škola Hlebine	38	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	

Grupa provedbe	Naziv zgrade	Jednostavni period povrata [god]	Model financiranja	Udio obnove fonda zgrada
	Područna škola Gotalovo	48	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Srednja gospodarska škola Križevci	32	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 14	Dom zdravlja Koprivničko-križevačke županije	18	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	3.72%
	Područna škola Medvedička	37	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Kozarevac	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Glogovac	23	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Osnovna škola Sokolovac	36	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 15	Područna škola Novačka	44	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	3.08%
	Dom zdravlja-ispostava Križevci	22	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Osnovna škola Legrad	18	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 16	Područna škola Imbriovec	36	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	9.23%
	Dom zdravlja-ispostava Đurđevac	23	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Dom za starije i nemoćne osobe Koprivnica	23	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 17	Područna škola Velika Mučna	26	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	3.66%

Grupa provedbe	Naziv zgrade	Jednostavni period povrata [god]	Model financiranja	Udio obnove fonda zgrada
	Zgrada KKŽ	30	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	MŠ Kunovec	38	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Učenički dom Križevci	28	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 18	Područna škola Drenovica	37	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	3.04%
	Zgrada Koprivničko-križevačke županije II	36	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Zavod za hitnu medicinu Koprivnica	41	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Kuzminec	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Zavod za javno zdravstvo	13	ESCO model	
	Područna škola Sigetec	30	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Torčec	31	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Miholjanec	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Podravska Selnica	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Koprivnički Ivanec	25	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Otočka	39	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Frana Galovića Peteranec	39	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	

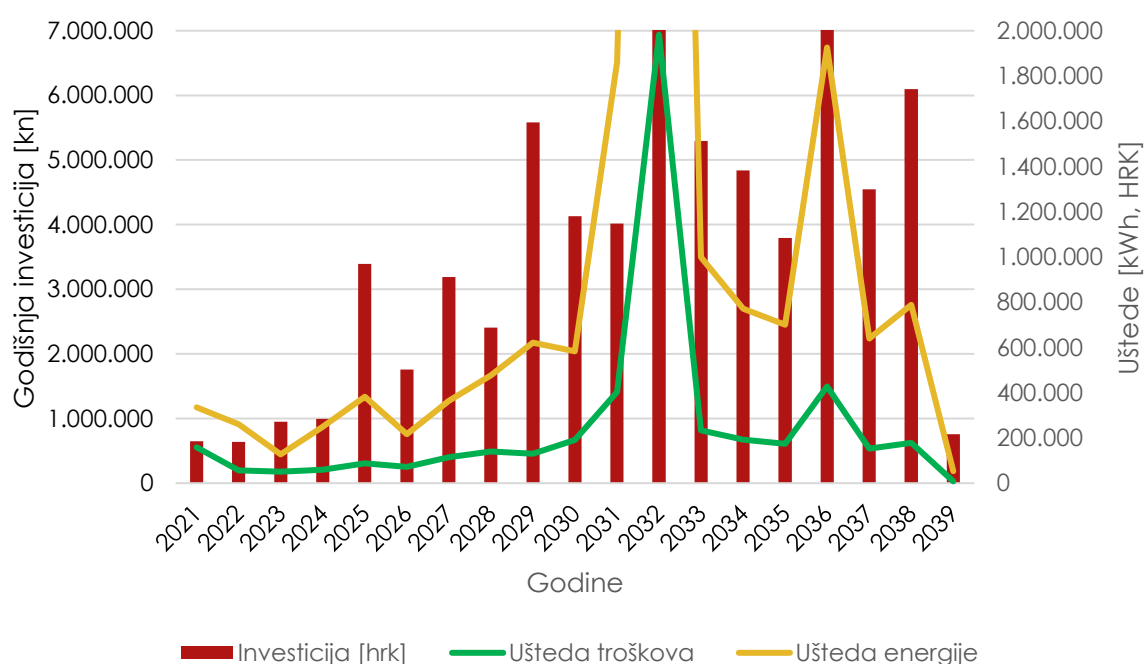
Grupa provedbe	Naziv zgrade	Jednostavni period povrata [god]	Model financiranja	Udio obnove fonda zgrada
	Područna škola Čepelovac	38	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Hampovica	40	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
	Područna škola Suha Katalena	47	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	
Grupa 19	Područna škola Veliki Poganac	>50	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima	0.19%

***Provođenjem Energetske obnovu Opće bolnice „Dr. Tomislav Bardek“ ispunjava se obaveza energetske obnove zgrada za višegodišnje razdoblje

TABLICA 11 POSTIGNUTE UŠTEDE USLIJED ENERGETSKE OBNOVE JAVNIH ZGRADA PO GRUPAMA ZGRADA

Grupa Mjere	Obnovljena površina [m ²]	Iznos investicije [HRK]	Iznos uštede		
			HRK/god	tCO ₂ /god	kWh/god
Grupa 1	1.300	646.572	157.950	61	334.854
Grupa 2	2.629	640.679	56.149	45	259.794
Grupa 3	1.424	950.739	51.158	29	127.667
Grupa 4	2.849	993.919	59.345	43	249.145
Grupa 5	3.185	3.394.141	87.079	60	382.028
Grupa 6	2.336	1.759.017	72.242	42	216.875
Grupa 7	3.198	3.191.813	115.352	74	363.950
Grupa 8	2.332	2.407.169	140.063	90	477.156
Grupa 9	6.303	5.584.018	130.789	111	620.792
Grupa 10	3.925	4.131.628	190.379	124	582.690
Grupa 11	4.449	4.017.295	403.966	291	1.860.893
Grupa 12	45.382	39.767.153	1.982.986	1.460	8.488.458
Grupa 13	5.203	5.292.939	233.622	176	999.400
Grupa 14	4.503	4.840.797	193.144	136	771.623
Grupa 15	3.734	3.793.450	174.344	119	701.078
Grupa 16	11.177	9.943.360	427.741	312	1.926.454
Grupa 17	4.433	4.547.400	152.644	105	639.558
Grupa 18	3.685	6.096.631	178.306	124	787.893
Grupa 19	234	760.049	8.188	1	53.095
Ukupno:	112.282	102.758.768	4.815.447	3.404	19.843.406

Optimalni tijek provedbe energetske obnove javnih zgrada Koprivničko-križevačke županije dobiven je analizom implementacije navedenih mjera energetske obnove zgrada. Tablica 10 prikazuje optimalni tijek provedbe obnove javnih zgrada za naredno razdoblje do 2050. godine, kao i jednostavni period povrata te predloženi model provedbe i financiranja. Bitno je spomenuti da je u navedenom razdoblju predviđena obnova Opće bolnice „Dr. Tomislav Bardek“, te da ukupna površina ove bolnice predstavlja iznad 37% ukupne površina svih analiziranih zgrade Županije. U navedenom razdoblju obnovit će se 112.282 m² javnih zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije, uz postizanje ušteda energije u apsolutnom iznosu od 19.843.406 kWh (Tablica 11). Tablica 11, osim navedenoga, prikazuje uštede emisije CO₂, novčane uštede, kao i ukupnu investiciju. Iznos investicije te postignute uštede koje je moguće postići energetsom obnovom navedenih javnih zgrada, prikazani su dijagramom u nastavku.



SLIKA 7 TROŠKOVI I UŠTEDE PO GODINAMA IMPLEMENTACIJE GRUPA MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Analizirani su podaci zgrada za *Dubinsku* obnovu zgrada s obzirom da u narednom razdoblju neće biti moguće energetske obnovljati zgrade na nižu razinu, a također optimalan je model integralne obnove i vanjske ovojnice i strojarskih sustava kako bi se svi sustavi prilagodili novim potrebama.

Usporedbom modela projekcije ušteda energije na temelju stvarnih podataka i simulacijskog modela, moguće je uočiti da će Koprivničko-križevačka županija provedbom energetske obnove navedenih javnih zgrada postići ciljeve energetske učinkovitosti (smanjenja potrošnje energije javnih zgrada, smanjenja emisije stakleničkih plinova) iz *Integriranog nacionalnog energetskeg i klimatskog plana za Republiku Hrvatsku*, kao i ciljeve iz *Dugoročne strategije za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine*.

6. Izvori financiranja obnove javnih zgrada

S obzirom na činjenicu da su projekti energetske obnove u sektoru zgradarstva zahtjevne kapitalne investicije, uspješna realizacija istih u velikoj mjeri ovisi o izvorima financiranja. U tu svrhu, u nastavku su predloženi mogući modeli provedbe i izvori financiranja.

6.1. ESCO model

ESCO model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Financiranje je moguće postići ugovaranjem energetske usluge kojim se pružatelj usluge (ESCO) obvezuje naručitelju provesti mjere kojima se postiže ušteda energije u zamjenu za naknadu koju naručitelj usluge isplaćuje iz ostvarenih ušteda. Iskustva ESCO modela na razvijenim tržištima poput Italije pokazuju značajnu penetraciju energetske usluge u javnim zgradama u djelomičnim obnovama (termotehnički sustavi, zamjena energenata), dok je kod cjelovite obnove javnih nestambenih zgrada u rijetkim primjerima financiranje zatvoreno ESCO modelom bez sufinanciranja¹.

U Republici Hrvatskoj registrirani su sljedeći pružatelji energetske usluge²:

- HEP ESCO d.o.o.,
- Rudan d.o.o.,
- REFLEX d.o.o.,
- Cras d.o.o.,
- JEDINSTVO KRAPINA d.o.o.,
- Kamenmont d.o.o.,
- DUBOŠ GRADNJA d.o.o.,
- Sense ESCO,
- WORK-ING d.o.o. Varaždin,
- Tvrtka SPACE.

U sklopu projekta STEPPING dane su smjernice³ za energetske obnovu javnih zgrada korištenjem Ugovora o energetskom učinku (EPC). Smjernice uključuju identifikaciju EPC projekta, razvijanje investicijskih planova, prevladavanje mogućih prepreka te stvaranje okvira koji omogućuju preuzimanje EPC tržišta. Nedostatak kapaciteta unutar upravljačkih tijela, birokracija, složena pravila u državnoj potpori i slično pokazuju neučinkovito izdvajanje Europskih strukturnih i investicijskih fondova. S obzirom da javne financije i ustaljeni pristupi nisu dovoljni da odgovore na izazove i ambicije u području energetske učinkovitosti, potrebno je razmotriti hibridne mogućnosti financiranja. EPC se smatra učinkovitim instrumentom koji će se temeljiti na tržištu, te će s relativno malim dopinosom iz javnog proračuna (u obliku zajma ili bespovratnih sredstava) moći financirati intervencije s kraćim vremenom povrata, kao i kapitalno intenzivne intervencije s dužim vremenom povrata. Također, kombinacija javnih i

¹ Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske

² (link: <https://www.eni.hr/ee-u-hrvatskoj/tko-je-tko-ee-rh/pruzatelji-energetske-usluge/>, pristupljeno: 6.10.2020.)

³ (link: https://stepping.interreg-med.eu/fileadmin/User_upload/Sites/Efficient_Buildings/Projects/STEPPING/PHOTO_GALLERY/D4.2.1_MED_EPC_GUIDE_LINES_FINAL_to_upload.pdf, pristupljeno: 6.10.2020.)

privatnih sredstava stvara nove financijske instrumente koji su ključni za daljnju mobilizaciju privatnog financiranja za energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije u zgradama. Stoga, moguće je, a često i potrebno, povezati više financijskih izvora kako bi se postigla realizacija projekta.

6.1.1. APN ESCO model

Programom energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2016. – 2020., osigurava se kontinuitet energetske obnove zgrada javnog sektora. Navedenim programom su predviđena dva osnovna modela provedbe energetske obnove zgrada javnog sektora:

- Model I – ugovaranje radova,
- Model II – ugovaranje energetske usluge (ESCO model).

Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama (APN), zadužena je za provedbu Programa energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2016.-2020., po modelu ugovaranja energetske usluge (Model II), te je u cilju ostvarenja planova energetske obnove zgrada javnog sektora, dužna informirati vlasnike/korisnike zgrada javnog sektora o obvezama koje je Republika Hrvatska preuzela, a sve u cilju povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije (OIE) u zgradama javnog sektora, o modelima provedbe energetske obnove, te o raspoloživoj financijskoj pomoći.

Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2016.-2020., se sufinancira sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj (prema modelu I), a cilj Programa je cjelovita obnova zgrada, uz maksimalno ulaganje privatnog kapitala na javnim zgradama i nastavak razvoja tržišta energetske usluga (model II). Potiču se investicije koje imaju pozitivan učinak na državni proračun, a kroz ESCO model se osigurava provedba mjera poboljšanja energetske učinkovitosti na zgradama javnog sektora, bez dodatnog trošenja proračunskih sredstava. APN ESCO model provodio se uz sufinanciranje iz Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

6.2. ESI fondovi

Moguće je planirati korištenje sredstva iz ESI fondova za sljedeće programsko razdoblje 2021. – 2027. (s provedbom do 2030. godine). Ulaganje EU-a u navedenom razdoblju bit će usmjereno na pet glavnih ciljeva:

- ulaganje u regionalni razvoj,
- pametnija Europa,
- zelenija Europa bez ugljika,
- povezanija Europa te
- socijalnija Europa.

S obzirom da se cilj zelenija Europa bez ugljika odnosi na provedbu Pariškog sporazuma te ulaganje u energetska tranziciju, obnovljive izvore energije i borbu protiv klimatskih promjena, obnova javnih zgrada može doprijeti istome.

Sredstva će se planirati tako da se osigura i aktiviranje privatnog kapitala i ESCO tržišta, poglavito za zgrade koje su prikladne za ovakve modele financiranja (zgrade s kontinuiranim radom, kao što su bolnice, kaznonice, domovi za smještaj starijih i sl.) i koje pripadaju kategoriji zgrada središnje države, za koje postoji obvezujući cilj obnove definiran u *Direktivi 2012/27/EU o energetska učinkovitosti*. Tržišne modele potrebno je kombinirati s bespovratnim sredstvima s ciljem postizanja nZEB standarda. Međutim, znatni nedostaci u ulaganjima ne mogu se otkloniti samo bespovratnim sredstvima. Bespovratna sredstva mogu se učinkovito dopuniti financijskim instrumentima, kojima se potiču dodatna ulaganja i koji su bliži tržištu. Države članice moći će na dobrovoljnoj osnovi dio svojih sredstava iz fondova Kohezijske politike prenijeti u novi fond InvestEU, pod središnjim upravljanjem, te tako ostvariti pravo na jamstvo koje nudi proračun EU-a. Novi okvir olakšava kombiniranje bespovratnih sredstava i financijskih instrumenata, a sadrži i posebne odredbe kojima se želi privući više privatnog kapitala.

Tijekom 2020. godine predviđena je izrada Programa energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje od 2021. do 2030. godine, kojega izrađuje MPUGDI, a usvaja Vlada. Navedeni Program predstavljat će temelj za korištenje sredstava ESI fondova u programskom razdoblju od 2021. do 2027. godine. Osigurat će se bespovratna sredstva iz ESI fondova uz maksimalno sufinanciranje energetske pregleda, energetske certifikata, projektne dokumentacije i tehničke pomoći u pripremi i provedbi projekta. Investicijski trošak u razdoblju 2021.-2030. iznositi će 8,75 milijardi kn. MPUGDI će biti posredničko tijelo razine 1 (PT1) u sustavu upravljanja i kontrole korištenja sredstava ESI fondova, te zaduženo za operativno praćenje provedbe Programa, dok će FZOEU biti posredničko tijelo razine 2 (PT2) u sustavu upravljanja i kontrole korištenja sredstava ESI fondova ili sufinanciranje projekata iz vlastitih sredstava. APN će biti zadužen za provedbu po modelu ugovaranja energetske usluge. Nadzorno tijelo bit će MGOR-NKT, a metoda praćenja će se odvijati kroz Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV), metodom odozdo-prema-gore za integralnu obnovu zgrada.

6.3. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) kroz brojne programe sufinanciranja iz područja održive gradnje kontinuirano i sustavno potiče energetska obnovu zgrada. FZOEU je dužan planirati sredstva za Program energetske obnove zgrada javnog sektora i to u dijelu koji se odnosi na sufinanciranje energetske obnove zgrada središnje države po ESCO modelu. Za zgrade koje nisu prikladne za tržišne modele, potrebno je osigurati bespovratna sredstva prema istim uvjetima kao u dosadašnjem programu.

Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje od 2021. do 2030. godine, temelj je i za planiranje sredstva FZOEU-a. Za ESCO model, FZOEU osigurava sredstva iz prihoda dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi te prihoda iz sustava obveza energetske učinkovitosti, kao i drugih izvora prihoda FZOEU-a. Prema dosadašnjim iskustvima isključivo za kategoriju mjera *deep renovation* moguće je sufinanciranje iz ESI fondova. Međutim, postoje i zgrade koje je potrebno obnoviti, ali ne zadovoljavaju navedene uvjete. U takvim slučajevima, sufinanciranje je moguće ostvariti od strane FZOEU.

6.4. Razvojne banke, fondovi i kreditne linije

Financijske instrumente potrebne za realizaciju projekta obnove javnih zgrada, osim navedenoga, moguće je ostvariti od strane sljedećih institucija:

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR), gdje je moguće ostvariti povlaštene zajmove i garancije koji se nude u sklopu programa povećanja energetske učinkovitosti za investitore iz javnog i privatnog sektora;
- Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO), gdje je financijske instrumente moguće ostvariti putem kredita, jamstava uz mogućnost kombiniranja sa subvencioniranjem kamatne stope i za energetske obnovu poslovnih objekata;
- Europske razvojne banke i fondovi (EIB Grupa, EBRD, Europski fond za energetske učinkovitost, Europski fond za strateška ulaganja), gdje je moguće ostvariti direktne i indirektno povlaštene zajmove i garancije koji se nude investitorima iz javnog i privatnog sektora za velike projekte energetske obnove.

Za korištenje financijskih instrumenata iz navedenih institucija, potrebno je imati pripremljenu projektnu dokumentaciju čije troškove izrade pokriva Investitor.

6.5. Inovacije u javnoj nabavi

U ovome poglavlju opisan je tijek realizacije projekta na primjeru opsežne transformacije montažne zgrade, točnije dječjeg vrtića Loptica u gradu Koprivnici⁴. Cilj projekta je razvoj i implementacija rješenja dubinske transformacije zgrade vrtića koja će rezultirati značajnim poboljšanjem energetske učinkovitosti, funkcionalnosti unutarnjeg prostora i kvalitete uvjeta za skrb, odgoj, igru i učenje djece. Tijek pripreme i realizacije opsežne transformacije montažne zgrade prikazan je slikom u nastavku, a predviđeno trajanja projekta ovoga tipa je približno 18 mjeseci. Navedeni pilot projekt može poslužiti naručitelju i zainteresiranim investitorima kao dokaz koncepta i model za troškovno optimalnu transformaciju sličnih zgrada. Kao takav ima mogućnost postati i posebna vrsta postupka obnove zgrada na tržištu.

⁴ Postupak transformacije montažne zgrade dio je međunarodnog projekta Prominent MED (Proj.No. 1003, Ref.No. 1MED15-1.1-M12070) u sklopu programa Interreg Mediterranean, koji je sufinanciran EU sredstvima. Fokus projekta je na uvođenju inovacija javne nabave u jedinice lokalne samouprave na području Mediterana. U sklopu projekta četiri partnerske zemlje - Hrvatska, Italija, Portugal i Španjolska - istovremeno pokreću investicije za razvoj rješenja usmjerenih u povećanje energetske učinkovitosti javnih zgrada. (link: https://ppi.koprivnica.hr/Dokumentacija/Prominent_MED_Market_Sounding_Prospectus_hr.pdf, pristupljeno: 8.10.2020.)



SLIKA 8 TIJEK PRIPREME I REALIZACIJE PROJEKTA TRANSFORMACIJE MONTAŽNE ZGRADE

Prvi korak uključuje prethodnu informacijsku obavijest o početku postupka istraživanja tržišta i savjetovanju s tržištem prije objavljivanja postupka nabave. Namjena obavijesti je informirati gospodarske subjekte o namjerama i zahtjevima naručitelja u vezi pilot projekta i pripreme postupka nabave. Aktiviranje tržišta ne znači da je objavljen postupak nabave, gospodarski subjekti u ovom se postupku ne natječu i neće biti ocjenjivani, već se očekuje da ravnopravno sudjeluju i iskažu svoj interes. Navedeno predstavlja priliku da gospodarski subjekti informiraju Grad Koprivnicu o mogućnostima i rješenjima za prevladavanje predmetnog izazova. Okvire i uvjete planiranog poziva na nadmetanje naručitelj će odrediti upravo na temelju provedenog istraživanja tržišta i razmjene informacija s gospodarskim subjektima.

Osim navedenoga, naručitelj će organizirati i obilazak lokacije projekta i održati radionicu za savjetovanje s tržištem. Cilj radionice je da naručitelj prisutnim gospodarskim subjektima detaljnije predstavi specifične zahtjeve, svoja očekivanja i postupak javne nabave inovacija te od njih dobije povratne informacije. Na radionici će, također, biti omogućeno i umrežavanje među potencijalnim partnerima.

Opisani postupak pripreme i realizacije projekta omogućuje naručitelju upoznavanje s ambicijama, sposobnostima, kapacitetima te inovativnim mogućnostima gospodarskih subjekata, a sve u svrhu što bolje realizacije postavljenih zahtjeva projekta.

7. Zaključak

U okviru ove Studije dan je Dugoročni plan izgradnje i rekonstrukcije fonda javnih zgrada Koprivničko – križevačke županije. U tom kontekstu, najprije su analizirane glavne značajke Županije te trenutno stanje i potrebe u neposrednoj potrošnji na temelju kojih su izrađene smjernice za realan i ambiciozan pristup izgradnji i rekonstrukciji fonda zgrada do 2050. godine.

U kontekstu izgradnje fonda zgrada na području Koprivničko-križevačke županije, analizirane su projekcije broja stanovništva, prema pretpostavkama koje su podijeljene u tri varijante. Prema svim analiziranim varijantama broj stanovnika će padati do 2050. te je utvrđeno da nema potrebe za izgradnjom novih zgrada te se predlaže energetska obnova postojećih, a u slučaju izgradnje novih zgrada iste moraju zadovoljiti nZEB standard.

Plan obnove fonda zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije izrađen je na temelju dva modela: simulacijski model te model dobiven na temelju stvarnih podataka. Simulacijski model projicira uštede energije koje je potrebno ostvariti, sukladno *Integriranom nacionalnom energetskom i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku te Nacrtu Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*. U tu svrhu korišten je međunarodno priznati integrirani alat za modeliranje koji se temelji na scenarijima, LEAP (Low Emissions Analysis Platform). Prema dinamici realizacije obnove zgrada preuzete iz *Nacrta Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* i izračunatom normativu ušteda količine energije po obnovljenoj površini iz *Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana za Republiku Hrvatsku*, ukupna apsolutna ušteda energije koju je potrebno ostvariti energetskom obnovom javnih zgrada u vlasništvu Koprivničko-križevačke županije iznosi 13.106,06 MWh, a posljedično navedenome i uštede emisija CO₂ u iznosu od 2.951,05 t.

Za dobivanje stvarnih mogućih ušteda provedena je KPI (Key Performance Indicators) analiza, gdje su za projekciju tijeka provedbe energetske obnove javnih zgrada i analizu postizanja ušteda, mjere kategorizirane u grupu „Dubinska obnova“ koja opisuje energetska obnova do koje će biti nužno obnavljati zgrade u narednom razdoblju. Optimalni tijek provedbe energetske obnove javnih zgrada te uštede koje je moguće ostvariti dobivni su analizom implementacije navedene kategorije mjera za svaku pojedinu zgradu, a uštede koje je moguće postići su 19.843.406 MWh energije, 4.815.447 HRK smanjenja troškova, te 3.404 t/CO₂.

Usporedbom modela projekcije ušteda energije na temelju stvarnih podataka i simulacijskog modela, moguće je uočiti da će Koprivničko-križevačka županija provedbom energetske obnove predloženih javnih zgrada u navedenim godinama postići ciljeve energetske učinkovitosti (smanjenja potrošnje energije javnih zgrada, smanjenja emisije stakleničkih plinova) iz *Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana za Republiku Hrvatsku*, kao i ciljeve iz *Nacrta Dugoročne Strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*.

S obzirom na činjenicu da su projekti energetske obnove u sektoru zgradarstva zahtjevne kapitalne investicije, uspješna realizacija istih u velikoj mjeri ovisi o izvorima financiranja. U tu svrhu, predloženi su mogući modeli provedbe i izvori financiranja. Klasificirane su zgrade koje imaju kraći period povrata investicije u mjere energetske učinkovitosti i zgrade kod kojih su za ciljanu razinu ušteda potrebna viša ulaganja pa se ostvaruje i duži period povrata investicije.

Dostupni izvori financiranja su iz nacionalnih programa obnove, ali potrebno je dodatno razviti vlastite kapacitete unutar županijskih službi ili pratećih agencija za nabavu energetske usluge (ESCO). Kroz nacionalne programe se predlaže prijavljivati zgrade kod kojih su potrebna značajnija ulaganja, a kroz ESCO one zgrade koje imaju bolju isplativost mjera energetske učinkovitosti, odnosno kraći period povrata investicije. Osim navedenoga, predlože se i primjena inovativnog postupka pripreme i realizacije projekata obnove javnih zgrada, kako je to prikazano na primjeru opsežne transformacije montažne zgrade dječjeg vrtića Loptica u gradu Koprivnici.

8. Popis tablica

Tablica 1. Struktura i grijana površina zgrada Koprivničko-križevačke županije.....	6
Tablica 2. Prikaz potrošnje prirodnog plina u zgradama Koprivničko-križevačke županije	7
Tablica 3 Prikaz potrošnje ogrjevnog drva u zgradama Koprivničko-križevačke županije	9
Tablica 4 Prikaz potrošnje ekstra lakog loživog ulja zgrada Koprivničko-križevačke županije ..	10
Tablica 5. Prikaz potrošnje električne energije u zgradama Koprivničko-križevačke županije .	10
Tablica 6 Ciljane stope obnove površina od 2021. do 2050. godine	14
Tablica 7 Predviđene godišnje uštede i trošak uslijed energetske obnove zgrada javnog sektora RH.....	15
Tablica 8 Apsolutni iznosi projiciranih ušteda energije i emisija CO ₂	17
Tablica 9 Odabir indikatora i težinskih faktora za prioritetnu listu energetske obnove	18
Tablica 10 Tijek provedbe energetske obnove javnih zgrada podijeljen u prioritetne grupe ..	18
Tablica 11 Postignute uštede uslijed energetske obnove javnih zgrada po grupama zgrada	23

9. Popis slika

Slika 1. Položaj Koprivničko-križevačke županije u Republici Hrvatskoj	4
Slika 2. Prikaz županija po broju stanovnika	5
Slika 3. Udio pojedinih zgrada prema namjeni u ukupnoj površini zgrada Koprivničko-križevačke županije	7
Slika 4 Projekcija broja stanovništva Koprivničko-križevačke županije	13
Slika 5 Kumulativna projekcija mogućnih ušteda energije uslijed energetske obnove zgrada Koprivničko-križevačke županije	16
Slika 6 Kumulativna projekcija mogućnih ušteda emisija CO ₂ uslijed energetske obnove zgrada Koprivničko-križevačke županije	16
Slika 7 Troškovi i uštede po godinama implementacije grupa mjere energetske učinkovitosti	24
Slika 8 Tijek pripreme i realizacije projekta transformacije montažne zgrade	29

