INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE
ENGINEERS CHAMBER OF MONTENEGRO
STRUKOVNA KOMORA MAŠINSKIH INŽENJERA

PRIVREDNA KOMORA CRNE GORE

Ministarstvo kapitalnih investicija
Direktorat za eneregtiku

Projekti energetske efikasnosti MEEP i PEEPB u Crnoj Gori

Mr Sanja Pavićević, dipl. fizičarka
VD Generalna direktorica Direktorata za energetiku
Ministarstvo kapitalnih investicija Crne Gore

Stručni skup

TERMOTEHNIKA I ARHITEKTURA TURISTIČKIH KOMPLEKSA 4* I 5* NA SJEVERU CRNE GORE

- **ENERGETSKI EFIKASNI SISTEMI GRIJANJA –**
- **Podgorica, 7. mart 2023.**

Sadržaj

- Uvod
- Energetska efikasnost u Crnoj Gori – MEEP
- Unaprijeđenje energetske efikasnosti u javnim zgradama – PEEPB
- Diskusija/Zaključci

Zakoni i strateška dokumenta

EU pristupni proces
Energetska zajednica

→ Usaglašavanje pravnog okvira sa EU direktivama u energetici

Zakon o efikasnom korišćenju energije

→ Reguliše energetsku efikasnost na strani potrošnje

Pripremljen je na osnovu:

- Direktive o energetskoj efikasnosti 2012/27/EC
- Direktive o energetskim karakteristikama zgrada 2010/31/EC Direktive o označavanju i standardizovanim informacijama po pitanju utroška energije 2010/30/EU
- Direktive o uspostavljanju pravnog okvira sa zahtjevima za eko dizajn proizvoda koji utiču na potrošnju energije2009/125/EC

Strateška dokumenta

→ Energetska politika Crne Gore do 2030
Strategija razvoja energetike do 2030
Akcioni planovi energetske efikasnosti
NECP - Nacionalni klimatski i energetski plan (***u izradi***)

EE u Crnoj Gori – Potrošnja energije u javnom sektoru

Izdaci za električnu energiju u javnim zgradama, javnoj rasvjeti i vodosnabdijevanju

Izdaci za energente za grijanje u javnim zgradama

Izdaci za vodu u javnim zgradama

Javni sektor u Crnoj Gori

- Najveći potrošači energije su zgrade u obrazovanju i zdravstvu

EPBD&EED

- Javni sektor da ima vodeću ulogu u promociji EE
- Obavezna stopa rekonstrukcije zgrada koje koriste državni organi:
  - 3% za članice EU
  - 1% za države u pristupnom procesu

EE u Crnoj Gori – EE projekti u javnom sektoru

Za poboljšanje energetske efikasnosti u javnom sektoru

(2009-2026)

110 miliona EUR

MEEP

Energetska efikasnost u Crnoj Gori

15 mil EUR (IBRD/WB)

EEPPB/PEEPB

Program energetske efikasnosti u javnim zgradama (faze I&II)

Unaprijeđenje energetske efikasnosti u javnim zgradama

95 mil EUR (KfW/EU/MNE)

Opšta bolnica Bar– prije i poslije adaptacije (adaptiran 2020. god.)

Energetska efikasnost u Crnoj Gori - MEEP -

MEEP

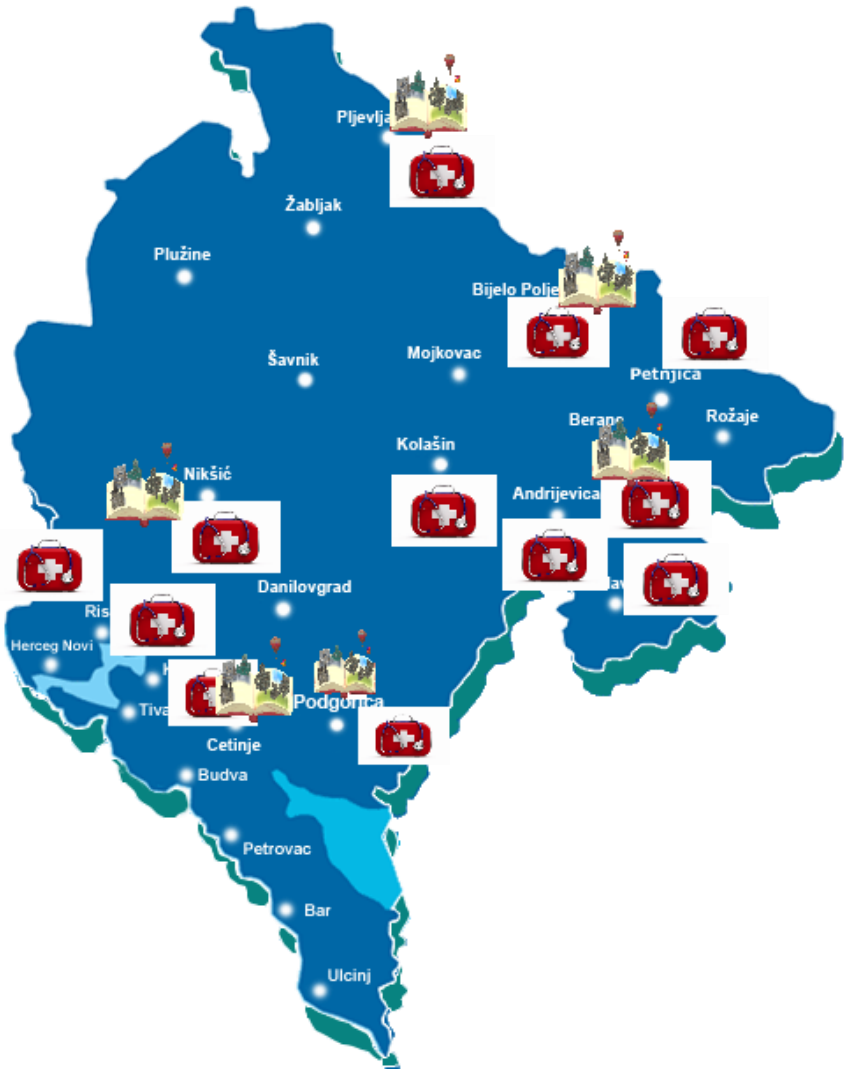
- MEEP - Montenegro Energy Efficiency Project (početak 2009.)
- **Prva faza projekta**, koja je trajala od 2009. do marta 2018. godine (MEEP 1)
- **Druga faza projekta**
  - početak: 2. jula 2018. godine
  - završetak do 31.12.2023. godine (MEEP 2)

SREDNJA ELEKTRO-EKONOMSKA ŠKOLA BIJELO POLJE
prije i poslije adaptacije (adaptiran 2011. god.)

Implementacija MEEP 1

- **Budžet: 11,5 miliona EUR**
- **Energetski je adaptirano 25 javnih objekata**
  - 2009 -2013: **9 obrazovnih objekata**
  - 2009 -2018: **16 zdravstvenih objekata**

Opštine	Broj adaptiranih objekata
Andrijevica	1
Bar	1
Berane	3
Bijelo Polje	2
Cetinje	3
Kolašin	1
Kotor	3
Nikšić	4
Petnjica	1
Plav	2
Pljevlja	2
Podgorica	4
Rožaje	1
Ulcinj	2



Direktni benefiti projekta MEEP 1

- Energetski adaptirano 30 javnih objekata (odnosno 122.000 m2 površine)
- Za objekte MEEP 1 smanjena potrošnja energije u prosjeku za 42,5%
- Rashodi javne potrošnje smanjeni oko 700.000 EUR godišnje
- Kreirano oko 160 radnih mjesta
- Preko 92% korisnika objekata zadovoljno komforom nakon primjene mjera EE
- Unaprijeđeni su kapaciteti ministarstava i privrednih subjekata

INSTITUT ZA BOLESTI DJECE KCCG

- prije i poslije adaptacije
- adaptiran 2013.

Indirektni benefiti projekta

- Omogućeno da se objekti koriste u punom kapacitetu imajući u vidu veliki broj neiskorištenih prostorija prije adaptacije
- Stvoreni su preduslovi za unapređenje sveukupnog stanja u objektima
- Promjena percepcije stanovništva prema javnim objektima kao objektima društvenog dobra

Dom zdravlja Kolašin

- prije i poslije adaptacije
- adaptiran 2018.

Implementacija MEEP 2

- Ugovorom MEEP 2, predviđena je adaptacija 18 zdravstvenih institucija, od kojih je u potpunosti **adaptirano 8 objekata**, **i izvođenje radova na Domu zdravlja Golubovci je u toku.**
- Vrijednost izvedenih radova iznosi: **3.431.396,41 EUR.**

R.B	Objekti predviđeni MEEP2	Adaptirani objekti na projektu MEEP 2	Aktivnosti na objektima
1.	Dom zdravlja Berane	Adaptirano u 2019. god.	n/a
2.	Dom zdravlja Plav		
3.	Dom zdravlja Rožaje		
4.	Opšta bolnica Bar	Adaptirano u 2020. god.	
5.	Dom zdravlja Ulcinj		
6.	Specijalna bolnica za ortopediju Risan	Adaptirano u 2021. god.	
7.	Specijalna bolnica za psihijatriju Dobrota-Kotor		
8.	Dom zdravlja Tivat		
9.	Dom zdravlja Podgorica-Golubovci	Ugovoren izvođač radova u decembru 2022.godine	Radovi u toku
10.	Opšta bolnica Nikšić	Planirana adaptacija 2023	Evaluacija ponuda u toku
11.	Dom zdravlja Danilovgrad		
12.	Dom zdravlja Mojkovac		
14.	Zdravstvena stanica Žabljak		
15.	Dom zdravlja Podgorica-Blok V	Planirana adaptacija u 2023. god.	Objavljivanje tendera u martu 2023.godine
16.	Dom zdravlja Podgorica-Konik	Izrada tehničke dokumentacije u toku	U prvom kvartalu 2023. godine biće završena tehnička dokumentacija
17.	Dom zdravlja Bar		
18.	Dom zdravlja Herceg Novi		

ENERGETSKA EFIKASNOST U CRNOJ GORI

MEEP 2

- Spisak adaptiranih zdravstvenih objekata od početka realizacije MEEP 2
- Navedene vrijednosti izvedenih radova

Godna adaptacije	Naziv objekata	Investicije po objektima (EUR)
2019.	Dom zdravlja Berane	231.328,38
	Dom zdravlja Rožaje	228.730,62
	Dom zdravlja Plav	180.285,62
2020.	Opšta bolnica Bar	1.101.324,81
	Dom zdravlja Ulcinj	540.370,49
2021.	Dom zdravlja Tivat	256.107,81
	Specijalna bolnica Dobrota-Kotor	444.190,15
	Specijalna bolnica Risan	449.058,53
Ukupno utrošeno		**3.431.396,41**

MEEP 2

- **Adaptacijom 8 objekata** postignute uštede u dijelu potrošnje energenata
- Uštede definisane **Tehničkim monitoringom TM**
- TM izrađen nakon završetka radova na objektima

U tabeli dat **prikaz postignutih finansijskih ušteda po objektima**, koje Ministarstvo finansija planira Budžetom za sljedeću godinu za adaptaciju objekata koji su na spisku MEEP 2

Naziv Objekata	Postignute uštede za 2021./€	Postignute uštede za 2022./€	Postignute uštede za 2023./€
DZ Berane	36.349,39	36.349,39	36.349,39
DZ Rožaje	40.133,20	40.133,20	40.133,20
DZ Plav	20.912,19	20.912,19	20.912,19
DZ Ulcinj		21.365,97	21.365,97
OB Bar		87.894,58	87.894,58
SB Risan			33.095,00
SB Dobrota			39.368,00
DZ Tivat			20.042,00
Ukupno	**97.394,78 €**	**206.655,33 €**	**299.160,33**

- Dio radova na **DZ Podgorica – Golubovci** finansira se iz ušteda ostvarenih u 2020.
- Dio sredstava postignutih ušteda u 2021. rezervisan za dio radova **na objektu Zdravstvene stanice Žabljak**
- Dio sredstava postignutih ušteda iz 2022. predviđen za adaptaciju **Doma zdravlja Podgorica-Blok V**

MEEP 2 - Izvođenje radova

- **Dom zdravlja Podgorica-Golubovci**
- Izvođenje radova u dijelu unapređenja mjera energetske efikasnosti na objektu
- Započeto u decembru 2022.godine
- Vrijednost ugovorenih radova je **147.136,36 €**

- Izvođenje radova na 4 zdravstvena objekta:
  - **Opšta bolnica Nikšić** (glavna zgrada-građevinsko zanatski radovi),
  - **Dom zdravlja Danilovgrad**
  - **Dom zdravlja Mojkovac**
  - **Zdravstvena stanica Žabljak**

- Tenderski postupci za odabir izvođača radova su u toku
- Očekuje se da će evaluacija pristiglih ponuda biti završena u skorije vrijeme
- Nakon evaluacije radovi na objektima počinju

- **Dom zdravlja Podgorica-Blok V**
- Tokom marta 2023. predviđeno objavljivanje tendera za izbor izvođača radova
- Izrada dokumentacije potrebne za objavljivanje tendera u finalnoj fazi

MEEP 2 - Konsultantske usluge

- Uspostavljanje **održivog modela finansiranja EE projekata**

- Odabran **model** dugoročnog održivog finansiranja EE projekata:
  - **prikupljanje ušteda preko budžeta (za državne objekte) i**
  - **revolving fond za energetsku efikasnost sa primjenom ESCO modela za profitabilne projekte**
    - javni sektor,
    - komercijalni sektor,
    - mala i srednja preduzeća,
    - rezidencijalnI sektor itd.
- **EKO FOND** tokom konsultativnog procesa identifikovan kao institucija koja bi implementirala finansijski model
- U toku izrada operativnog priručnika i drugih internih akata
- Neophodni za funkcionisanje usvojenog modela dugoročnog finansiranja EE projekata

Ministarstvo kapitalnih investicija

Direktorat za eneregtiku

njemačka saradnja

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

KFW

Unaprijeđenje energetske efikasnosti u javnim zgradama - PEEPB -

ENERGETSKA EFIKASNOST U CRNOJ GORI

EEPPBI&II/PEEPB - Istorija projekta

2009	–	Identifikacija projekta, Sporazumi između Vlada SR Njemačke i Crne Gore
2010	–	Definicija projekta
2011	–	Potpisani Ugovori o kreditu I finansijskom doprinosu, kao I Posebni ugovor za fazu I
2012/2015	–	Implementacija faze I (Program energetske efikasnosti u javnim zgradama)
2014	–	Potpisani Ugovori o kreditu I finansijskom doprinsu, kao i Posebni ugovor za fazu I
2016/2021	–	Implementacija faze II (Program eneregtske efikasnosti u javnim zgradama – faza II)
2019	–	Potpisani Ugovori o kreditu i grantu za fazu III PEEPB
2020	–	Potpisan Posebni ugovor za fazu III PEEPB
2021/2026	–	Implementacija faze III (*u toku*)

Program energetske efikasnosti u javnim zgradama – EEPPB I&II, PEEPB –

EEPPBI

KfW: 11.5 mil (kredit)
1.94 mil (grant)

Jan 2012 – Dec 2015

EEPPB II

KfW: 20 mil (kredit)
2.274 mil (grant)

MNE: 1.5 mil

Jan 2015 – Avg 2021/ Nov 2021

PEEPB

KfW: 45 mil (kredit)

EU: 4.7 mil (grant)

MNE: 10 mil

Jan 2020 – Dec 2026

EEPPBI&II – Realizovani projekti – REZULTATI

33 obrazovne ustanove
1 socijalna ustanova
1 administrative objekat

Ukupne uštede
(28 zgrada):
15,090,622 kWh
ili 59%

Prosječna specifična potrošnja:
Prije: 239 kWh/m² a
Poslije: 92 kWh/m² a

CO2 smanjenje:
6502 t/god

Period povrata:
10.7 god (prosječno)
> 20 god
(obekti bez sistema grijanja / objekti koji koriste ugalj)

PEEPB opšti podaci

Budžet	• EUR 45 mil (Kredit KfW) • EUR 5 mil (EU grant) • EUR 10 mil (CG doprinos)
Rok	• Kraj 2026.

Učesnici u projektu	• Implementacija: Direktorat za energetiku / MKI
	• Korisnici:
	  • Ministarstvo rada i socijalnog staranja,
	  • Ministarstvo prosvjete i
	  • Uprava za katastar i državnu imovinu

PEEPB opšti podaci

Predmet projekta **Primjena mjera EE**	• Promocija EE kroz rekonstrukciju i adaptaciju odabranih obrazovnih, socijalnih i administrativnih objekata
NZEB	• Izgradnja novog studentskog doma na Cetinju po standardima za zgrade nulte potrošnje
Energetski menadžment	• Podrška uspostavljanju sistema eneregetskog menadžmenta u javnom sektoru • Uspostavljanje centralnog informacionog sistema za monitoring potrošnje energije i vode
Legislativa	• Razvoj registra energetskih pasoša i uspostavljanje sistema kvaliteta • Priprema nacionalnih aneksa CEN EPBD standarda • Priprema standard za NZEB i nacionalnog akcionog plana • Priprema koncepta za redovne preglede sistema grijanja i hlađenja

Ciljevi projekta PEEPB

Ciljevi	Indikatori	Rezultati
Poboljšanje energetske efikasnosti/ Optimizacija potrošnje energije	Smanjenje potrošnje energije (min 50% u odnosu na Detaljni energetski pregled)	Izvršena primjena mjera EE u odabranim objektima (min 80.000m²)
Povećano učešće obnovljivih izvora energije	Dostizanje planiranog nivoa specifične potrošnje (100-150kWh/m² a)	Osoblje koristi i održava objekat u skladu sa preporukama
Doprinos smanjenju emisije štetnih gasova	Smanjenje CO2 emisije (45%)	Izgrađena nova zgrada prema NZEB ili En Plus standardu
		Uspostavljen sistem za monitoring potrošnje energije i vode
		Uspostavljen sistem za energetski menadžment

Predmet projekta PEEPB

01 Primjena mjera EE

- 18 osnovnih i srednjih škola
- 1 socijalna ustanova
- 1 administrativni objekat

02 Izgradnja novog objekta

- NZEB / En Plus

03 Energetski menadžment

- Sistem za monitoring potrošnje energije i vode
- Energetski menadžment
- O&M

04 Podrška razvoju regulative

- NZEB pravilnik
- EPC registar…

01 Primjena mjera energetske efikasnosti

Odabir objekata	Izrada tehničke dokumentacije	Tenderski postupak	Izvođenje radova	Verifikacija rezultata
Šira lista objekata Procjena opravdanosti za učešće u projektu Rang lista objekata i procjena troškova Detaljni energetski pregledi	Snimanje postojećeg stanja Koncept i procjena troškova Predlog projektnog zadatka Izrada tehničke dokumentacije Revizija	Priprema tenderskog dokumenta Sprovođenje tenderskog postupka Evaluacija ponuda Pregovori sa prvorangiranim ponuđačem Potpisivanje ugovora	Imenovanje nadzora Početak izvođenja radova Nadzor nad izvođenjem radova Preliminarna primopredaja Garantni rok Finalna primopredaja	Prikupljanje podataka o potrošnji Analiza rezultata Ocjena ispunjenosti ciljeva projekta
24 objekta	20 objekta	5 tendera	8 ugovora	20 objekata

01 Odabir objekata PEEB

Item No	Criteria	yes	no	
1.	**Letter of intent signed by the school principal**			
2.	**More than 100 students**			
3.	**General condition of the facility***			
3.1.	**Building requires major reconstruction**			
3.2.	**Assessment of EE elements to be replaced/improved**			
3.2.1	Roof/top ceilings			
3.2.2	Exterior walls			
3.3.3	Windows			
3.3.4	Basement ceilings/walls			
3.3.5	Improvement of the heating system			
3.3.6	Improvement of the system for preparation of SHW			
3.3.	**Assessment of Structural works needed**			
3.3.1	Improvements of the roof construction			
3.3.2	Improvements of the fire protection system			
3.3.3	Replacement/ improvement sewerage/drainage systems			
3.3.4	Replacement of the electrical power system			
3.3.5	Structural expansion/reconstruction			
3.4.	**Assessment of Comfort works needed**			
3.4.1	Reconstruction of sanitary rooms			
3.4.2	Replacement of floors			
3.4.3	Replacement of doors			
3.4.4	Access for disabled persons			
4.	**Assessment of legal issues:**			
	Proof on ownership of the property with no constrains			

Kriterijumi za učešće u projektu:

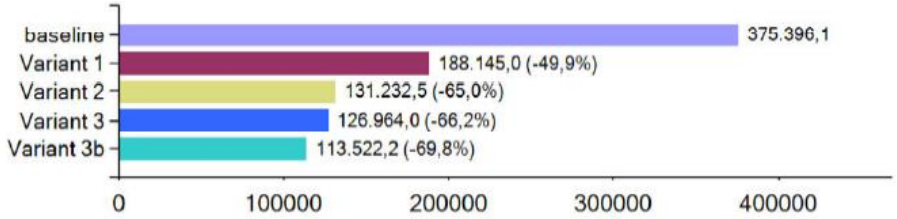
- Potpisano pismo o namjerama
- Broj korisnika >100
- Objekti koji zahtijevaju kompletnu rekonstrukciju
  - SAMO UZ SUFINANSIRANJE
- Nema pravnih prepreka

01 Lista objekata PEEB

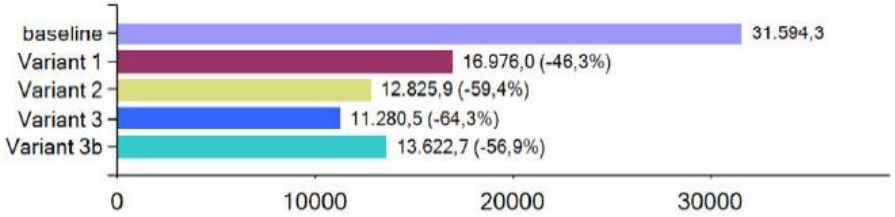
NAZIV OBJEKTA	LOKACIJA	BROJ BODOVA	KLASTER
Dom za stare "Grabovac", Risan, objekat H*	Risan	-	Klaster I
Zgrada Predsjednika Crne Gore, zgrada MVP i MF	Podgorica	-	Klaster II
Zgrada UCG DIF i Srednja ekonomsko-ugostiteljska škola	Nikšić	0.93	Klaster III
Gimnazija "25. maj"	Podgorica	1.09	
OŠ „Njegoš"	Kotor	0.95	
OŠ "Vuk Karadžić"	Berane	1.18	Klaster IV
OŠ "Vladislav Ribnikar"	Bijelo Polje	0.89	
OŠ "Risto Ratković"	Bijelo Polje	0.65	
OŠ "Ilija Kišić"	Herceg Novi	1.02	Klaster V
Prva srednja stručna škola i Srednja stručna škola	Nikšić	0.74	
OŠ "Veljko Drobnjaković"	Risan	0.85	
Gimnazija i Srednja likovna škola "Petar Lubarda"	Cetinje	0.86	Klaster VI
OŠ "Lovćenski partizanski odred"	Cetinje	0.78	
OŠ "Srbija"	Bar	0.91	
OŠ "Jugoslavija"	Bar	0.80	
OŠ "Radojica Perovic"	Podgorica	0.84	Klaster VII
Gimnazija "Stojan Cerović"	Nikšić	0.76	
OŠ "Marko Miljanov"	Podgorica	0.89	Klaster VIII
OŠ "Sutjeska"	Podgorica	0.72	
OŠ "Pavle Rovinski"	Podgorica	0.72	
OŠ „Džafer Nikočević"	Gusinje		
OŠ „Hajro Šahmanović"	Plav		
OŠ „25.maj"	Rožaje		

01 Detaljni energetski pregledi

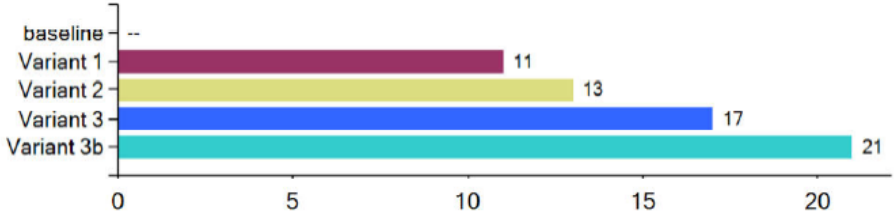
Procjena potencijala za optimizaciju potrošnje / Ekonomska analiza



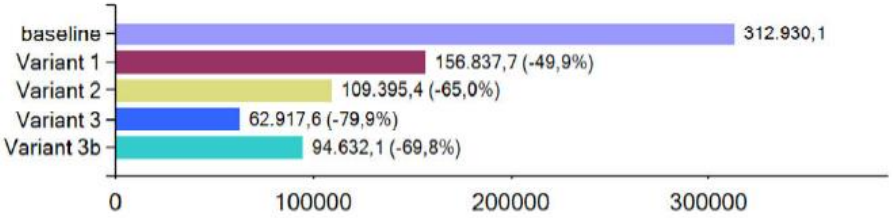
Potrošnja energije (kWh/a)



Troškovi za energiju(€)



Period povrata investicije (god)



CO_2 emisija (kg/a)

01 Radovi koji se mogu finansirati iz projekta PEEB

Mjere energetske efikasnosti

- **Unaprijeđenje omotača**

(termoizolacija krova I fasade, zamjena fasadne stolarije)

- **Unaprijeđenje tehničkih sistema**

(sistemi grijanja, hlađenja i ventilacije, sistem osvjetljenja, sistem za pripremu sanitarne tople vode ….)

- **Montaža fotonaponskih sistema**
- **Sistemi kontrole i upravljanja**

Strukturne mjere

- **Eliminacija vlage**
- **Konstruktivna sanacija**
- **Zamjena instalacija**
- **Sistem odvodnje atmosferskih voda I drenaža**
- **Priprema za primjenu/ zaštitu EE mjera….**

Mjere komfora

- **Rekonstrukcija sanitarnih čvorova**
- **Moleraj**
- **Zamjena podova …**

Min 60% (škole)
Min 50% (admin. i soc. ustanove)

Max 40% (škole)
Min 50 % (admin. i soc. ustanove)

01 Tenderski postupak

Tenderski postupak se sprovodi u skladu sa procedurama KfW banke

Javni međunarodni tender sa pretkvalifikacijom

Postupak sa pretkvalifikacijom

Procedura sa dvije koverte (tehnička i finansijska ponuda)

Engleski, kao jezik ugovora

FIDIC Pink book

01 Primjeri

01 Tenderski postupak u toku - obrazovanje

2023

Gimnazija „25.maj“ Tuzi

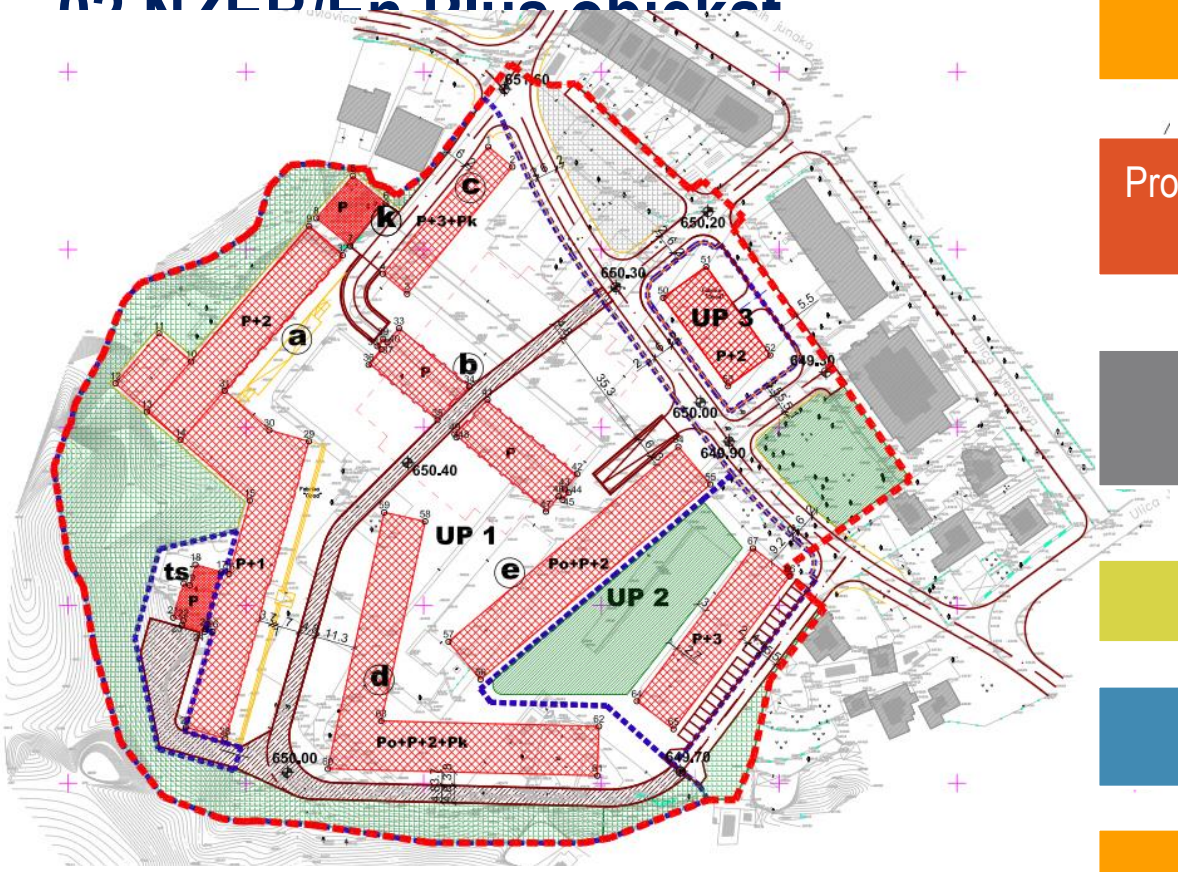
OŠ „Njegoš“ Kotor

Srednja ekonomsko -ugostiteljska škola Nikšić

01 Tenderski postupak u toku – socijalno staranje

Dom za stare „Grabovac“, Risan, Objekat H (2800m²)

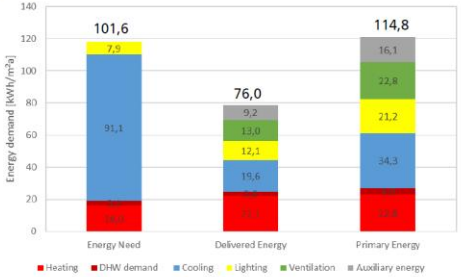
02 NZEB/En Plus objekat



Task 3: Pilot Project in Montenegro

First Results – Building Technology 1 (gas boiler), 50 % glazing, U-values according to Rulebook, g-total of windows = 0,5

Overall



Delivered Energy of each Building

Building 1:	71,0 kWh/m²a
Building 2:	79,1 kWh/m²a
Parking garage:	1,8 kWh/m²a

Odabir i analiza lokacije

Procjena potencijala za postizanje NZEB ili En Plus standarda

Izrada idejnog projekta

Izrada glavnog projekta

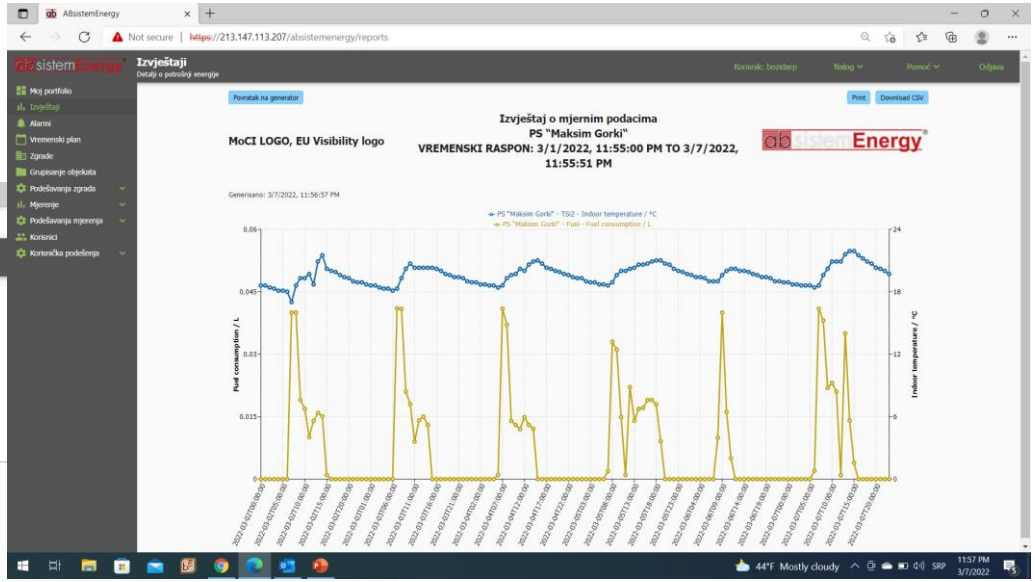
Tenderski postupak

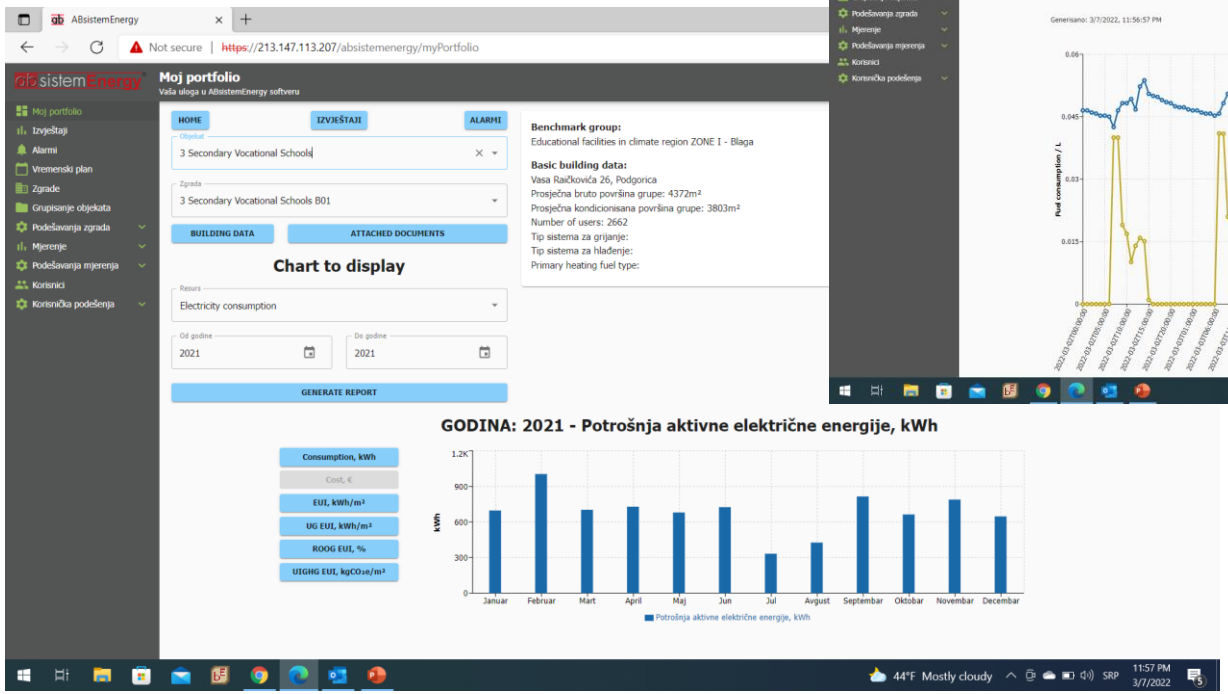
Izvođenje radova

Verifikacija rezultata

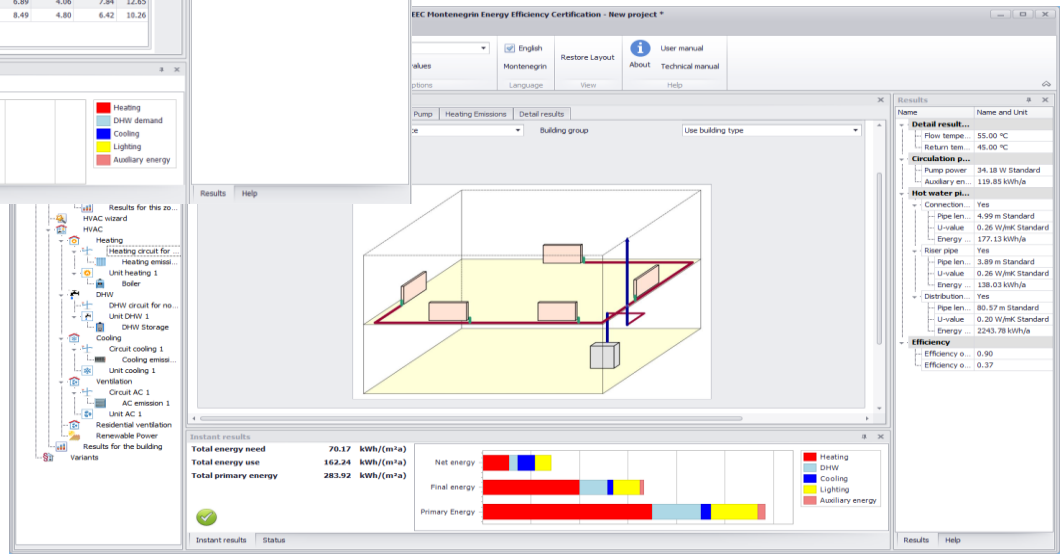
03 CIS za mjerenje potrošnje energije i vode

- CIS – Centralni informacioni sistem
- Potrošnja energije i vode za 2500 objekta (mjesečni podaci)
- *On-line* monitoring potrošnje energije, vode, temperature i CO2 nivoa





03 EPC software



SERTIFIKAT O ENERGETSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADE			
Podaci o sertifikatu			
Broj sertifikata:			
Ovlašćeno lice:			
Datum izdavanja sertifikata:			
Datum važenja sertifikata:			
Opšti podaci o zgradi			
Zgrada:	Nova	Postojeća	
Tip/Namjena zgrade:			
Dio zgrade/ Zona:			
Klimatska zona:			
Katastarska parcela:			
Lokacija/Adresa:			
Vlasnik:			
Godina izgradnje:			
Korisna površina [m²]:			
Kondicionirana površina [m²]:			
Faktor oblika zgrade [m⁻¹]:			
Podaci o energetskim karakteristikama			
Srednji koeficijent transmisionog gubitka [W/K]:			
Indikator energetske efikasnosti [kWh/m²g]:			
Godišnja emisija CO_2 [kg_{CO2}]:			
Korišćenje obnovljivih izvora energije:			
Energetska klasa zgrade:	A+, A, B, C, D, E, F, G — B		
Energetske potrebe zgrade [kWh]			
Vrsta potrošnje energije	*Potrebna*	*Isporučena*	*Primarna*
Grijanje			
Hlađenje			
Sanitarna topla voda			
Rasvjeta			

04 Podrška u razvoju regulative

- Razvoj registra energetskih pasoša i uspostavljanje sistema kvaliteta
- Priprema nacionalnih aneksa CEN EPBD standarda
- Priprema standarda za NZEB i nacionalnog akcionog plana
- Priprema koncepta za redovne preglede sistema grijanja i hlađenja
- Izrada Strategije rekonstrukcije zgrada
- Podrška uspostavljanju sistema za energetski menadžment

HVALA!

www.energetska-efikasnost.me

www.gov.me/mki

sanjapavicevic.energy@gmail.com

sanja.pavicevic@mki.gov.me