

Sveobuhvatna energetska obnova u nZEB standardu

15. savjetovanje HRO CIGRE-a, Šibenik, 7. - 10.11. 2021.

1975.

ZG Moderna

Energetski razred F
Početak primjene toplinske izolacije
Ostakljenje bez zasjenjenja
CTS, Prozorske klima jedinice



2023.

nZEB + smart

Energetski razred A i A+
Obnova ovojnice
Geotermalna dizalica topline
Fotonapon i baterije
Elektro-mobilnost
Digitalizacija
Mehanička otpornost i stailnost

2050.

Smart city

ZG?



01

02

03

04

05



2001.

1. Energetska obnova

Energetski razred C/F
Dodatna TI, CTS, dizalica topline
s bankom leda, CNUS



nZEN + smart

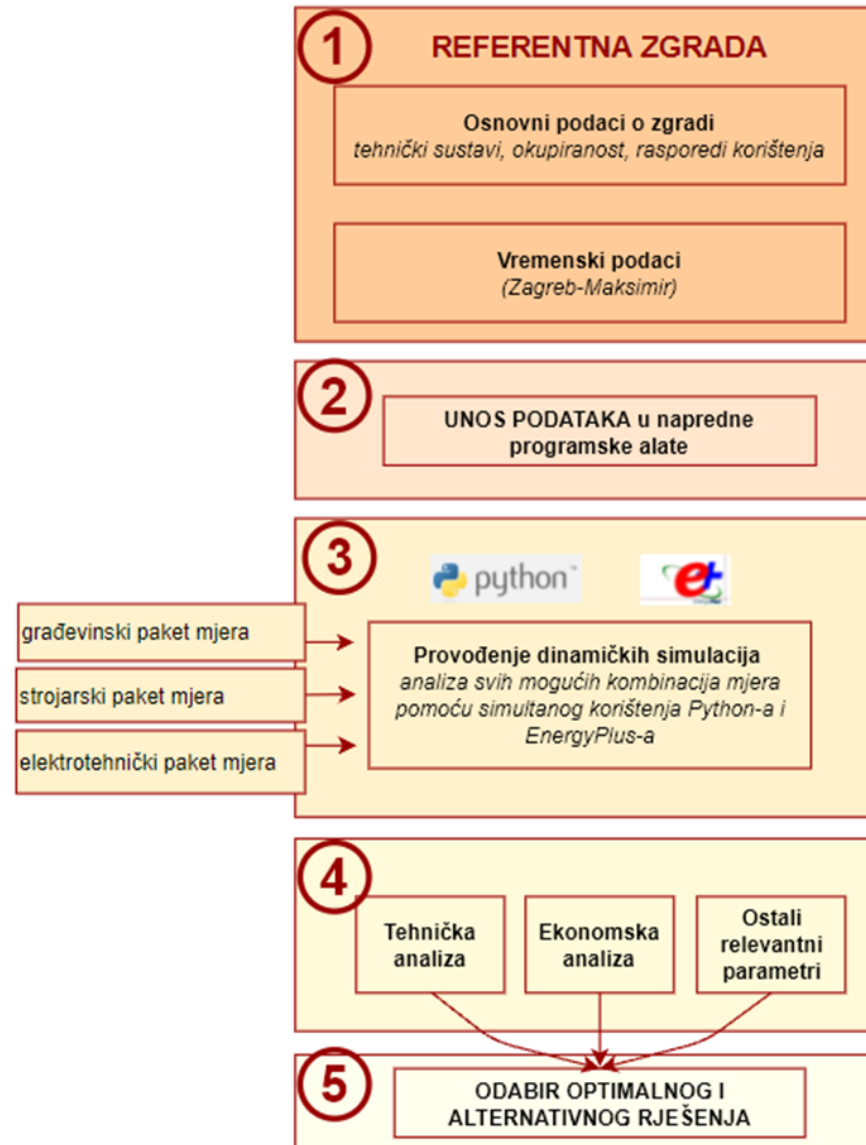
Kvart s nultom emisijom
CO₂?

2030.

EIHP 2020 Energenti i voda	Jedinica	Referentne vrijednosti			
		Godišnja potrošnja	Godišnja potrošnja energije	Godišnji troškovi bez PDV-a	Godišnja emisija CO ₂
		[jedinica/god.]	[kWh/god.]	[kn/god.]	[tona/god.]
Električna energija	kWh	186.539,00	186.539,00	155.200,23	43,837
Toplinska energija	kWh	134.000,00	134.000,00	75.844,35	46,364
Voda	m ³	1.051,50	-	27.628,81	0,236
Ukupno			320.539,00	258.673,39	90,437

EIHP 2024 Energenti i voda	Jedinica	Referentne vrijednosti			
		Godišnja potrošnja	Godišnja potrošnja energije	Godišnji troškovi bez PDV-a	Godišnja emisija CO ₂
		[jedinica/god.]	[kWh/god.]	[kn/god.]	[tona/god.]
Električna energija	kWh	93.785,00	93.785,00	27.389,17	7,721
Proizvedena električna energija	kWh	60.786,00	60.786,00		-
Voda	m ³	1.051,50	-	27.628,81	0,236
Ukupno			32.999,00	55.017,98	7,965

Energetske simulacije



Energetske simulacije

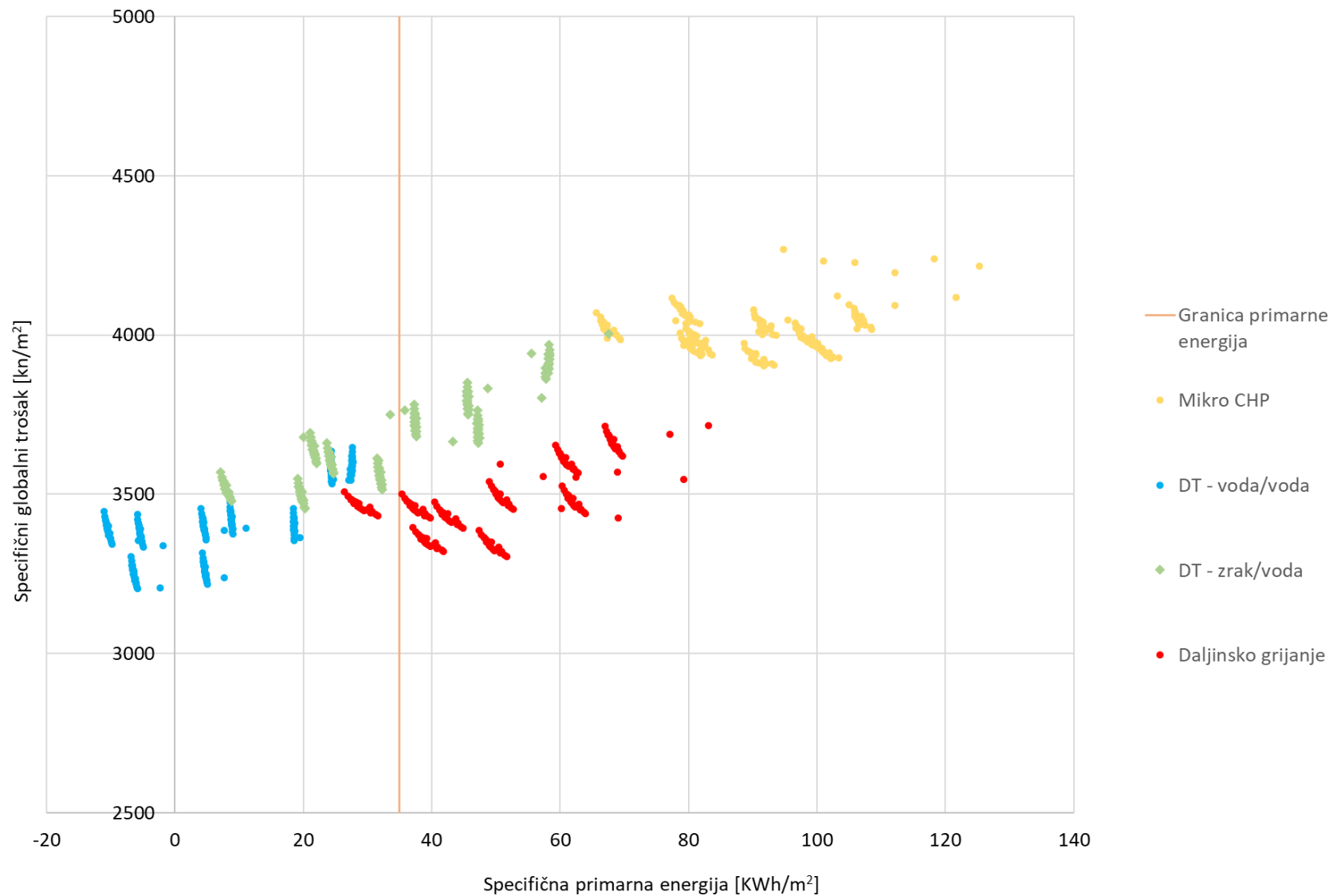
720 kombinacija tehničkih rješenja

Vanjska ovojnica zgrade	Vanjski zid	Tip izolacije	Mineralna vuna, $\lambda = 0,036 \text{ (W/m}^2\text{K)}$				
		Debljina izolacije [cm]	10	14	16	20	
	Ravni krov	Tip izolacije	Mineralna vuna, $\lambda = 0,036 \text{ (W/m}^2\text{K)}$				
		Debljina izolacije [cm]	10	14	16	20	25
	Prozori	U-vrijednost [W/m ² K]	1,40	0,80	0,66		
Termotehnički sustavi	Grijanje prostora i priprema PTV-a	Izvor toplinske energije	Daljinsko grijanje	Mikro CHP	DT zrak/voda	DT voda/voda	
		Energent	Daljinska toplina	Prirodni plin	Električna energija		
	Hlađenje	Izvor rashladne energije	Kompresijski rashladnik	DT voda/voda	DT voda/voda		
		Energent	Električna energija				
Sustav rasvjete			FC	LED izvori	LED svjetiljke		

+

FN sustav
65 kW_p

Troškovno – optimalna analiza



Opis	Mjerna jedinica	Vrijednost
Izvor toplinske/rashladne energije	-	Dizalica topline voda/voda
Debljina izolacije vanjskog zida	cm	16
Debljina izolacije ravnog krova	cm	25
U-vrijednost prozora	W/(m ² K)	0,80
Tip rasvjete	-	LED svjetiljke
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje, $Q_{H,nd}$	kWh/m ²	21,98
Kapacitet grijanja	kW	119
Kapacitet hlađenja	kW	112
Proizvodnja električne energije	kWh	60.786
Potrošnja električne energije	kWh	53.514
Operativni trošak	kn	0
Emisije CO ₂	kgCO ₂ /god.	12.566
Specifični globalni trošak	kn/m ²	3.476
Apsolutni globalni trošak	kn	6 959 971

Seizmičko pojačanje po Eurokod normi



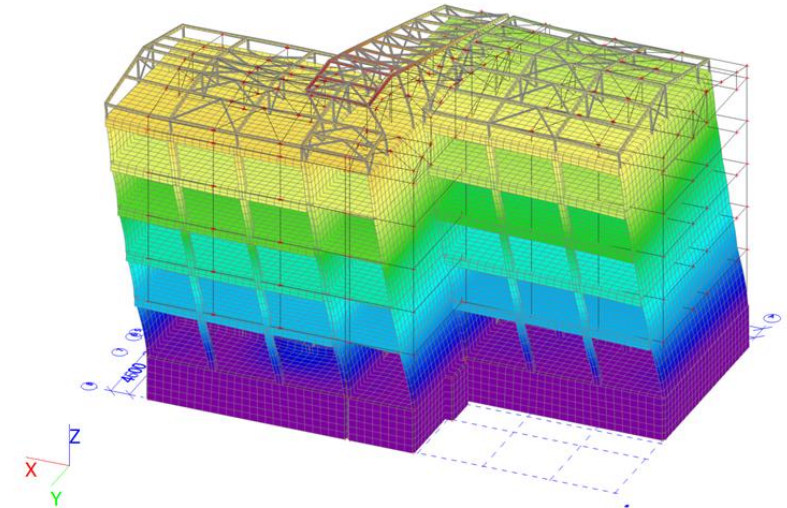
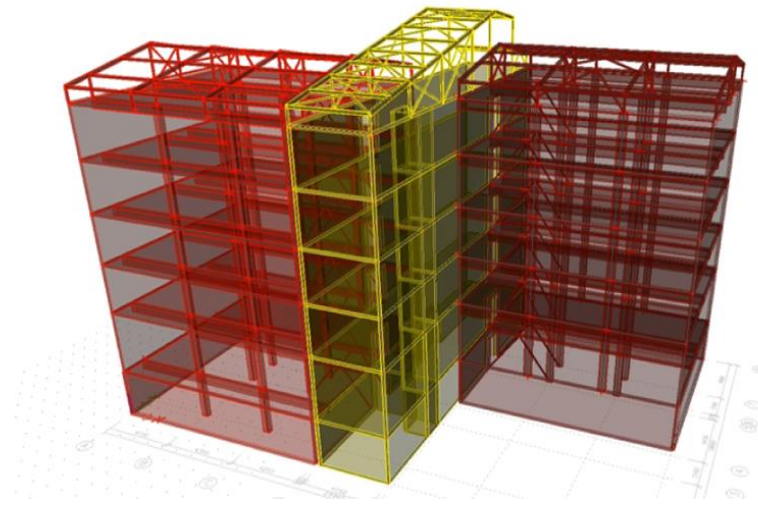
Geometrija,
ispitivanje materijala

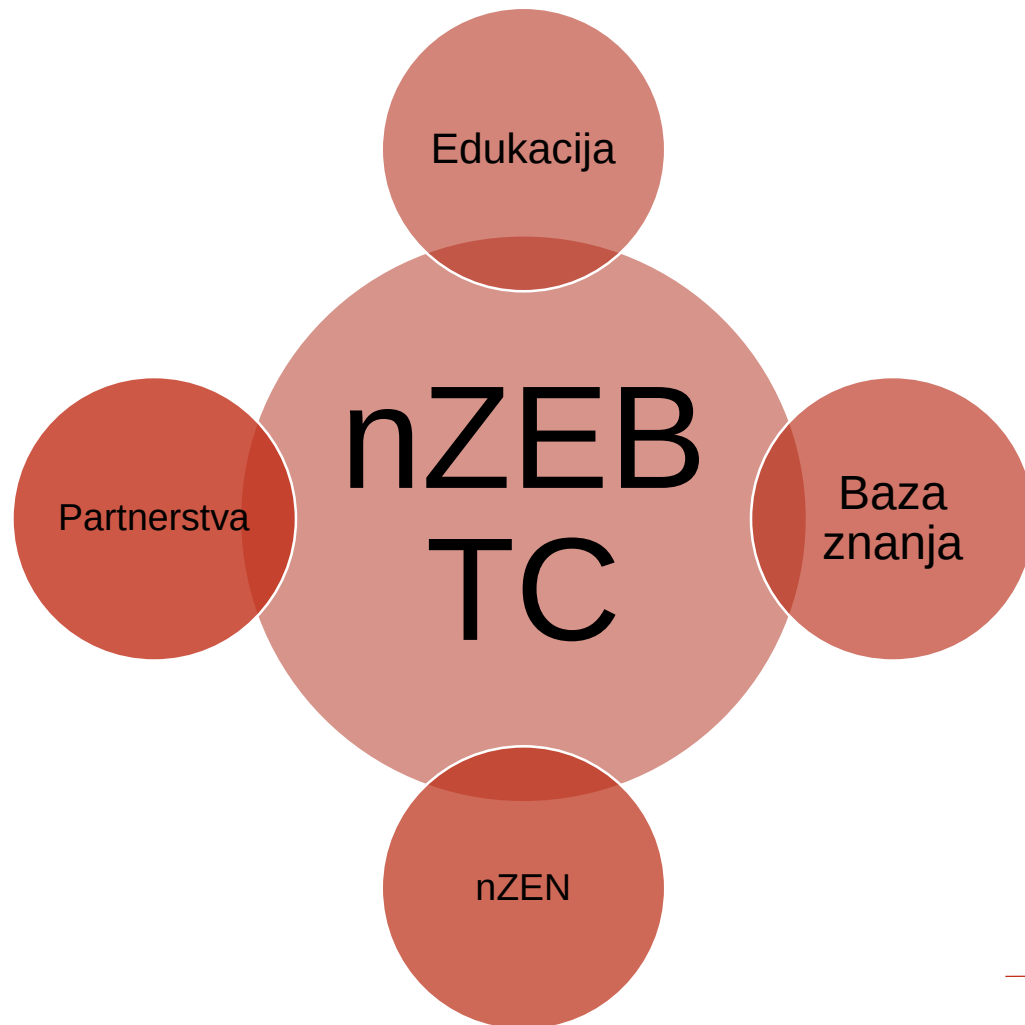
2D, BIM, point
cloud i AR

Postojeće stanje bez
potresa, proračun
svih elemenata

3 razine proračuna
po Eurokod
normama

Izrada 3 varijante
pojačanja. Analiza
isplativosti





- Koncepti i strategije za zgrade gotovo nulte energije
- Klimatski neutralni materijali u graditeljstvu
- Niskougljične tehnologije proizvodnje energije u zgradama
- Digitalizacija i upravljanje naprednim energetske sustavima u zgradama
- Procjena mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade i tehnologije strukturne obnove
- BIM alati u razvoju nZEB projekata
- Dinamičke simulacije energetske učinkovitosti u zgradama

Hvala na pažnji!

Ivan Bačan ibacan@eihp.hr

Marko Bišćan mbiscan@eihp.hr

Ružica Budim rbudim@eihp.hr

Denis Dergestin ddergestin@eihp.hr

Karlo Ožić kozic@grad.hr

dr.sc. Mislav Stepinac mstepinac@grad.hr

Srećko Tamburović stamburovic@eihp.hr

Margareta Zidar mzidar@eihp.hr

POZIV

za sudjelovanje u pilot projektu povećanja energetske efikasnosti zgrade na lokaciji u Zagrebu, Savska cesta 163.

Pozivamo proizvođače materijala, opreme, montažere i izvođače obrtničkih radova da se uključe u realizaciju pilot projekta povećanja energetske efikasnosti u zgradi na lokaciji u Zagrebu, Savska cesta 163, u okviru svojih mogućnosti i poslovnog interesa. Pilot projekt obuhvaća:

izradu kosog krova s limenim pokrovom

toplinsku izolaciju zgrade

izradu aluminijske fasade

postavljanje aluminijskih profila prozora

ugradnju termo-izolativnih stakala u alu profile

rekonstrukciju sustava grijanja i dogradnju hlađenja

rekonstrukciju rasvjete

mjerjenje, regulaciju i nadzor energetskega sustava

Sudionici u realizaciji pilot projekta sanacije zgrade u Zagrebu, Savska cesta 163 mogu koristiti svoje sudjelovanje za promociju tvrtke. Energetski institut "Hrvoje Požar" preuzima obvezu da će putem svojih publikacija i ostalih materijala tijekom iduće godine promovirati tvrtke koje su sudjelovale u realizaciji projekta. Također, sudionici u realizaciji mogu koristiti prostore Instituta za svoje promocijske i obrazovne potrebe.

Vaše prijedloge i mogućnosti sudjelovanja u projektu, kao i vaše reference, možete dostaviti u pisanom obliku u roku od 10 dana od objave ovog poziva, na adresu:

U okviru rekonstrukcije zgrade uredit će se prostori koji će se koristiti za dopunsko obrazovanje i promociju energetskega programa i tvrtki koje pružaju svoje usluge u energetskega sektora, a koje će sudionici u pilot projektu moći koristiti za svoje potrebe:

predavaonica za održavanje seminara, radionica i predavanja

izložbeno-promocijski prostor za promociju programa, proizvoda iz područja energetike, energetske efikasnosti i obnovljivih izvora

knjižnica sa čitaonicom

Rekonstrukcija zgrade obuhvatit će i revitalizaciju ostalih prostora i funkcija:

revitalizaciju lifta

instalaciju nove telefonske centrale

instalaciju računarske mreže

revitalizaciju sanitarnih prostora

ugradnju ormara u kancelarije

bojenje zidova i stolarije, te lakiranje parketa