

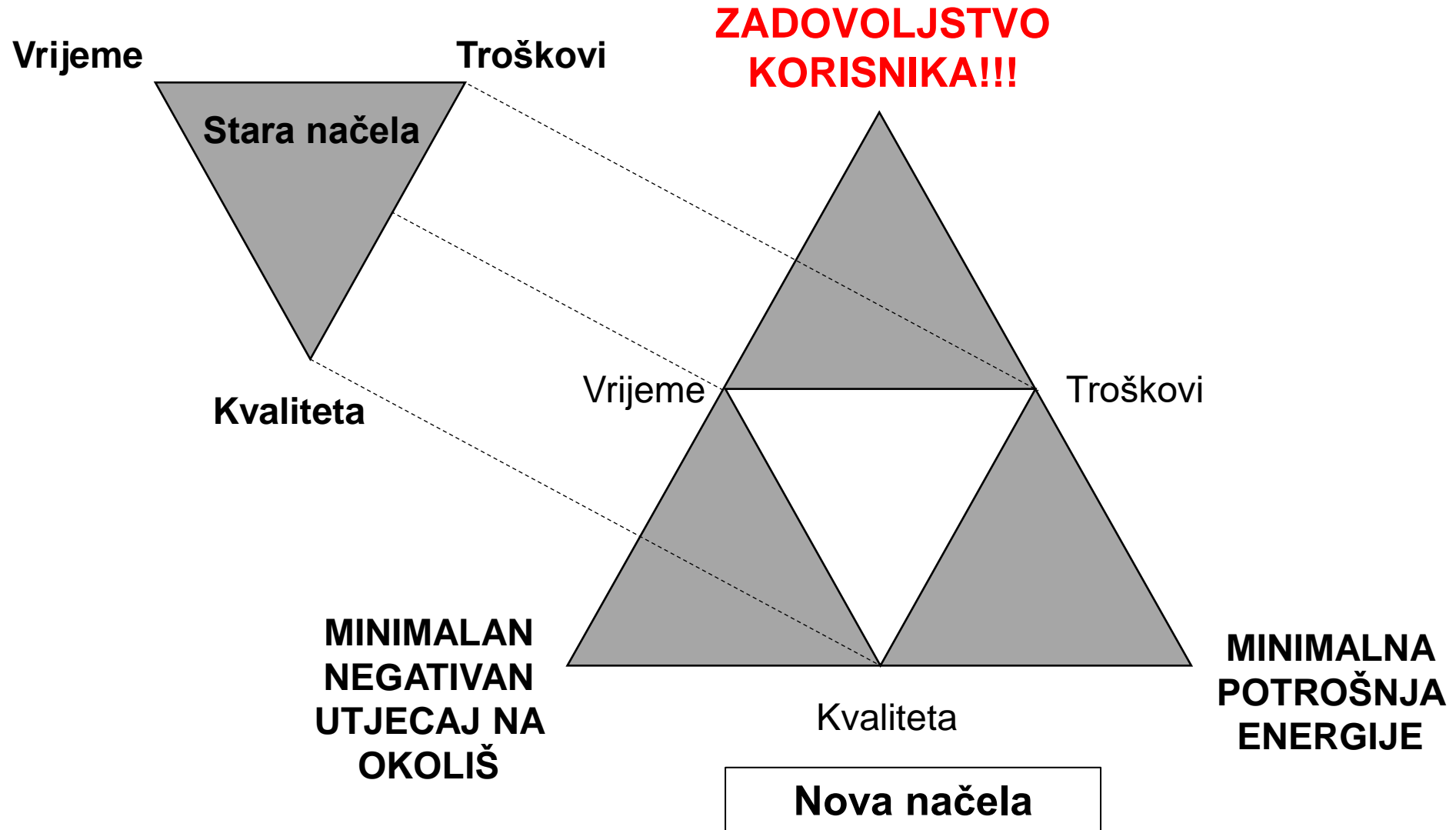
nZEB zgrada. Od optimalnog koncepta do rješenja

Kako živi nZEB zgrada?

09/12/2020

Dr.sc. Marina Bagarić, mag.ing.aedif.





(Vanegas, DuBose & Pearce, 1995.)

TERENSKI MONITORING na razini CIJELE ZGRADE

Jug



Istok



Sjever



Zapad



- Koprivnica, Hrvatska
- Obiteljska kuća s 3 stambene jedinice
- Projektirano 2015.
- Izgrađeno i useljeno u listopadu 2016.
- Pasivni principi projektiranja (u skladu s nZEB principima)
- Poticajna stanogradnja

TERENSKI MONITORING na razini CIJELE ZGRADE

Jug



Istok



Sjever



Zapad



- Teška vanjska ovojnica od ventiliranih predgotovljenih betonskih panela ($U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Prozori 3× IZO + 2× low-e ($U_w = 0,62 - 0,68 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- $f_0 = 0,77$

- $Q''_{H,nd} = 14,95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- $Q''_{C,nd} = 10,86 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- Mehanička ventilacija s rekuperacijom
- Solarni paneli

PROJEKTIRANO

- Izloženost realnom vanjskom okolišu
- **Stvarno korištenje od strane stanara**

➤ Daljinsko mjerenje potrošnje energije i parametara unutarne ugodnosti

- Računalno-poslovni sustav HEP ESCO Monitor® za gospodarenje energijom



SVE TRI STAMBENE JEDINICE

Stan 1 (prizemlje)

Stan 2 (1. kat)

Stan 3 (2. kat)

POTROŠNJA ENERGIJE

Električna energija

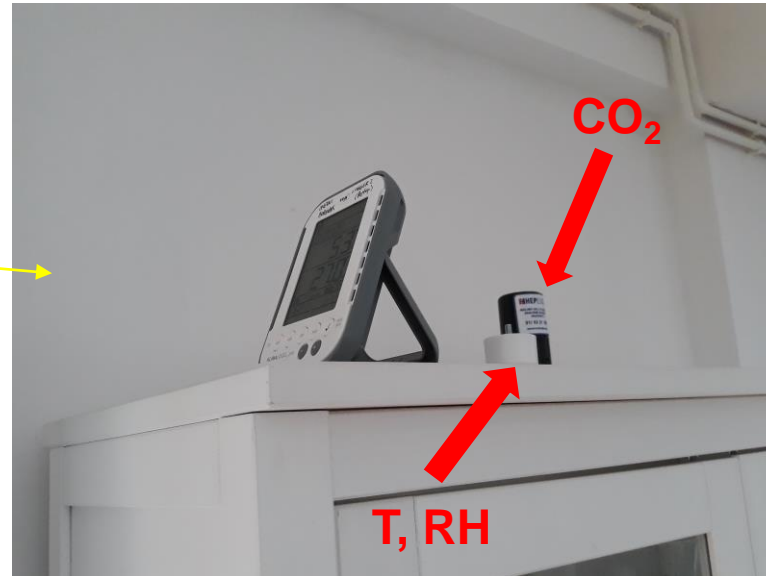
Prirodni plin

PARAMETRI UNUTARNJE UGODNOSTI

Temperatura unutarnjeg zraka (T)

Relativna vlažnost unutarnjeg zraka (RH)

Koncentracija CO₂ unutarnjeg zraka



➤ Daljinsko mjerenje potrošnje energije i parametara unutarnje ugodnosti

- Računalno-poslovni sustav HEP ESCO Monitor® za gospodarenje energijom



	Grijani dio zgrade			Negrijani dio
	Stan 1 (prizemlje)	Stan 2 (1. kat)	Stan 3 (2. kat)	Ulaz i stubište
Korisna površina, A_k [m²]	95,69	101,44	67,47	41,52
	264,60			
Volumen zraka [m³]	258,36	273,89	182,17	144 ,50
	714,42			
Broj stanara	2 odraslih s 2 djece mlađih od 5 god.	2 odraslih s 2 djece mlađih od 15 god.	2 odraslih s 1 djetetom mlađim od 3 god.	/

- 01.01.2019. 00:00 h – 01.01.2020. 00:00 h → period jedne cijele godine

Mjerena godišnja potrošnja energije E_{del}

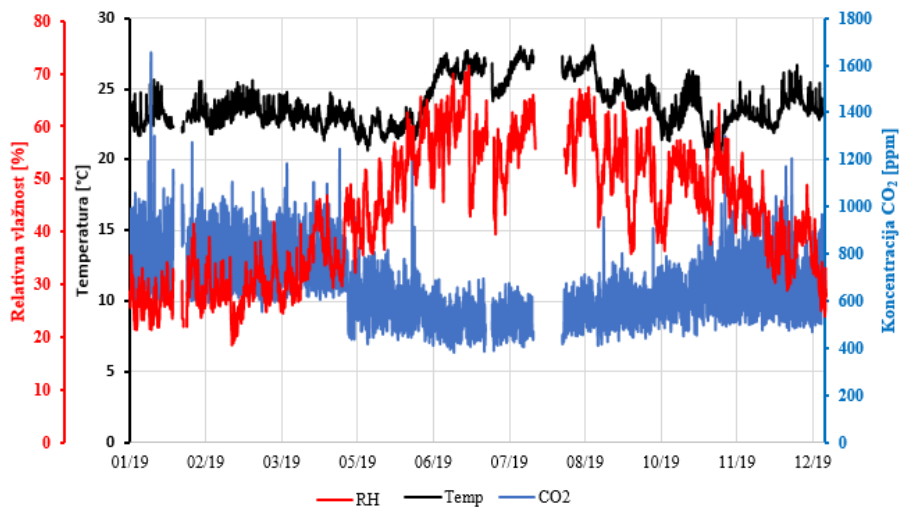
	Isporučena energija E_{del}			
	Stan 1 (prizemlje)	Stan 2 (1. kat)	Stan 3 (2. kat)	Zajednički prostor (stubište)
Električna energija [kWh]	3113,03	1668,95	1146,57	584,92
UKUPNO el.energ. [kWh]	5928,55			584,92
	6513,47			
Prirodni plin [kWh]	10896,50	4750,00	8236,50	/
UKUPNO plin [kWh]	23883,00			

Godišnja primarna energija E_{prim} na temelju izmjerene stvarne isporučene energije E_{del}

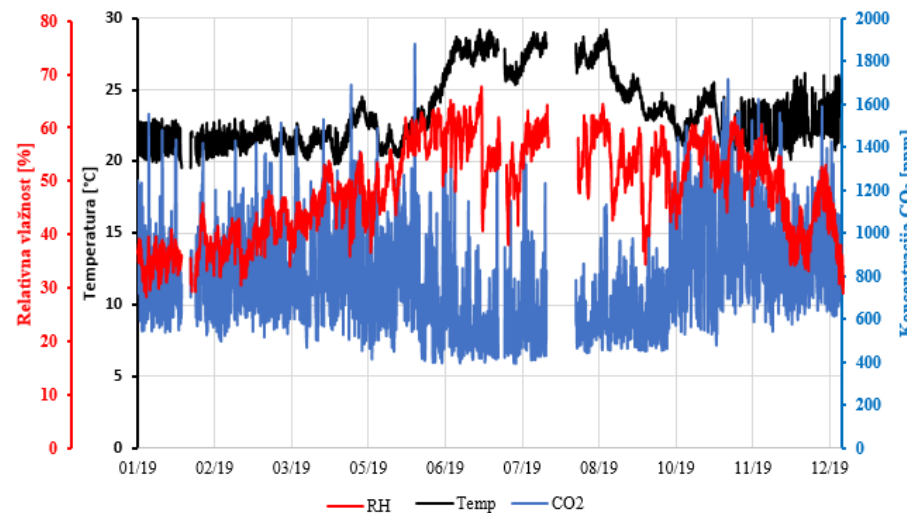
	Primarna energija E_{prim}	
	[kWh]	[kWh/m ²]
Grijani dio zgrade (stanovi, $A_k = 264,60 \text{ m}^2$)	35720,56	134,99
Zajednički prostor (negrijano stubište, $A_k = 41,52 \text{ m}^2$)	944,06	22,74
UKUPNO	36664,62	119,77

FAKTORI PRIMARNE ENERGIJE
 f_p (prirodni plin) = 1,095
 f_p (el. energija) = 1,614

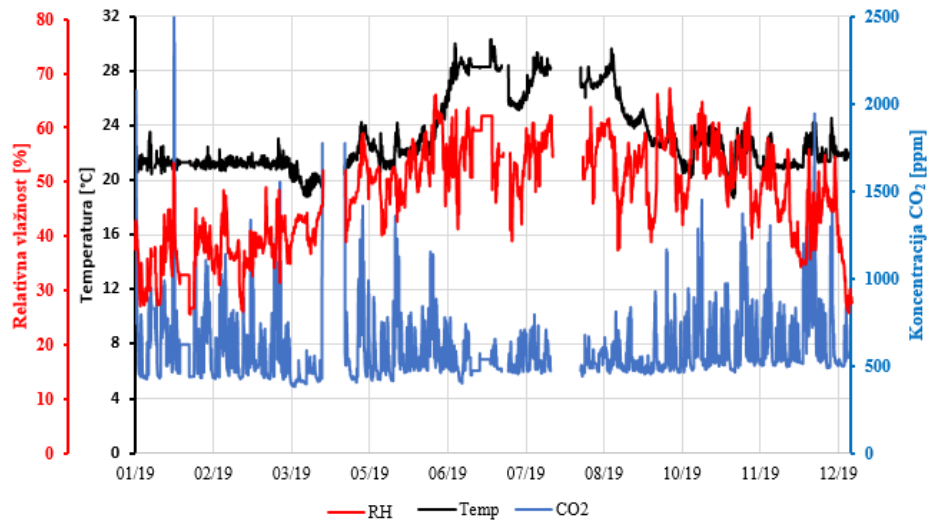
Stan 1 (prizemlje)



Stan 2 (1. kat)



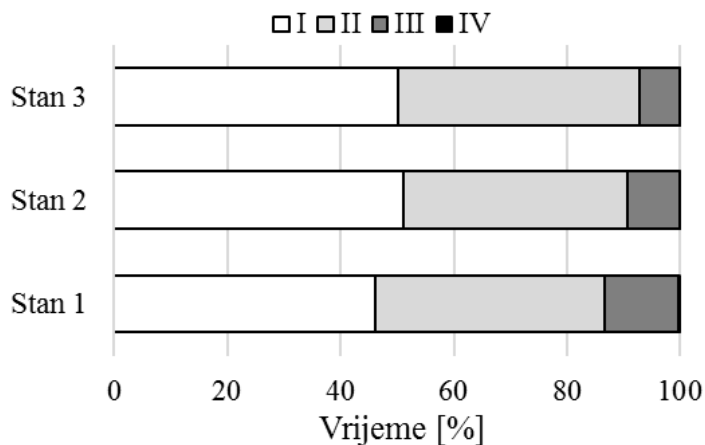
Stan 3 (2. kat)



Preporučene vrijednosti prema HRN EN 16798-1:2019

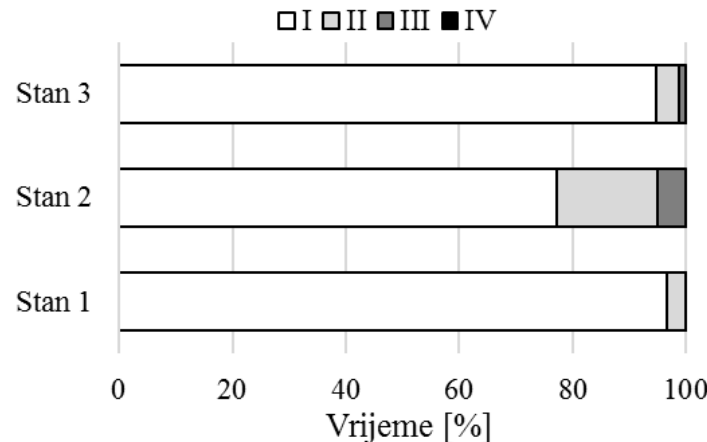
Kategorija	T _{grijanje} [°C]	T _{hlađenje} [°C]	RH [%]	CO ₂ [ppm]
I	21-25	23,5-25,5	30-50	950
II	20-25	23-26	25-60	1200
III	18-25	22-27	20-70	1750
IV	17-25	21-28	<20 ; >70	>1750

RH ugodnost u dnevnim sobama



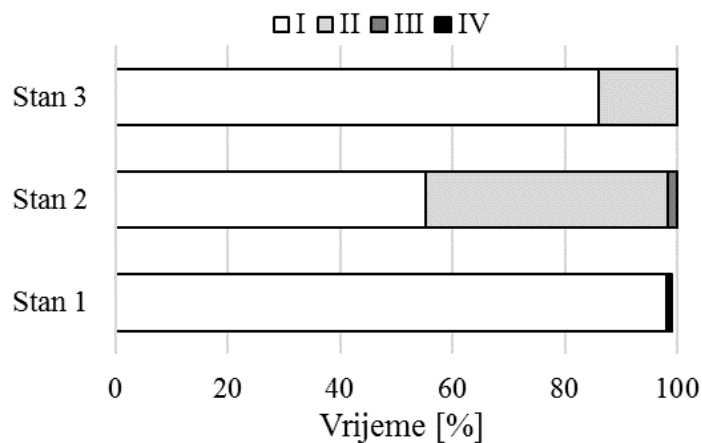
Cijela godina

Kvaliteta unutarnjeg zraka (CO₂) u dnevnim sobama

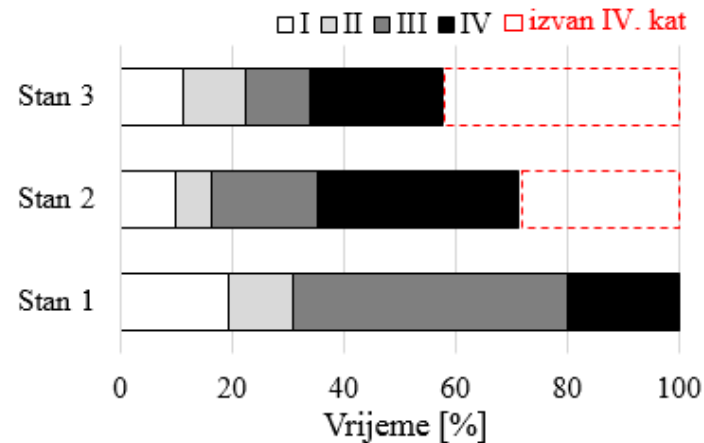


Cijela godina

Toplinska ugodnost u dnevnim sobama



Zimski period



Ljetni period

- ✓ **Arhitektonsko oblikovanje** (razvedenost → osigurati adekvatnu zaštitu od sunčeva zračenja)
- ✓ **Dimenzioniranje strojarskih sustava** (osigurati željenu razinu ugodnosti korisnicima)
- ✓ **Edukacija korisnika o načinu korištenja sustava** (mehanička ventilacija s rekuperacijom, dizalice topline, itd.)
- ✓ **INTEGRALNO PROJEKTIRANJE!!**

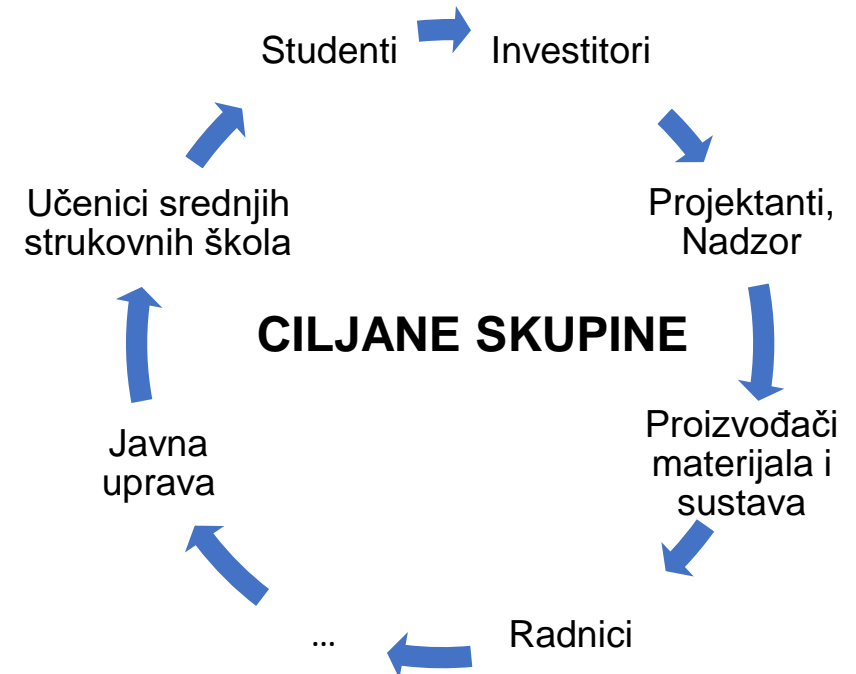
ISKUSTVO STANARA: „bez obzira na sve, mi smo izuzetno zadovoljni jer znamo da ovakav stan uz ovakve troškove režija nikada ne bi mogli kupiti na tržištu po cijeni koju smo mi platili (poticajna stanogradnja)”

mobilna
učinkovita
zdrava
arhitektura

- ✓ **The nZEB Roadshow project**
- ✓ EU program Horizon 2020
- ✓ 01.06.2020. – 30.11.2022.



CILJ PROJEKTA: !! Širenje znanja i iskustava vezanih uz NZEB !!



MUZA

Mobilna NZEB kuća



KNAUF INSULATION



MUZA

Mobilna NZEB kuća



KNAUF INSULATION



Građevinski materijali i sustavi



Stolarija

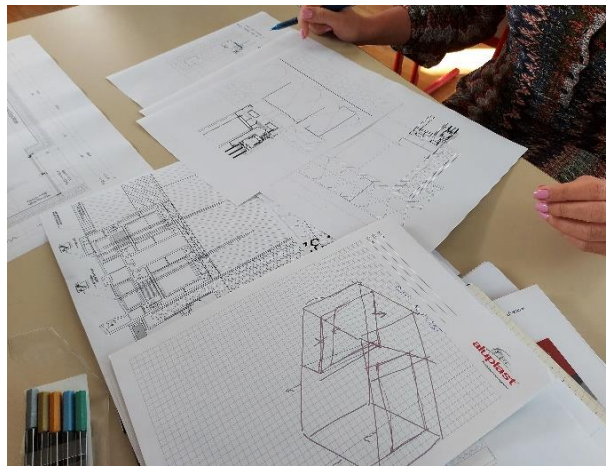
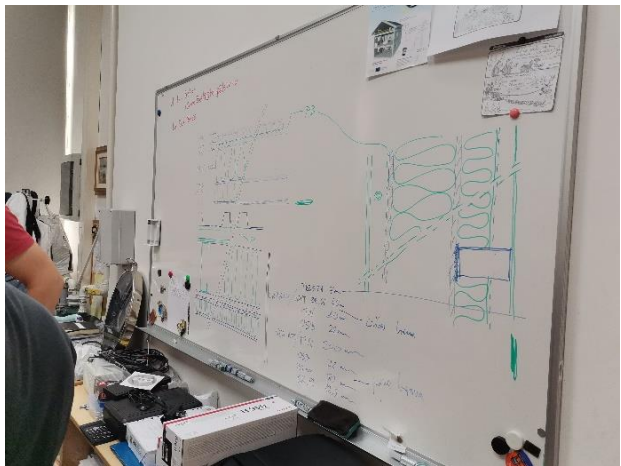
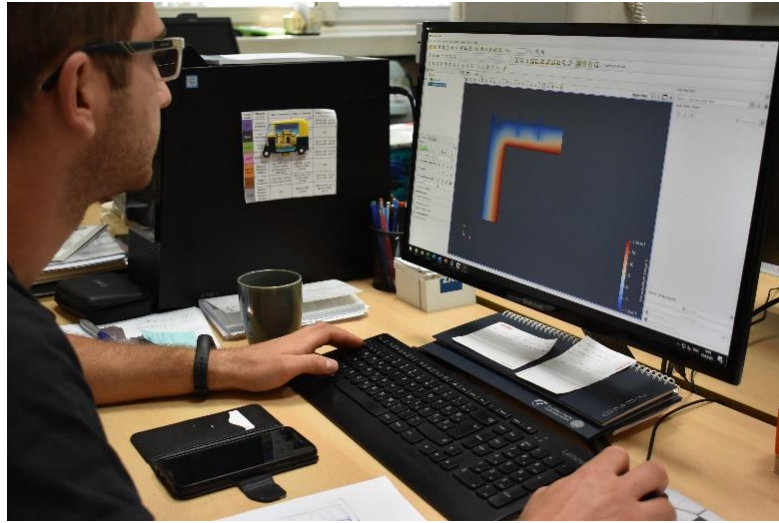


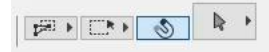
Tehnički sustavi (HVAC, rasvjeta, OIE)



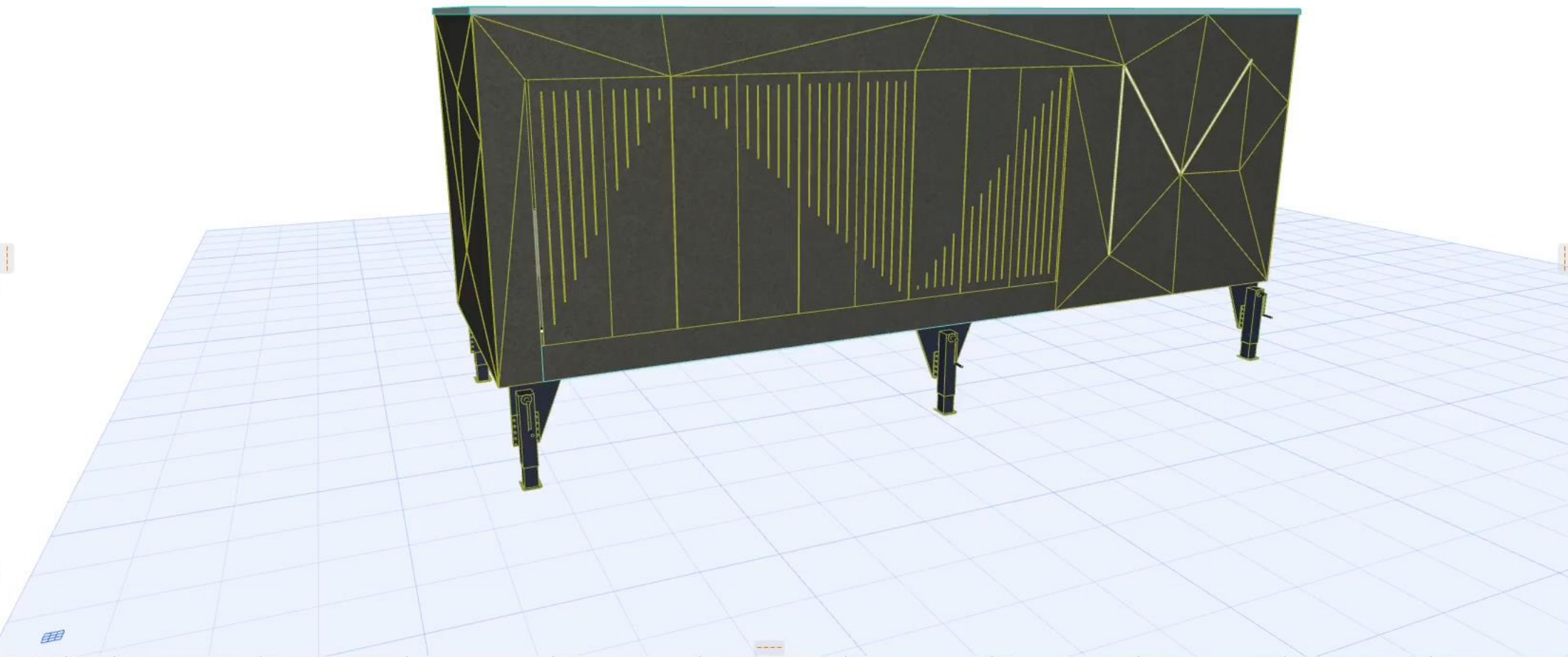
Potpora







[1. Kontejner] [S-03 Building Section] [South Elevation] [3D / All] [Action Center]



- 2. Iznad
 - 1. Kontejner
 - 0. Ispod
 - Sections
 - S-01 Building Section (Auto-)
 - S-02 Building Section (Auto-)
 - S-03 Building Section (Auto-)
 - S-04 Building Section (Auto-)
 - Elevations
 - East Elevation (Auto-rebuild)
 - North Elevation (Auto-rebuild)
 - South Elevation (Auto-rebuild)
 - West Elevation (Auto-rebuild)
 - Interior Elevations
 - Worksheets
 - Details
 - 3D Documents
 - 3D-01 Perspective (Auto-rebuild)
 - 3D
 - Generic Perspective**
 - Generic Axonometry
 - Schedules
 - Project Indexes
 - Change List
 - Drawing List
 - Issue History
 - Sheet Index
 - View List
 - Lists

Properties

Generic Perspective

Settings...

1:100 Custom Entire Model 03 Architectural 100 03 Building Plans No Overrides 00 Show All Elements Detailed Shading

Click an Element or Draw a Selection Area. Press and Hold Ctrl+Shift to Toggle Element/Sub-Element Selection.

- **Marketinške i komunikacijske kampanje** na nacionalnoj razini u 5 europskih zemalja
- **nZEB dani u 3 do 5 gradova** u svakoj uključenoj zemlji
 - ✓ Promocije građevinskih proizvoda
 - ✓ Praktične demonstracije i tečajevi za projektante i građevinske radnike (uz uključivanje VR i AR rješenja)
 - ✓ Informativne sesije i besplatne konzultacije za nZEB
 - ✓ Treninzi na licu mjesta kod obnavljanja javnih zgrada



GLAVNI REZULTAT

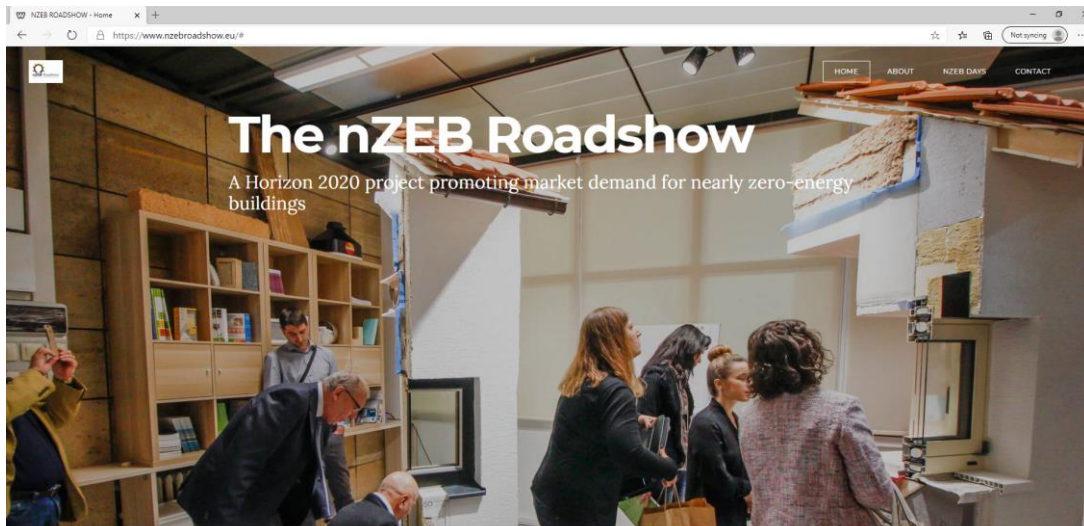
Promicanje nZEB-a kroz aktivno uključenje



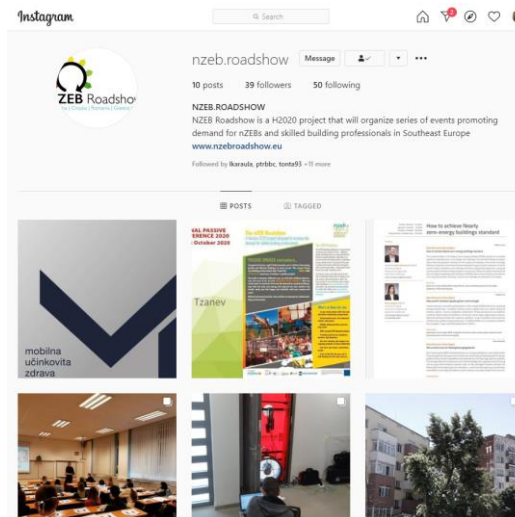
Unaprijediti trenutne napore na promicanju NZEB-a kroz približavanje dionicima, naročito općoj javnosti, ali i profesionalnoj javnosti (projektantima, nadzornim inženjerima, tvrtkama i obrtima, radnicima) te uz snažna medijska partnerstva.

PRATITE NAS

Pridružite nam se...

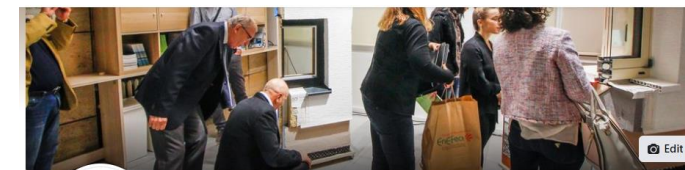


www.nzebroadshow.eu



[@NZEBRoadshow](https://twitter.com/NZEBRoadshow)

www.instagram.com/nzeb.roadshow/



NZEB Roadshow
@nzebroadshow - Company

Facebook Insights and About section:

- Insights (Last 28 days: 13 Oct - 9 Nov):
 - People reached: 3,028 (+123%)
 - Post engagements: 439 (+9%)
 - Page likes: 24 (+57%)
- About:
 - Enter location
 - The nZEB Roadshow is a European project supporting the organization major public events dedicated to

www.facebook.com/nzebroadshow/

HVALA NA PAŽNJI!
marina.bagaric@grad.unizg.hr



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING



HRVATSKI
SAVJET ZA
ZELENU
GRADNJU

CROATIA GREEN BUILDING COUNCIL

climate - energy - mobility



Hrvatska
komora
arhitekata



Hrvatska komora
inženjera građevinarstva



Hrvatska komora
inženjera strojarstva