



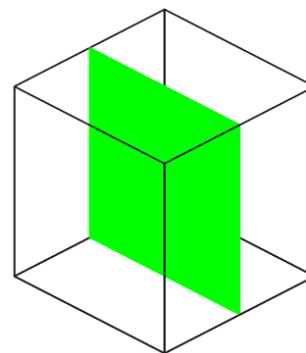
SEMINAR „TRENDOVI U ARHITEKTURI
ZASNOVANOJ NA KONCEPTIMA ENERGETSKE
EFIKASNOSTI I PASIVNE KUĆE“

AF, PODGORICA, 23. 09. 2021.

Predavač:

ŽELJKA HRS BORKOVIĆ, dipl. ing. arh.

Zagreb, RH



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

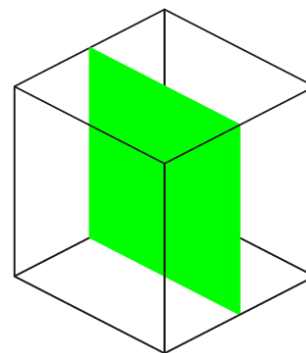
ISKUSTVA RH U ENERGETSKOJ OBNOVI ZGRADA I
GRADNJI NOVIH ZGRADA GOTOVO NULTE ENERGIJE



IEC

eEnergetskiCertifikat

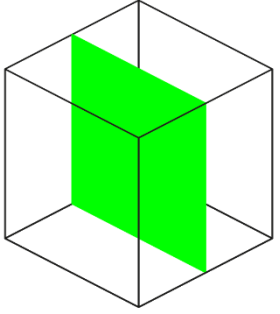
ZAKONODAVNO OKRUŽENJE



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ISKUSTVA RH U ENERGETSKOJ OBNOVI ZGRADA I
GRADNJI NOVIH ZGRADA GOTOVO NULTE ENERGIJE



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Zakoni

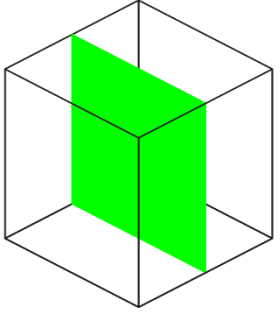
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 41/21)
- Zakon o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Pravilnici

- Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)
- Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15, 54/20)
- Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15, 133/15, 60/20, 78/21)
- Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanja potvrde hrvatskim državljanima i pravnim osobama za ostvarivanje prava pružanja usluga regulirane profesije energetske certificiranja i energetske pregleda zgrade u državama ugovornicama Ugovora o Europskom ekonomskom prostoru (NN 47/14)

Tehnički propisi

- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Napomena Ministarstva o primjeni odredbi za projektiranje zgrada gotovo nulte energije
- Metodologija provođenja energetske pregleda zgrada - primjenjuje se od 01.07.2021.
- Smjernice za izradu analize postojećeg stanja zgrade s prijedlogom mjera i procjenom investicije u dijelu - zdravi unutarnji klimatski uvjeti, mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara - 2021

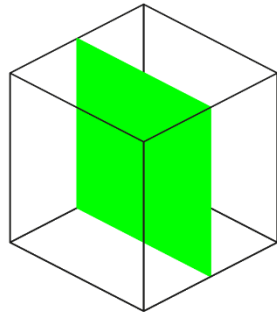


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

- **energetski pregled zgrade** je sustavan postupak za stjecanje odgovarajućeg znanja o postojećoj potrošnji energije i energetskim svojstvima zgrade ili skupine zgrada koje imaju zajedničke energetske sustave, za utvrđivanje i određivanje isplativosti primjene mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti te izradu izvješća o energetskom pregledu zgrade s prikupljenim informacijama i predloženim mjerama, a obavlja ga ovlaštena osoba;
- **energetski pregled nove zgrade** je sustavan postupak koji obuhvaća pregled projektne dokumentacije glavnog projekta, uvid u završno izvješće nadzornog inženjera, uvid u izjavu izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine, vizualni pregled zgrade, te izradu izvješća o energetskom pregledu....
- **energetski razred zgrade** je pokazatelj:
- **specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje** za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava,
- **specifične godišnje primarne energije** za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sustava, koja kod stambenih zgrada obuhvaća energiju za grijanje, pripremu potrošne tople vode i ventilaciju/klimatizaciju (ventilacija/klimatizacija se uzima u obzir ukoliko postoji i to samo kroz grijanje), a kod nestambenih zgrada obuhvaća energiju za rasvjetu i energije termotehničkih sustava koji se koriste



ENERGETSKI CERTIFIKAT ZGRADE

prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certifikiranju (Narodne novine 88/2017, 90/2020, 1/2021, 45/2021)

STAMBENA ZGRADA ULICA MILANA LANGA 4, BREGANA

Naziv zgrade

Naziv samostalne uporabne cjeline zgrade

Ulica Milana Langa 4

10432

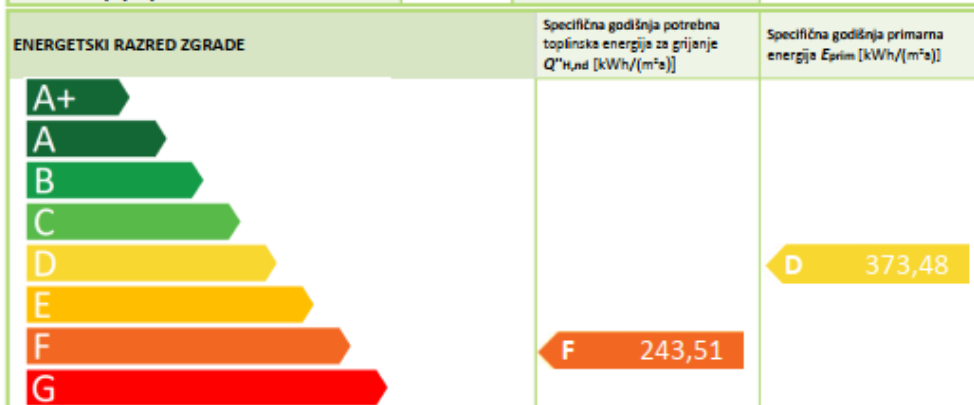
Bregana

Ulica i kućni broj

Poštanski broj

Mjesto

PODACI O ZGRADI	<input type="checkbox"/> nova	<input checked="" type="checkbox"/> postojeća	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
Vrsta zgrade (prema Pravilniku)	Višestambene zgrade		
Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava	zgrada sa složenim tehničkim sustavom		
Vlasnik / Investitor	Suvlasnici stambene zgrade Ulica Milana Langa 4, Bregana		
k.č.br.	816	k.o.	Bregana
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k [m ²]	678,26	Godina izgradnje / rekonstrukcije	1959
Građevinska (bruto) površina zgrade [m ²]	864,30	Mjerodavna meteorološka postaja	SAMOBOR
Faktor oblika f_b [m ⁻¹]	0,61	Referentna klima	Kontinentalna



Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ ¹

Pojedinačno zaštić. kulturno dobro/unutar zaštić. kult.-povijes. cjeline

Specifična godišnja emisija CO₂ [kg/(m²a)] ¹

59,28

0 25 50 75 100 125 150 175 200

ROK VAŽENJA CERTIFIKATA / PODACI O OSOBI KOJA JE IZDALA ENERGETSKI CERTIFIKAT			
Oznaka energetskog certifikata	P_1049_2017_10046_522	Datum izdavanja	10.9.2021.
Datum važenja	10.9.2031.	Datum izdavanja	10.9.2021.
Naziv ovlaštene pravne osobe	SAEPTUM d.o.o.	Registarski broj	P-1049/2017
Ime i prezime imenovane osobe u ovlaštenoj pravnoj osobi ili ime i prezime ovlaštene fizičke osobe /potpis	Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.	d.o.o. za savjetovanje, arhitektonski i energetske usluge Travnički Čakovec	

PODACI O OSOBAMA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI ENERGETSKOG CERTIFIKATA			
Dio	Građevinski	Strojarski	Elektrotehnički
Ime i prezime ovlaštene osobe	Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.	Danijel Jantol, mag. ing. mech.	mag. ing. et. Goran Vrdoljak, mag. ing. et.
Naziv pravne osobe	SAEPTUM d.o.o.	NEXTER INŽENJERING d.o.o.	T&B KOMPLEKSNI SISTAVI I RJEŠENJA d.o.o.
Registarski broj	P-1049/2017	P-1076/2017	P-113/2011
Potpis	<i>[Potpis]</i>	<i>[Potpis]</i>	<i>[Potpis]</i>

¹ za stvarne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava

GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE	Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{t,eq}$ [W/(m ² K)]	1,69		
KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE	U [W/(m ² K)] ²	U_{tep} [W/(m ² K)]	Ispunjeno	
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, provjetrovanom tavanu	1,23	0,30	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetrovanom tavanu	4,31	0,25	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	1,82	0,25	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja	2,36	1,60	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
Vanjske vrata s neprozirnim vratnim krilom			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Zidovi i stropovi između samostalnih uporabnih cjelina zgrade (stanova, postovnih prostora)			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Broj izmjerena zraka kod razlike tlakova od 50 Pa izmjenjenog prilikom ispitivanja zrakopropusnosti prema važećem TPRUETZZ na novoj ili rekonstruiranoj postojećoj zgradi prije tehničkog pregleda zgrade, n_{50} [h ⁻¹]				0,00

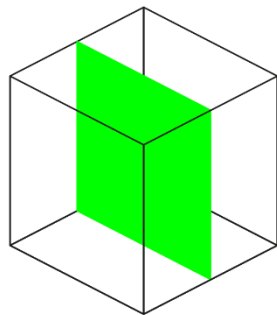
PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE			
Način grijanja zgrade	<input checked="" type="checkbox"/> lokalno	<input type="checkbox"/> centralno	<input type="checkbox"/> nema
	<input checked="" type="checkbox"/> etažno		
Način pripreme potrošne tople vode	<input checked="" type="checkbox"/> lokalno	<input checked="" type="checkbox"/> centralno	<input type="checkbox"/> nema
Izvor energije za grijanje zgrade	<input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin	<input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin	<input type="checkbox"/> nema
	<input type="checkbox"/> loživo ulje	<input type="checkbox"/> električna energija	
	<input checked="" type="checkbox"/> drvo (cjepanice)	<input type="checkbox"/> drvena biomasa	
	<input type="checkbox"/> daljinski izvor	<input type="checkbox"/> -----	
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	<input checked="" type="checkbox"/> prirodni plin	<input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin	<input type="checkbox"/> nema
	<input type="checkbox"/> loživo ulje	<input checked="" type="checkbox"/> električna energija	
	<input type="checkbox"/> drvo (cjepanice)	<input type="checkbox"/> drvena biomasa	
	<input type="checkbox"/> daljinski izvor	<input type="checkbox"/> -----	
Način hlađenja zgrade	<input checked="" type="checkbox"/> lokalno	<input type="checkbox"/> centralno	<input type="checkbox"/> nema
	<input type="checkbox"/> etažno		
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	<input checked="" type="checkbox"/> električna energija	<input type="checkbox"/> -----	<input type="checkbox"/> nema
Vrsta ventilacije	<input type="checkbox"/> priklina bez sustava povrata topline	<input type="checkbox"/> priklina sa sustavom povrata topline	<input checked="" type="checkbox"/> prirodne
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	<input type="checkbox"/> dizalice topline	<input type="checkbox"/> solarni kolektori	<input type="checkbox"/> nema
	<input type="checkbox"/> biomasa	<input type="checkbox"/> fotonapon	
	<input checked="" type="checkbox"/> ogrijevno drvo, cjepanice	<input type="checkbox"/> -----	
Sustav automatizacije i upravljanja zgradom (SAUZ)	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Sustav samoregulacije	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Zgrada ima dizalo	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	

ENERGETSKE POTREBE	REFERENTNI KLIMATSKI PODACI ¹		STVARNI KLIMATSKI PODACI ¹	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{th,nd}$	163.165,04	243,51	166394,80	243,33
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{th,hd}$	19.970,97	29,44	20264,22	29,88
Godišnja potrebna energija za rasvjetu zgrade E_L	0,00	0,00	0,00	0,00
Godišnja isporučena energija E_{in}	234.739,48	346,09	236387,55	348,52
Godišnja primarna energija E_{prim}	233.314,99	373,48	233076,93	376,08

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE NA LOKACIJI ZGRADE	
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{el,OIE}$ [kWh/a]	0,00
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{th,OIE}$ [kWh/a]	53393,00
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad tehničkih sustava [%]	23

¹ upisuju se U vrijednosti za prethodne građevne dijelove zgrade (najveći ukupni ploština)

² za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava



PRIJEDLOG MJERA	
<p>- prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade temeljem Izvrješća o energetskom pregledu zgrade</p> <p>- za nove zgrade se daju preporuke za korištenje zgrade vezano na ispunjenje temeljnog zahtjeva gospodarenja energijom, očuvanja topline i ispunjenje energetskih svojstava zgrade</p>	

Redni broj	Element zgrade na koji se mjera odnosi	Opis mjera	JPP [a] ⁴
1.	Vanjska ovojnice zgrade	Rekonstrukcija vanjskih zidova izvedbom ETICS sustava topl. izolacije min. vunom 14 cm, $\lambda_{max} = 0,036$ W/mK, uz izvedbu topl. izolacije podnožja XPS-om, te linijskih topl. mostova i špaleta	28,51
2.	Vanjska ovojnice zgrade	Rekonstrukcija stropa prema tavanu i kosog krova postavljanjem min. vune debljine 20 cm i OSB ploča, uz uklanjanje i zbrinjavanje salonit azbestnog pokriva i ugradnju novog limenog pokriva	23,41
3.	Vanjska ovojnice zgrade	Rekonstrukcija stropa podruma prema grijanim prostorima postavljanjem min. vune, $\lambda_{max} = 0,036$ W/mK, između i ispod rebra rebrastog stropa 10+4 cm, uz zatvaranje konstrukcije	41,85
4.	Vanjska ovojnice zgrade	Zamjena zajedničke stolarije stubišta novom ALU stolarijom s ugrađenim dvostrukim IZO staklom $U_{w,s} = 1,20$ W/m ² K (U _{g,s} 1,10 W/m ² K)	50,00
5.	Vanjska ovojnice zgrade	Zamjena izvornih prozora stanova novom PVC stolarijom s ugrađenim trostrukim IZO staklom, $U_{w,s} = 0,90$ W/m ² K (U _{g,s} 0,80 W/m ² K)	50,00
6.	Sustav grijanja i PTV	Ugradnja kondenzacijskih plinskih uređaja nakon energetske obnove vanjske ovojnice, uz sanaciju dimnjaka ili propisnu ugradnju novih dimnjaka, te po dotrajalosti postojećih uređaja	
7.	Sustav potrošnje el.energije	Zamjena izvora svjetlosti učinkovitim i nabava energetski učinkovitih kućanskih aparata razreda A ili više po dotrajalosti postojećih u stanovima	
8.	Sustav potrošnje vode	Ugradnja perlatora na slavine i novih vodokotiča s funkcijom dvokoličinskog ispiranja po dotrajalosti postojećih u stanovima	
9.	Kombinacija mjera A	Kombinacija građevinskih mjera (1+2+3+4)	29,73
10.	Kombinacija mjera B	Kombinacija građevinskih mjera (1+2+3+4+5)	32,90
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Opis preporučene kombinacije mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade	Potencijal razreda (E_{min}) ⁵	Potencijal smanjenja CO ₂ [t/a] ⁶	JPP [a] ⁴
Kombinacija građevinskih mjera (1+2+3+4+5)	A	27,07	32,9

DETALJNIJE INFORMACIJE (uključujući one koje se odnose na troškovnu učinkovitost prijedloga mjera ili preporuka)

Preporučena kombinacija mjera obuhvaća cjelovitu energetsku obnovu vanjske ovojnice zgrade. Uz procijenjenu investiciju od 1.369.720,00 kn + PDV ostvaruju se uštede od 161.041,18 kWh/a isporučene topl. energije, sa smanjenjem emisija CO₂ od 27,07 t/a i uštedama od 41.636,46 kn + PDV god., JPP iznosi oko 33 godine. Ukupno proračunati Q_{h,nd} prije rekonstrukcije iznosi 165.165,00 kWh god., dok bi nakon rekonstrukcije trebao iznositi 32.820,00 kWh god., što u proračunatoj energiji za grijanje predstavlja uštedu od 80%, a zgrada iz energetskog razreda F prelazi u energetski razred B prema proračunu godišnje potrebne toplinske energije za grijanje. Prema proračunu primarne energije zgrada nakon provedbe predložene kombinacije mjera prelazi iz energetskog razreda D u energetski razred A.

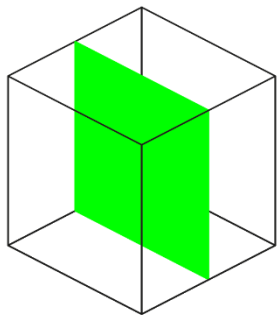
⁴ jednostavni period povrata investicije izračunat za stvarne klimatske podatke i stvarni režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava, izražen u godinama

⁵ potencijal razreda za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava, izražen u E_{min}

⁶ potencijal smanjenja CO₂ izračunat za stvarne klimatske podatke i stvarni režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava, izražen u tonama u godini

OBJAŠNENJE SADRŽAJA ENERGETSKOG CERTIFIKATA	
Općenito	<p>Energetski certifikat je certifikat iz kojega je vidljivo energetsko svojstvo zgrade ili samostalne uporabne cjeline zgrade izračunato u skladu sa Metodologijom provođenja energetskog pregleda zgrade.</p> <p>Energetski certifikat daje i prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade radi smanjenja potrošnje energije.</p> <p>Zgrade se klasificiraju u jedan od ukupno 8 energetskih razreda (A+, A, B, C, D, E, F, G), gdje A+ označava energetski najpovoljniji, a G energetski najnepovoljniji razred.</p> <p>Rok važenja energetskog certifikata je 10 godina.</p> <p>Energetski certifikat se odnosi na zgradu u cjelini ili na samostalnu uporabnu cjelinu.</p>
Prva stranica	<p>Navode se osnovni podaci o zgradi. Za promatrano zgradu navedene su vrijednosti specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q_{t,graj}$ [kWh/(m²a)], specifične godišnje primarne energije E_{min} [kWh/(m²a)] izračunate prema Algoritmima za izračun energetskih svojstava zgrade za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava (npr. propisana unutarnja proračunska temperatura u sezoni grijanja/hlađenja, standardno razdoblje korištenja, propisano vrijeme rada sustava grijanja/hlađenja/ventilacije/klimatizacije/rasvjete), na temelju kojih se određuju dva energetska razreda promatrane zgrade, grafički prikazani u strelicama.</p> <p>Referentni klimatski podaci su klimatski podaci za meteorološke postaje preuzete kao karakteristične za područje kontinentalnog i za područje primorskog dijela Hrvatske.</p> <p>Stvarni klimatski podaci su klimatski podaci dobiveni statističkom obradom prema meteorološkoj postaji najbližoj lokaciji zgrade.</p> <p>Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{t,graj}$ [kWh/a] je računski određena količina topline koju sustavom grijanja treba tijekom jedne godine dovesti u zgradu za održavanje unutarnje projektne temperature u zgradi tijekom razdoblja grijanja zgrade.</p> <p>Godišnja primarna energija E_{min} [kWh/a] je računski određena godišnja energija iz obnovljivih i neobnovljivih izvora koja nije podvrgnuta niti jednom postupku pretvorbe.</p> <p>nZEB (Nearly zero-energy buildings) - Zgrada gotovo nulte energije je zgrada koja ima vrlo visoka energetska svojstva utvrđena u skladu s TPRUETZZ⁷.</p> <p>Navodi se podatak je li zgrada ima status pojedinačno zaštićenog kulturnog dobra (Z) ili se nalazi unutar zaštićene kulturno-povijesne cjeline (C).</p> <p>Navedena vrijednost specifične godišnje emisije CO₂ [kg/(m²a)] izračunata je za stvarne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava, te grafički prikazana.</p> <p>Navodi se datum izdavanja i datum važenja certifikata, te podatci o osobama koje su sudjelovale u izradi energetskog certifikata. Ukoliko se radi o zgradi sa složenim tehničkim sustavom, u provedbi energetskog pregleda i izradi energetskog certifikata moraju sudjelovati sve tri struke.</p>
Druga stranica	<p>Navode se izračunate vrijednosti koeficijenta prolaska topline pojedinih građevinskih dijelova zgrade za pretežite građevne dijelove zgrade (najvećih ukupnih ploština) i pripadajuće vrijednosti najvećih dopuštenih koeficijenata prolaska topline propisane u TPRUETZZ⁷. Opisan je tehnički sustav zgrade (grijanje, priprema potrošne tople vode, hlađenje, ventilacija, obnovljivi izvori energije, sustav automatizacije i upravljanja zgradom, sustav samoregulacije, dizalo), te su navedene vrijednosti proračunskih parametara izračunatih u sklopu energetskih potreba zgrade za referentne i stvarne klimatske podatke.</p> <p>Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{t,hl}$ [kWh/a] je računski određena količina topline koju sustavom hlađenja treba tijekom jedne godine odvesti iz zgrade za održavanje unutarnje projektne temperature u zgradi tijekom razdoblja hlađenja zgrade.</p> <p>Godišnja potrebna energija za rasvjetu E_r [kWh/a] je računski određena količina godišnje potrebne energije za unutarnju rasvjetu što uključuje potrebnu energiju za osvjetljavanje prostora, te parazitne gubitke na sustavu kontrole rade rasvjete.</p> <p>Godišnja isporučena energija E_{in} [kWh/a] je godišnja potrebna količina energije, izražena po nositelju energije, koja se dovodi u tehnički sustav u zgradi kroz granicu sustava kako bi se zadovoljile potrebe za grijanjem, hlađenjem, ventilacijom i klimatizacijom, potrošnom toplom vodom i rasvjetom.</p> <p>Na kraju stranice se navodi podatak o proizvodnji obnovljive energije (električne i toplinske) na lokaciji zgrade.</p>
Treća stranica	<p>Navodi prijedlog mjera za povećanje energetskih svojstava zgrade s prikazom jednostavnog perioda povrata investicije JPP u godinama za svaku predloženu mjeru.</p> <p>Za preporučenu kombinaciju mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade koja se u konačnici predlaže, istaknut je potencijal energetskog razreda (E_{min}), godišnji potencijal smanjenja CO₂ i jednostavni period povrata investicije JPP u godinama.</p>

⁷ Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

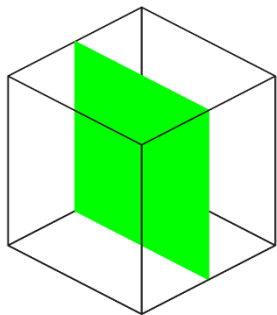
AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
(„Narodne novine“ broj 128/15, 70/18., 73/18.)

Tablica 8.a – Definirani tehnički sustavi za proračun isporučene i primarne energije*

	Vrsta zgrade	SUSTAV GRIJANJA	SUSTAV HLAĐENJA	SUSTAV PRIPREME PTV-a	SUSTAV MEH. VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE	SUSTAV RASVJETE
1	Obiteljske kuće	DA	NE	DA	Uzima se u obzir ukoliko postoji	NE
2	Višestambene zgrade	DA	NE	DA		NE
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE		DA
4	Zgrade za obrazovanje	DA	NE	NE		DA
5	Bolnice	DA	DA	DA		DA
6	Hoteli i restorani	DA	DA	DA		DA
7	Sportske dvorane	DA	DA	DA		DA
8	Zgrade trgovine	DA	DA	NE		DA
9	Ostale nestambene zgrade	DA	NE	NE		DA

ISKAZNICA – POTPIS 3 PROJEKTANTA!



SAEPTUM

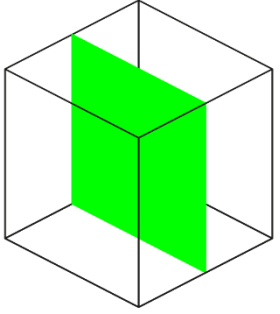
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Tablica 2. Energetski razred grafički se prikazuje na energetskom certifikatu zgrade slovom (A+, A, B, C, D, E, F, G) s podatkom o specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji, E_{prim} izraženoj u kWh/m²a.

E_{prim} (kWh/m ² a)	STAMBENA		OBITELJSKA		UREDSKA		OBRAZOVNA		BOLNICA		HOTEL I RESTORAN		SPORTSKA DVORANA		TRGOVINA		OSTALE NESTAMBENE	
	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P
A+	≤ 80	≤ 50	≤ 45	≤ 35	≤ 35	≤ 25	≤ 55	≤ 55	≤ 250	≤ 250	≤ 90	≤ 70	≤ 210	≤ 150	≤ 170	≤ 150	≤ 80	≤ 50
A	> 80	> 50	> 45	> 35	> 35	> 25	> 55	> 55	> 250	> 250	> 90	> 70	> 210	> 150	> 170	> 150	> 80	> 50
	≤ 100	≤ 75	≤ 80	≤ 55	≤ 55	≤ 50	≤ 60	≤ 58	≤ 275	≤ 275	≤ 110	≤ 75	≤ 305	≤ 160	≤ 310	≤ 210	≤ 115	≤ 75
B	> 100	> 75	> 80	> 55	> 55	> 50	> 60	> 58	> 275	> 275	> 110	> 75	> 305	> 160	> 310	> 210	> 115	> 75
	≤ 120	≤ 90	≤ 115	≤ 70	≤ 70	≤ 70	≤ 65	≤ 60	≤ 300	≤ 300	≤ 130	≤ 80	≤ 400	≤ 170	≤ 450	≤ 280	≤ 150	≤ 100
C	> 120	> 90	> 115	> 70	> 70	> 70	> 65	> 60	> 300	> 300	> 130	> 80	> 400	> 170	> 450	> 280	> 150	> 100
	≤ 265	≤ 220	≤ 280	≤ 230	≤ 100	≤ 90	≤ 125	≤ 120	≤ 345	≤ 325	≤ 160	≤ 95	≤ 465	≤ 225	≤ 475	≤ 290	≤ 280	≤ 225
D	> 265	> 220	> 280	> 230	> 100	> 90	> 125	> 120	> 345	> 325	> 160	> 95	> 465	> 225	> 475	> 290	> 280	> 225
	≤ 410	≤ 350	≤ 445	≤ 385	≤ 125	≤ 110	≤ 175	≤ 175	≤ 395	≤ 350	≤ 190	≤ 110	≤ 530	≤ 280	≤ 495	≤ 340	≤ 410	≤ 350
E	> 410	> 350	> 445	> 385	> 125	> 110	> 175	> 175	> 395	> 350	> 190	> 110	> 530	> 280	> 495	> 340	> 410	> 350
	≤ 515	≤ 435	≤ 560	≤ 485	≤ 155	≤ 140	≤ 220	≤ 220	≤ 495	≤ 440	≤ 240	≤ 140	≤ 665	≤ 350	≤ 620	≤ 425	≤ 515	≤ 435
F	> 515	> 435	> 560	> 485	> 155	> 140	> 220	> 220	> 495	> 440	> 240	> 140	> 665	> 350	> 620	> 425	> 515	> 435
	≤ 615	≤ 520	≤ 670	≤ 580	≤ 190	≤ 165	≤ 265	≤ 265	≤ 590	≤ 525	≤ 290	≤ 165	≤ 795	≤ 415	≤ 745	≤ 510	≤ 615	≤ 520
G	> 615	> 520	> 670	> 580	> 190	> 165	> 265	> 265	> 590	> 525	> 290	> 165	> 795	> 415	> 745	> 510	> 615	> 520

K- kontinentalna Hrvatska;
P- primorska Hrvatska



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Provođenje energetskeg pregleda

Članak 6.

(1) Energetski pregled zgrade provodi se prije izdavanja energetskeg certifikata za:

- zgrade javne namjene čija ukupna korisna površina prelazi 250 m²,
- nove zgrade prije izdavanja uporabne dozvole osim ako ovim Pravilnikom nije drukčije propisano,
- zgrade koje se prodaju, iznajmljuju, daju u zakup, odnosno daju na leasing.

(2) Iznajmljivanje iz stavka 1. ovog članka ne odnosi se na stanove, apartmane i kuće za odmor u kojima se pruža ugostiteljska usluga smještaja.

Obveza energetskeg certificiranja

Članak 7.

(1) Vrste zgrada u cjelini odnosno samostalne uporabne cjeline zgrade za koje se izdaje energetski certifikat određene su prema pretežitoj namjeni korištenja i dijele se na:

višestambene zgrade – za koje se u pravilu izrađuje jedan zajednički certifikat, a može se izraditi i zasebni energetski certifikat, obiteljske kuće, uredske zgrade, zgrade za obrazovanje, bolnice, hoteli i restorani, sportske dvorane, zgrade trgovine – veleprodaja i maloprodaja, ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili višu



IEC - Informacijski sustav energetskih certifikata

Izvadak iz Registra izdanih energetskih certifikata*

Izvadak - Certifikatori (fizičke osobe)

Izvadak - Certifikatori (pravne osobe)

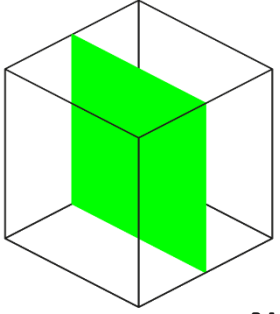
Izvadak - Kontrolori

Izvadak - Nositelji programa izobrazbe

Prijavite se u sustav koristeći Nacionalni identifikacijski i autentifikacijski sustav (NIAS)

Prijava putem NIAS-a

*Izvadak se odnosi samo na energetske certifikate izdane od 1. listopada 2017. godine putem IEC-a



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

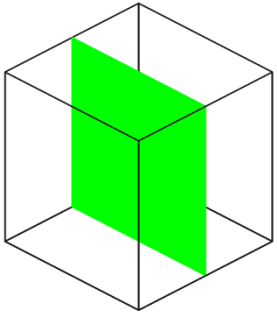
AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Napomena Ministarstva o primjeni odredbi za projektiranje zgrada gotovo nulte energije

- Odredbe za projektiranje zgrada gotovo nulte energije primjenjuju se ovisno o datumu podnošenja zahtjeva za izdavanje građevinske dozvole, odnosno sukladno članku 9., stavcima (4) i (5) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama kojim se propisuje da:
- glavni projekt zgrade, **osim zgrade koje kao vlasnici koriste tijela javne vlasti**, koji se prilaže zahtjevu za izdavanje građevinske dozvole mora biti izrađen u skladu s odredbama za zgrade gotovo nulte energije (stavak (2), čl. 9. Tehničkog propisa) **ako je zahtjev za izdavanje građevinske dozvole podnesen nakon 31. prosinca 2019. godine**.
- glavni projekt zgrade **koje kao vlasnici koriste tijela javne vlasti**, koji se prilaže zahtjevu za izdavanje građevinske dozvole mora biti izrađen u skladu s odredbama za zgrade gotovo nulte energije (stavak (2), čl. 9. Tehničkog propisa) **ako je zahtjev za izdavanje građevinske dozvole podnesen nakon 31. prosinca 2017. godine**.
- **Isto se odnosi i na rekonstrukcije postojećih zgrada** sukladno člancima 45. i 46. Tehničkog propisa.

Stambena zgrada i nestambena zgrada gotovo nulte energije, jest zgrada kod koje:

- godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·a)], nije veća od dopuštenih vrijednosti utvrđenih u Tablici 8. iz Priloga B Tehničkog propisa;
- godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade E_{prim} [kWh/(m²·a)], koja uključuje energiju za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu potrošne tople vode nije veća od dopuštenih vrijednosti utvrđenih u Tablici 8. iz Priloga B Tehničkog propisa, za zgrade gotovo nulte energije.
- Osim navedenog, zgrade gotovo nulte energije ispunjavaju zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije ako je najmanje 30% godišnje primarne energije podmireno iz obnovljivih izvora energije.



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

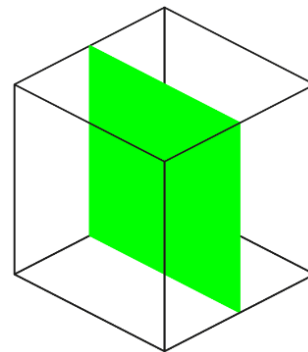
AKTUALNI PROPISI IZ PODRUČJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Tablica 8. – Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hladene na temperaturu 18 °C ili višu

ZAHTEVI ZA NOVE ZGRADE i G0EZ	$Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)]						E_{prim} [kWh/(m ² ·a)]			
	NOVA ZGRADA i G0EZ						NOVA		G0EZ	
	kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C			primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C			kont $\theta_m \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C	kont $\theta_{mm} \leq 3$ °C	prim $\theta_{mm} > 3$ °C
VRSTA ZGRADE	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$	$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$				
Višestambena	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	120	90	80	50
Obiteljska kuća	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$17,16 + 38,42 \cdot f_0$	57,50	115	70	45	35
Uredska	16,94	$8,82 + 40,58 \cdot f_0$	51,43	16,19	$11,21 + 24,89 \cdot f_0$	37,34	70	70	35	25
Obrazovna	11,98	$3,86 + 40,58 \cdot f_0$	46,48	9,95	$4,97 + 24,91 \cdot f_0$	31,13	65	60	55	55
Bolnica	18,72	$10,61 + 40,58 \cdot f_0$	53,21	46,44	$41,46 + 24,89 \cdot f_0$	67,60	300	300	250	250
Hotel i restoran	35,48	$27,37 + 40,58 \cdot f_0$	69,98	11,50	$6,52 + 24,89 \cdot f_0$	32,65	130	80	90	70
Sportska dvorana	96,39	$88,28 + 40,58 \cdot f_0$	130,89	37,64	$32,66 + 24,91 \cdot f_0$	58,82	400	170	210	150
Trgovina	48,91	$40,79 + 40,58 \cdot f_0$	83,40	13,90	$8,92 + 24,91 \cdot f_0$	35,08	450	280	170	150
Ostale nestambene	40,50	$32,39 + 40,58 \cdot f_0$	75,00	24,84	$19,86 + 24,89 \cdot f_0$	45,99	150	100	/	/



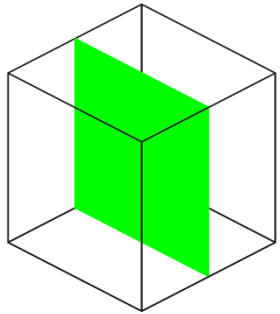
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ISKUSTVA RH U ENERGETSKOJ OBNOVI ZGRADA I
GRADNJI NOVIH ZGRADA GOTOVO NULTE ENERGIJE

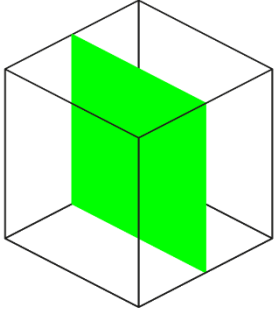


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – KAKO I ZAŠTO

- Energetska obnova zgrada predstavlja najveći potencijal za uštedu energije i u isto vrijeme priliku za temeljito osuvremenjivanje zgrada.
- Projekti energetske obnove zgrade vraćaju uloženu investiciju uštedom u energiji i dodatnim povećanjem udobnosti boravka i tržišne vrijednosti nekretnine.
- U pokretanju projekata energetske obnove važan je integralni pristup i cjelovito sagledavanje mogućnosti povećanja energetske učinkovitosti, kao i odabir energetskog koncepta koji rezultira najvećim uštedama uz prihvatljivo vrijeme povrata ulaganja.
- **CJELOVITA ILI INTEGRALNA ENERGETSKA OBNOVA ARHITEKTONSKIH I URBANISTIČKIH CJELINA JEDINI JE ISPRAVNI PUT U ENERGETSKOJ OBNOVI ZGRADA**



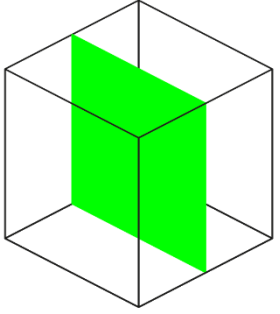
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – KAKO I ZAŠTO

- Novi, značajni EU fondovi za energetske obnovu stambenih zgrada za razdoblje 2021.-2030.
- Prema uvjetima EU fondova, na natječaj se može prijaviti zgrada koja ima pripremljenu dokumentaciju – energetske pregled i certifikat te glavni projekt energetske obnove zgrade.
- Iz EU fondova moguće je sufinanciranje 85% cijene projektne dokumentacije i 60-80% troškova izvođenja radova i nadzora.

NAKON ENERGETSKE OBNOVE:
smanjeni troškovi za energiju 50-80%
smanjeni troškovi održavanja
uređena i osuvremenjena zgrada
duži životni vijek zgrade
udobniji i zdraviji život
povećana vrijednost nekretnine 15-20%
doprinos održivom razvoju



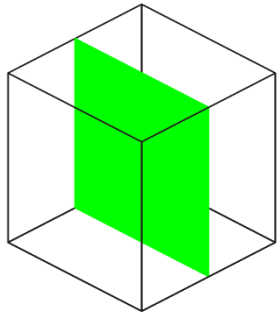
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – KAKO I ZAŠTO

PROGRAMI ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA 2021. - 2030.

- **CJELOVITA ILI INTEGRALNA ENERGETSKA OBNOVA** – kombinacija više mjera energetske obnove vanjske ovojnice zgrade, minimalna ušteda 50% u energiji za grijanje i 30% u ukupnoj primarnoj energiji – 60% sufinanciranje
- **DUBINSKA OBNOVA** – kombinacija više mjera energetske obnove vanjske ovojnice zgrade i tehničkih sustava, minimalna ušteda 50% u energiji za grijanje i 50% u ukupnoj primarnoj energiji – 60% sufinanciranje
- **SVEOBUHVAATNA OBNOVA** – osim mjera energetske obnove zgrade uključuje i mjere povećanja otpornosti na požar, osiguranja zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta te unapređenja mehaničke otpornosti i stabilnosti – 80% sufinanciranje



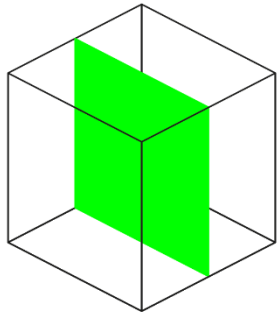
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – KAKO I ZAŠTO

- RH prema usvojenoj Dugoročnoj strategiji obnove fonda zgrada RH, do 2050. godine mora obnoviti približno 168 milijuna m², od čega 110 milijuna m² stambenih zgrada.
- Stopa obnove trebala bi rasti od 1% u 2021. i 2022., prema 3% do 2030., do čak 4% godišnje do 2050. godine. Cilj je prvenstveno smanjiti energetske potrebe u zgradama, ali i poticati ugradnju učinkovitih sustava i obnovljivih izvora energije, a posebno će se poticati osiguranje zdravih klimatskih uvjeta, zaštita od požara i smanjenje rizika od potresa.





SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – KAKO I ZAŠTO

Izvor: Ministarstvo prostornoga uređenje, graditeljstva i državne imovine

- Tehničke mogućnosti za energetske obnovu prioritetno se oslanjaju na smanjenje energetske potrebe - obnova vanjske ovojnice zgrade, unaprjeđenje tehničkog sustava, ugradnja sustava OIE
- U slučaju zgrada koje se podvrgavaju značajnoj obnovi:
 - poticati će se visokoučinkoviti alternativni sustavi
 - posebnu pažnju posvetiti osiguranju zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta, zaštiti od požara i rizika povezanih s pojačanom seizmičkom aktivnosti

- Ciljana stopa obnove zgrada:

1% 2021. i 2022.

1,5% 2023. i 2024.

2,0% 2025. i 2026.

2,5% 2027. i 2028.

3% 2029. i 2030.

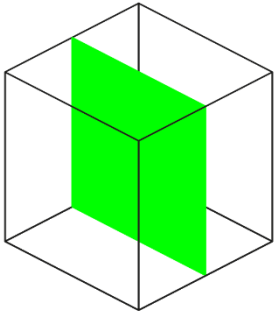
3,5% od 2031. do 2040

4% od 2041. do 2050.

Dosadašnja stopa energetske obnove zgrada 2014.-2020.: **0,7%** odnosno **1,35 milijuna m² godišnje**

Cilj: postupno povećati stopu obnove od 1% podne površine 2021. do 3% do 2030.

(u skladu s predloženom stopom obnove u Renovation Wave inicijativi Europske komisije)



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

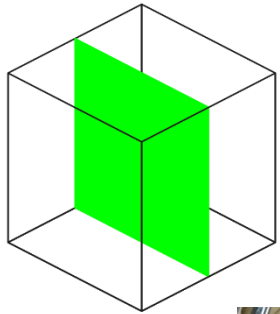
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – KAKO I ZAŠTO

KLJUČNI KORACI ZA USPJEŠNU PROVEDBU ENERGETSKE OBNOVE

1. Korak – energetski pregled i certifikat
2. Korak – projekt energetske obnove
 - Tehnički opis
 - Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite s proračunom ušteda
 - Tlocrti, presjeci, pročelja postojećeg i novog stanja
 - Karakteristični detalji izvedbe
 - Troškovnik građevinsko obrtničkih radova s projektantskim cijenama
 - Sheme stolarije i bravarije – prethodno provedena anketa
3. Aplikacija na EU fondove - mogućnost sufinansiranja od 60% do 80% - po odobrenju i potpisu ugovora
4. Javna nabava i ugovaranje radova
5. Izvedba radova uz stručni nadzor – 40% iz vlastitih sredstava, uz povoljne uvjete kreditiranja
6. Završni energetski certifikat – dokaz realiziranih ušteda
7. Uštede u energiji i troškovima održavanja zgrade, udobnost boravka, povećana vrijednost nekretnine



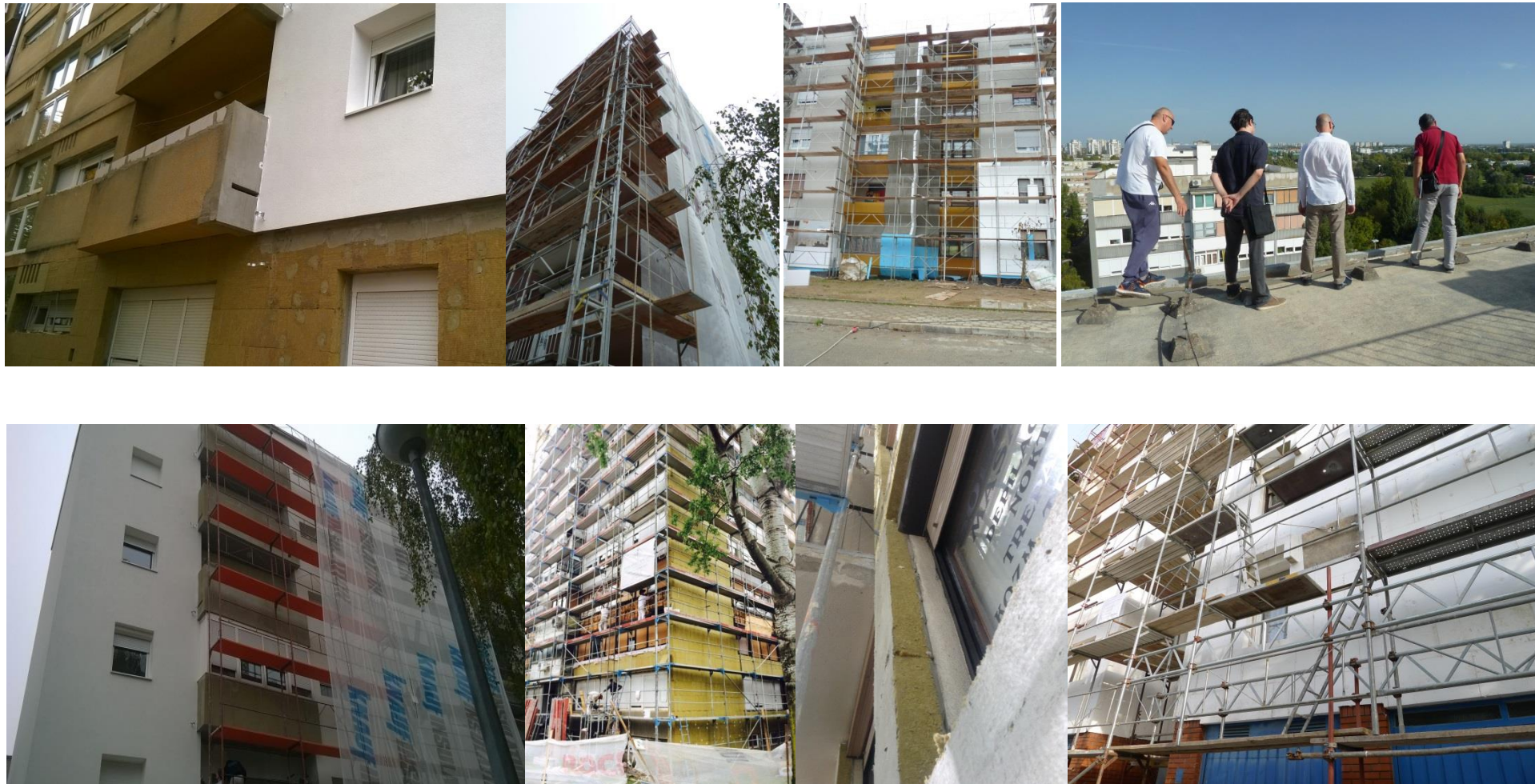
Kvalitetan energetski pregled i projekt temelj su uspješno provedene energetske obnove!

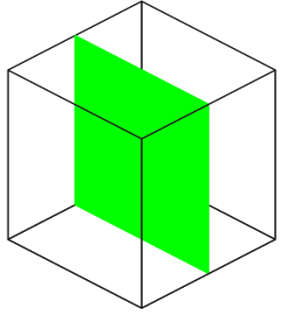


SAEPTUM

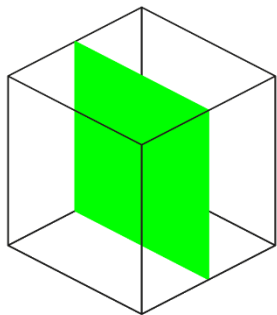
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE









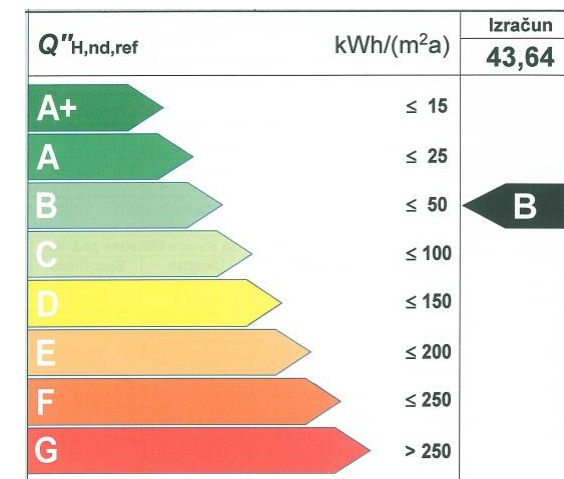
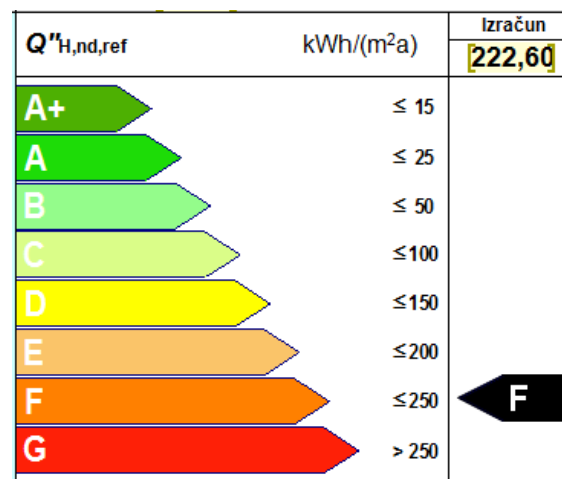
SAEPTUM

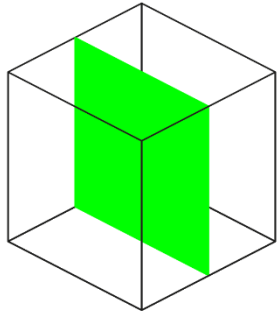
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE Stambena zgrada Kolarove Breze 10, 12, 14, Zagreb



Građevinska bruto površina	1.230 m ²
Godina izgradnje	1964.
Godina energetske obnove	2014.
Investicija	786.000 kn s PDV-om
Primijenjene mjere energetske učinkovitosti	Toplinska izolacija cijele vanjske ovojnice i zamjena prozora
Ušteda u energiji	80 %
Potrošnja energije prije obnove	158.303 kWh/a
Energetski razred prije obnove	Energetski razred F
Potrošnja energije poslije obnove	30.269 kWh/a
Energetski razred nakon obnove	Energetski razred B



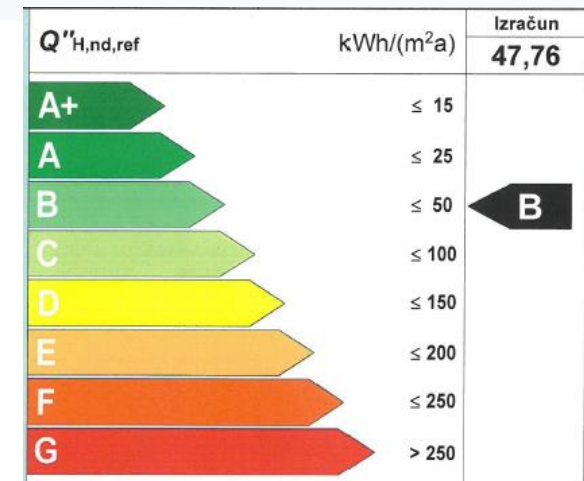
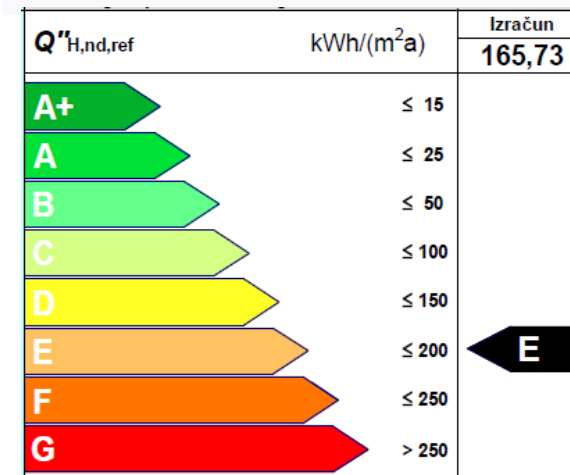


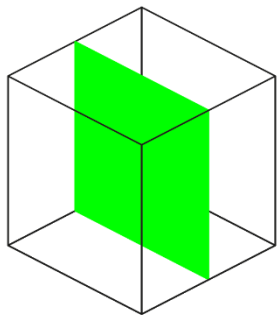
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE Stambena zgrada Vincenta iz Kastva 2, Zagreb

Građevinska bruto površina	4.449 m ²
Godina izgradnje	1968.
Godina energetske obnove	2015.
Investicija	2.600.000 kn s PDV-om
Predložene mjere energetske učinkovitosti	Toplinska izolacija cijele vanjske ovojnice i zamjena prozora
Ušteda u energiji	75 %
Potrošnja energije prije obnove	549.281 kWh/a
Energetski razred prije obnove	Energetski razred E
Potrošnja energije poslije obnove	136.697 kWh/a
Energetski razred nakon obnove	Energetski razred B

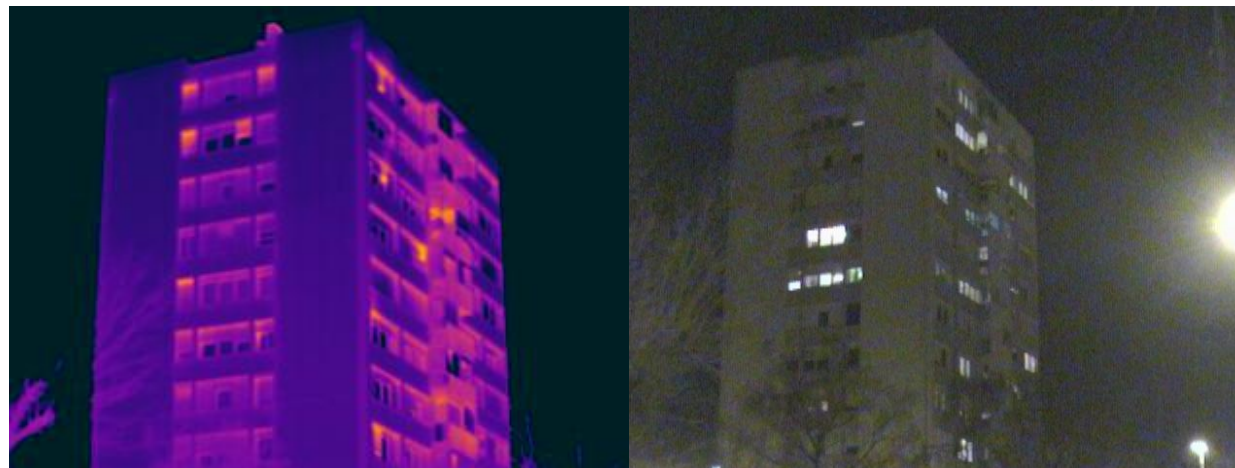




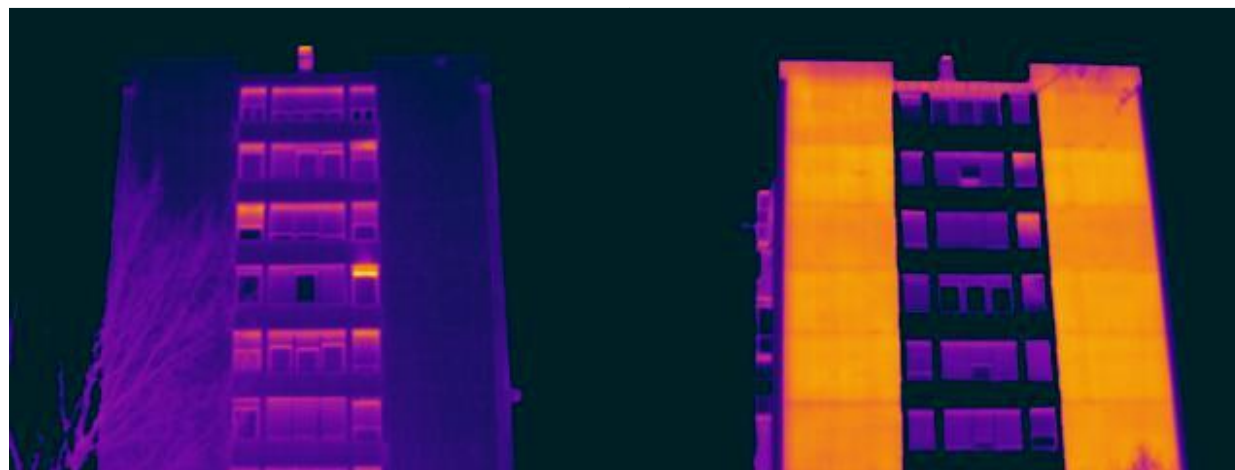
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

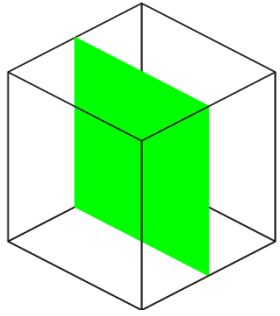
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE Stambena zgrada Vincenta iz Kastva 2, Zagreb



ICT snimka i fotografija zgrade nakon obnove



ICT snimka obnovljene zgrade i susjedne zgrade koja nije obnovljena



SAEPTUM

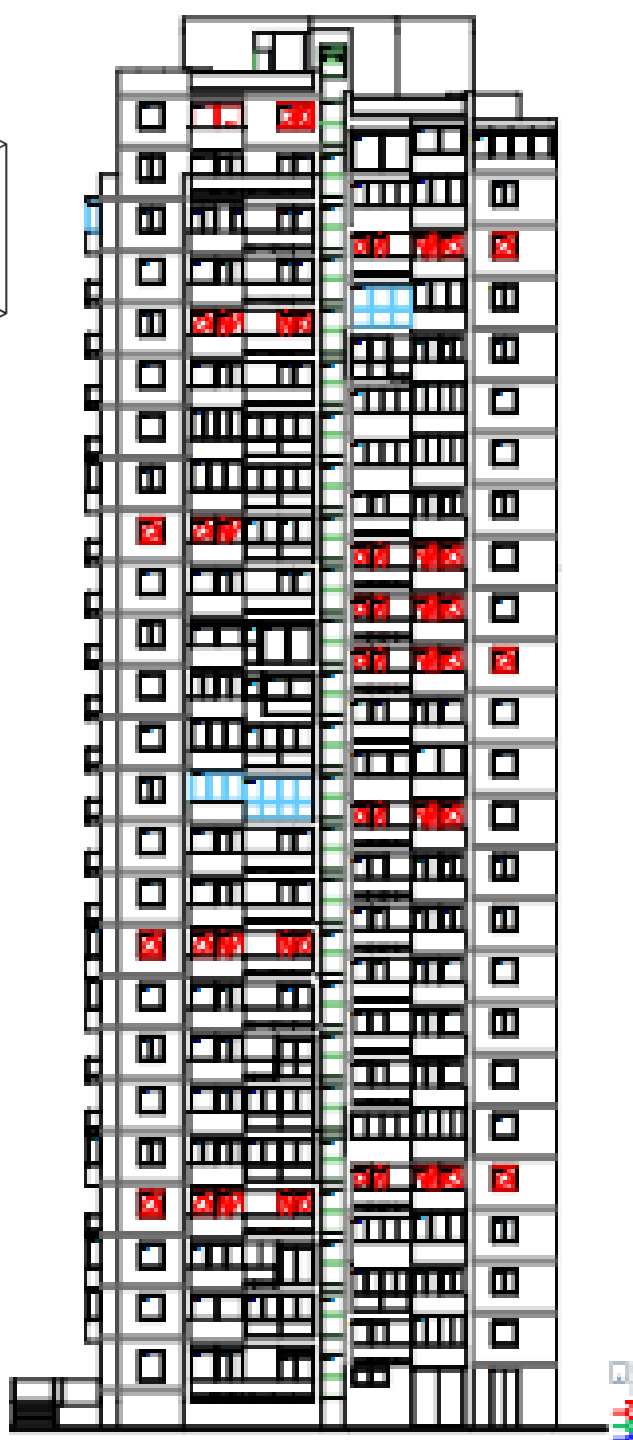
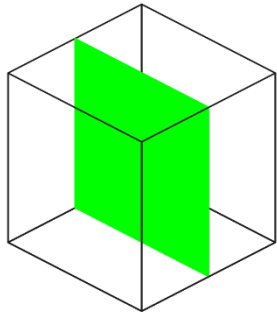
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE Stambena zgrada Prisavlje 10, Zagreb



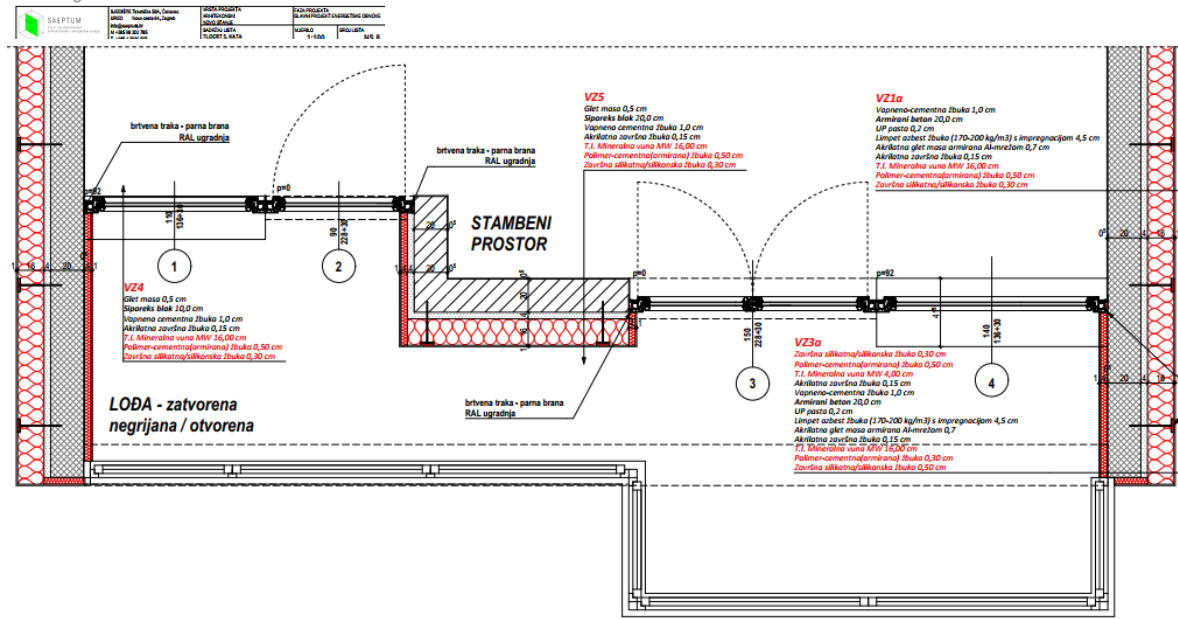
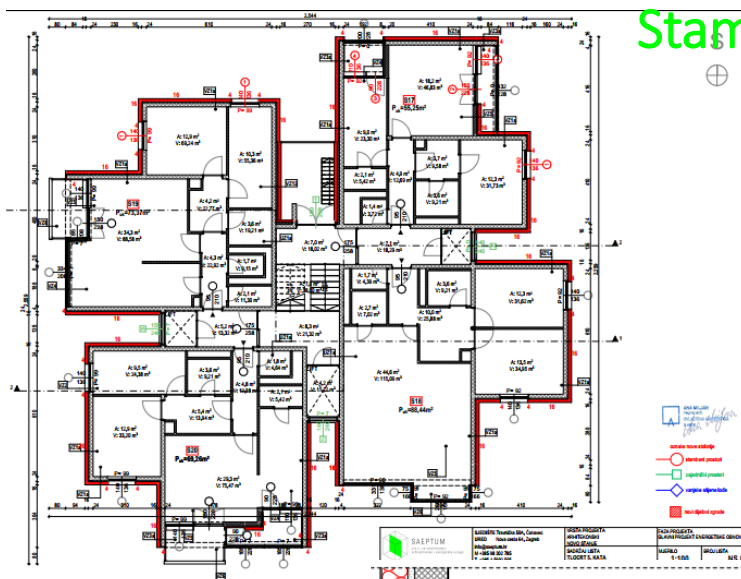
ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{t,nd}^*$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m ² a)]
	112,60	251,03
		C
	D	
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m ² a)]		171,44
Specifična godišnja emisija CO ₂ [kg/(m ² a)]		59,00
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		

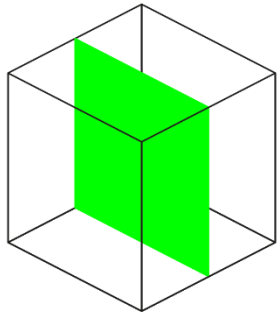
ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{t,nd}^*$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m ² a)]
	47,08	146,34
		C
	B	
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m ² a)]		99,83
Specifična godišnja emisija CO ₂ [kg/(m ² a)]		34,24
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		



ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE

Stambena zgrada Prisavlje 10, Zagreb



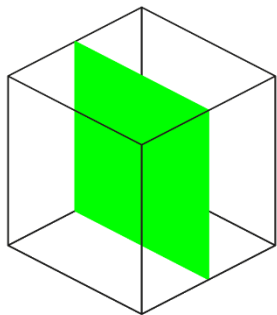


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE Stambena zgrada Prisavlje 10, Zagreb





SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – PRIMJERI DOBRE PRAKSE Stambena zgrada Prisavlje 10, Zagreb

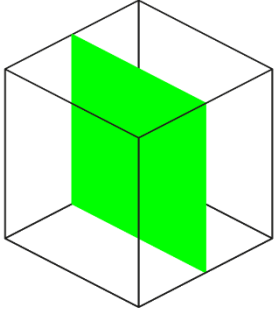
Procjena ušteda		Prije	Poslije	Ušteda	Ušteda [%]
Potrebna toplinska energija Q_{tnd} za stvarne klimatske podatke	[kWh/a]	859.783,00	368.235,00	491.548,00	57,17
Potrebna toplinska energija $Q_{tnd,ref}$ za referentne klimatske podatke	[kWh/a]	859.783,00	368.235,00	491.548,00	57,17
Godišnja konačna energija za grijanje Q_h	[kWh/a]	942.745,00	403.766,00	538.979,00	57,17
Ukupna godišnja isporučena energija, E_{del}	[kWh/a]	1.309.118,00	771.874,00	537.244,00	41,04
Spec. god. isporučena en., E_{del}/A_k	[kWh/m ² a]	171,44	101,08	70,36	41,04
Ukupna godišnja primarna energija, E_{prim}	[kWh/a]	1.916.869,00	1.131.419,00	785.450,00	40,98
Spec. god. primarna en., E_{prim}/A_k	[kWh/m ² a]	251,03	148,17	102,86	40,98
Emisija ugljičnog dioksida CO_2	[kg/a]	450.546,00	264.767,00	185.779,00	41,23

INVESTICIJA CCA 10 MILIJUNA KUNA

SUFINANCIRANJE 6 MILIJUNA KUNA

SUVLASNICI 4 MILIJUNA KUNA

PRIBLIŽNO 1.000 KN PO GBP

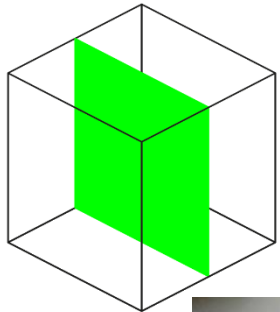


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – NEMA ALTERNATIVE!





SAEPTUM

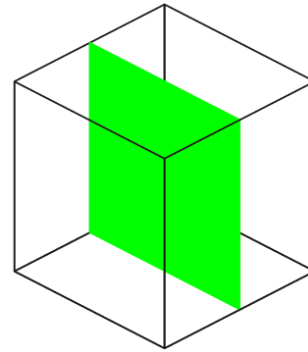
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA – NEMA ALTERNATIVE!





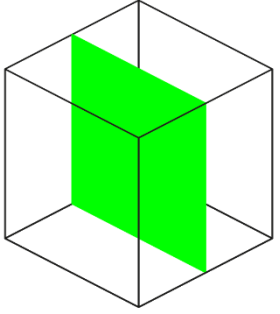
ZGRADE GOTOVO NULTE
ENERGIJE



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

ISKUSTVA RH U ENERGETSKOJ OBNOVI ZGRADA I
GRADNJI NOVIH ZGRADA GOTOVO NULTE ENERGIJE

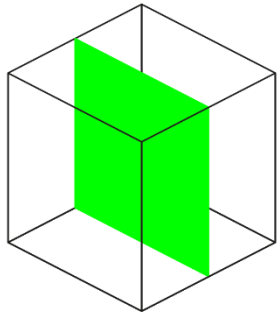


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

- Koncept zgrade gotovo nulte energije više nije koncept daleke budućnosti, već realno rješenje za doprinos arhitekture smanjenju CO₂ emisija, potrošnje energije i ukupnih troškova tijekom životnog vijeka zgrade.
- **Projektiranje i gradnja novih, kao i energetska obnova postojećih zgrada na gotovo nula energetske standard zakonska je obveza od 2018. za javni sektor, a od 2020. godine za sve novogradnje i rekonstrukcije.**
- Razmatranje energetske koncepta gotovo nula energetske zgrade potrebno je uključiti u početnoj fazi projektiranja, kako bi se u proces projektiranja integrirali principi energetske i ekološke održive arhitekture.
- **Kvalitetno optimiran energetske koncept uključuje visoku razinu toplinske izolacije te dobro izbalansiranu, a ne predimenzioniranu tehničku opremu tj. sustave, uz obaveznu primjenu OIE.**
- Energetske koncept predstavlja integralno i troškovno optimalno rješenje, koje dugoročno ostvaruje niske troškove pri korištenju i održavanju zgrade, te produžava životni vijek zgrade uz smanjenje ekološkog otiska.
- **POSEBNA PAŽNJA POTREBNA PRI RJEŠAVANJU DETALJA TOPLINSKIH MOSTOVA I ZRAKOPROPUSNOSTI!**

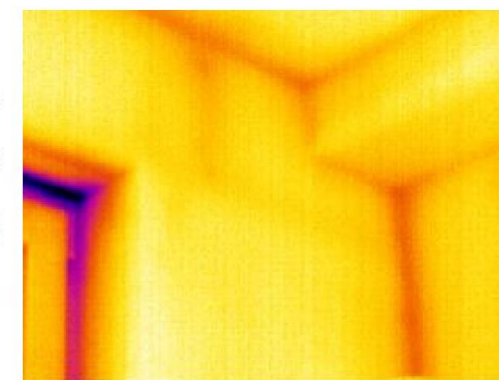
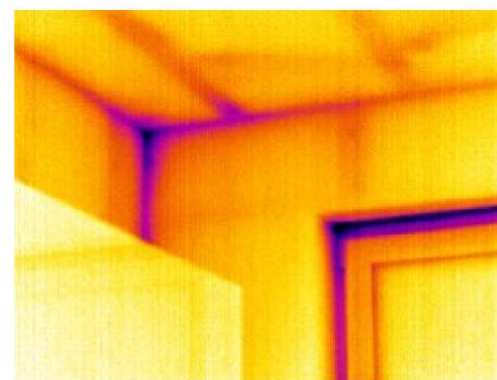
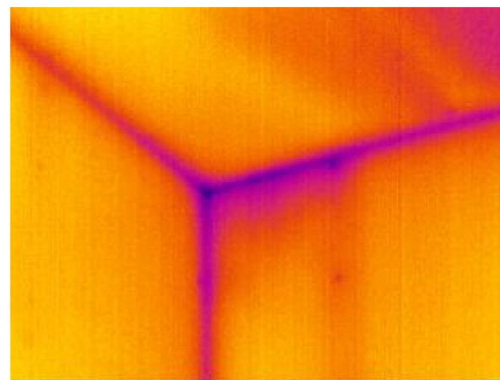
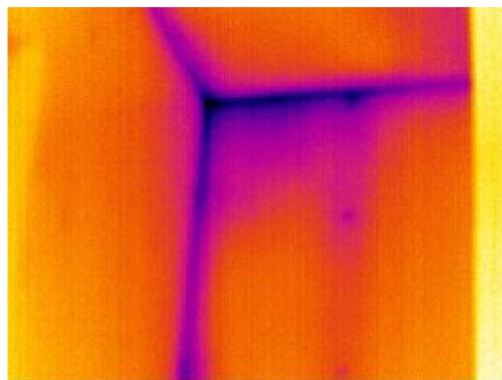
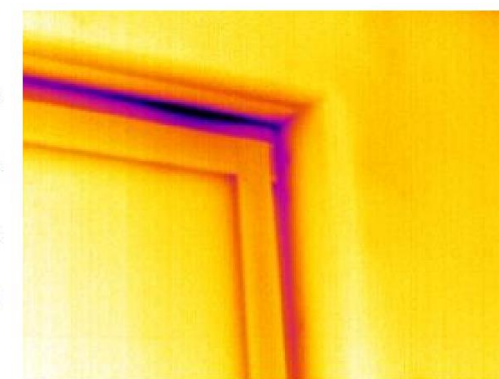
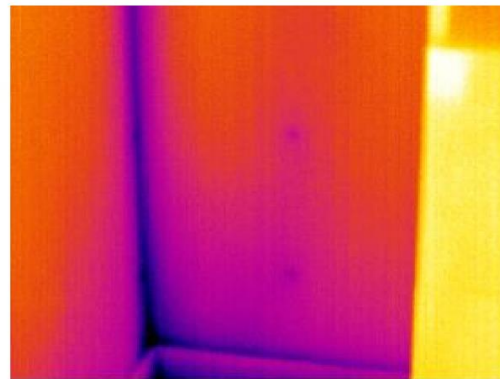
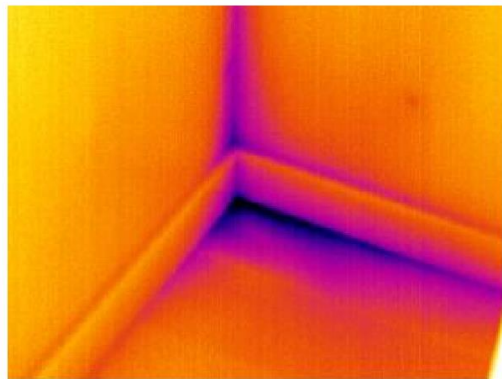


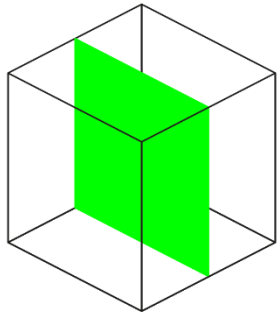
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

NZEB? ENERGETSKI RAZRED A?



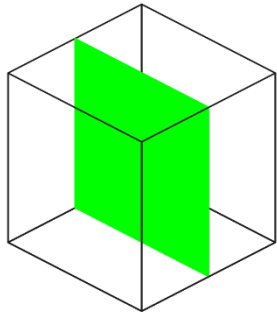


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE





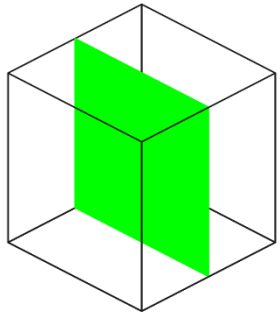
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

ANALIZA ENERGETSKOG KONCEPTA uključuje:

- Analiza lokacije, orijentacije i oblika zgrada – povoljni faktor oblika zgrade
- Primjena visokog nivoa toplinske zaštite vanjske ovojnice uz izbjegavanje i detaljno rješavanje potencijalnih toplinskih mostova
- Prirodno provjetravanje prostora, uz korištenje mehaničke ventilacije s visokim stupnjem rekuperacije
- Iskorištavanje toplinskog dobitka od sunca i zaštita od pretjeranog osunčanja
- Korištenje energetski učinkovitih sustava klimatizacije, grijanja, hlađenja i ventilacije (KGHV), te suvremenih alternativnih sustava za opskrbu zgrade energijom
- Korištenje energije iz obnovljivih izvora energije
- Korištenje višefunkcionalnih konstruktivnih elemenata zgrade s integriranim sustavima za proizvodnju energije
- Recikliranje i korištenje oborinskih voda i zaštita okoliša

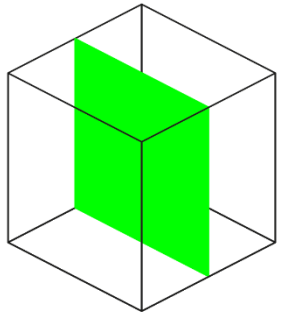


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE



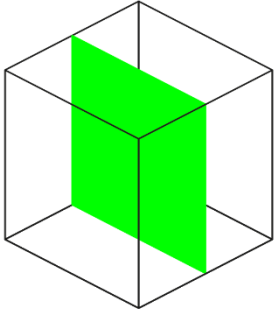


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

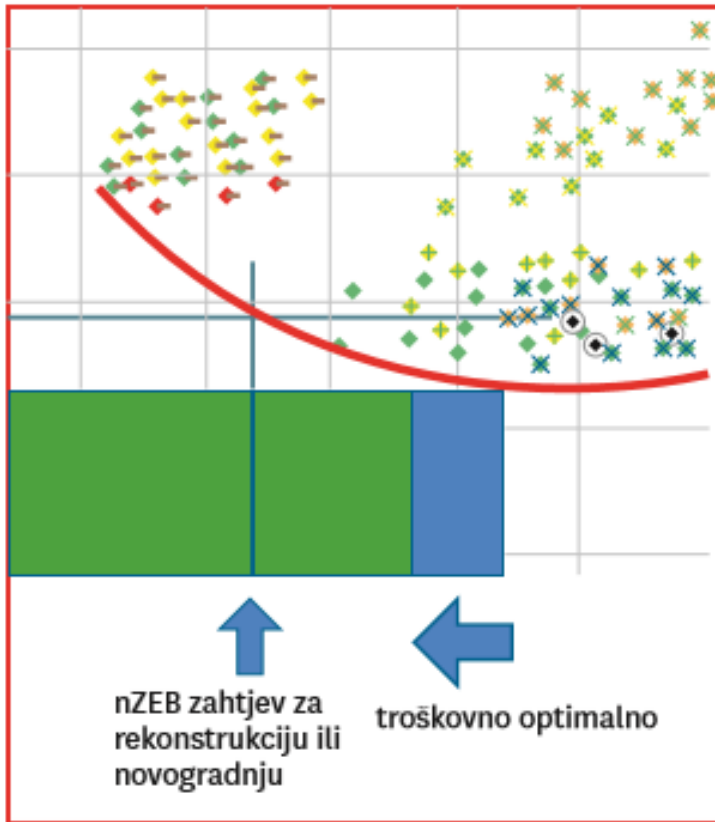
KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE





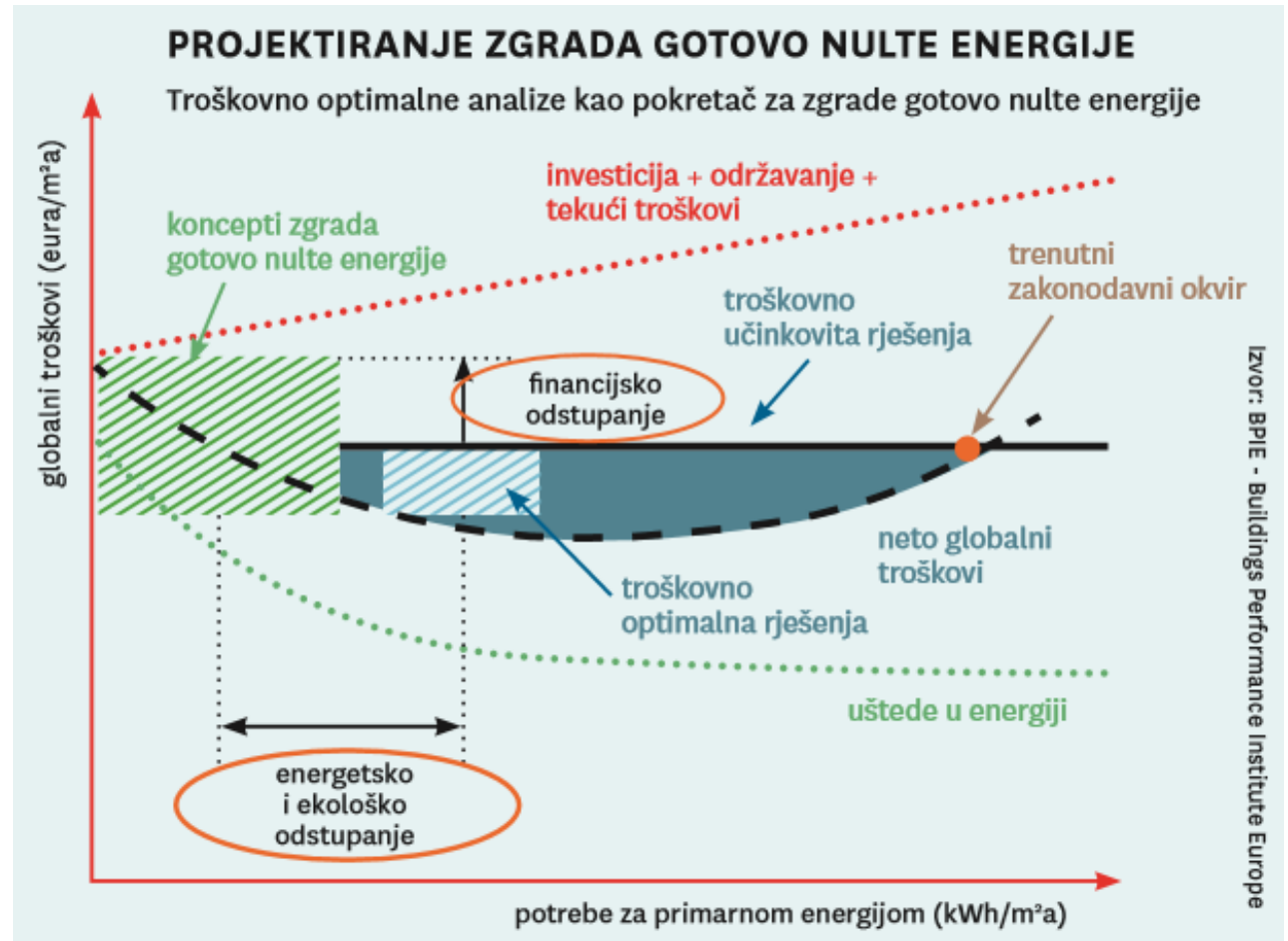
SAEPTUM

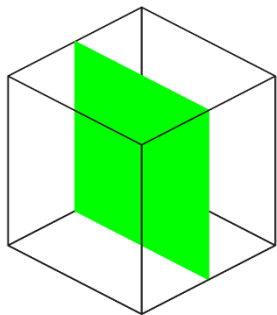
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge



nZEB - engl. Nearly Zero Energy Building/
Zgrada gotovo nulte energije

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE





SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

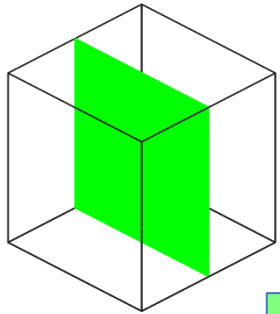
Tablica 7-3 Ciljana površina zgrada gotovo nulte energije prema namjeni godišnje

Namjena	Ciljana površina godišnje [m ²]	Specifični dodatni trošak u odnosu na novogradnju [kn/m ²]	Ukupni dodatni trošak u odnosu na novogradnju [kn]
višestambene zgrade	90.700	1.512	137.138.400
hoteli i restorani	14.630	214	3.133.870
uredi	19.736	337	6.660.033

150

Izvor: Plan za povećanje broja zgrada gotovo nulte energije do 2020. godine, MGIPU

Zgrade prema namjeni	Specifični dodatni trošak (kn/m ²)
Jednoobiteljska nZEB	952,00
Višestambena nZEB	1.512,00
nZEB hotel i restoran	214,00
nZEB uredska zgrada	337,00
nZEB trgovina	408,00
nZEB bolnica	691,00
nZEB sportska dvorana	1.496,00
nZEB za obrazovanje	1.211,00



SAEPTUM

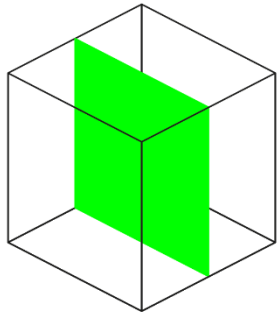
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

ENERGETSKI KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE ZA POSLOVNI KOMPLEKS TEHNOLOŠKI PARK VARAŽDIN



Autor projekta:
Zdenka Šarolić, dipl. ing. arh.,
Studio Nexar d.o.o.
**Autor energetskeg koncepta i
voditelj projekta:**
Željka Hrs Borković, d.i.a. i
suradnici



SAEPTUM

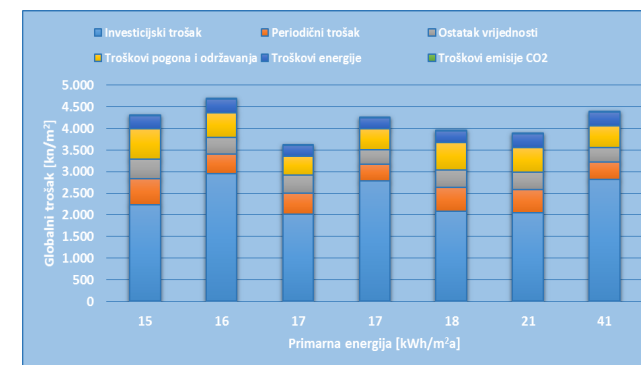
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

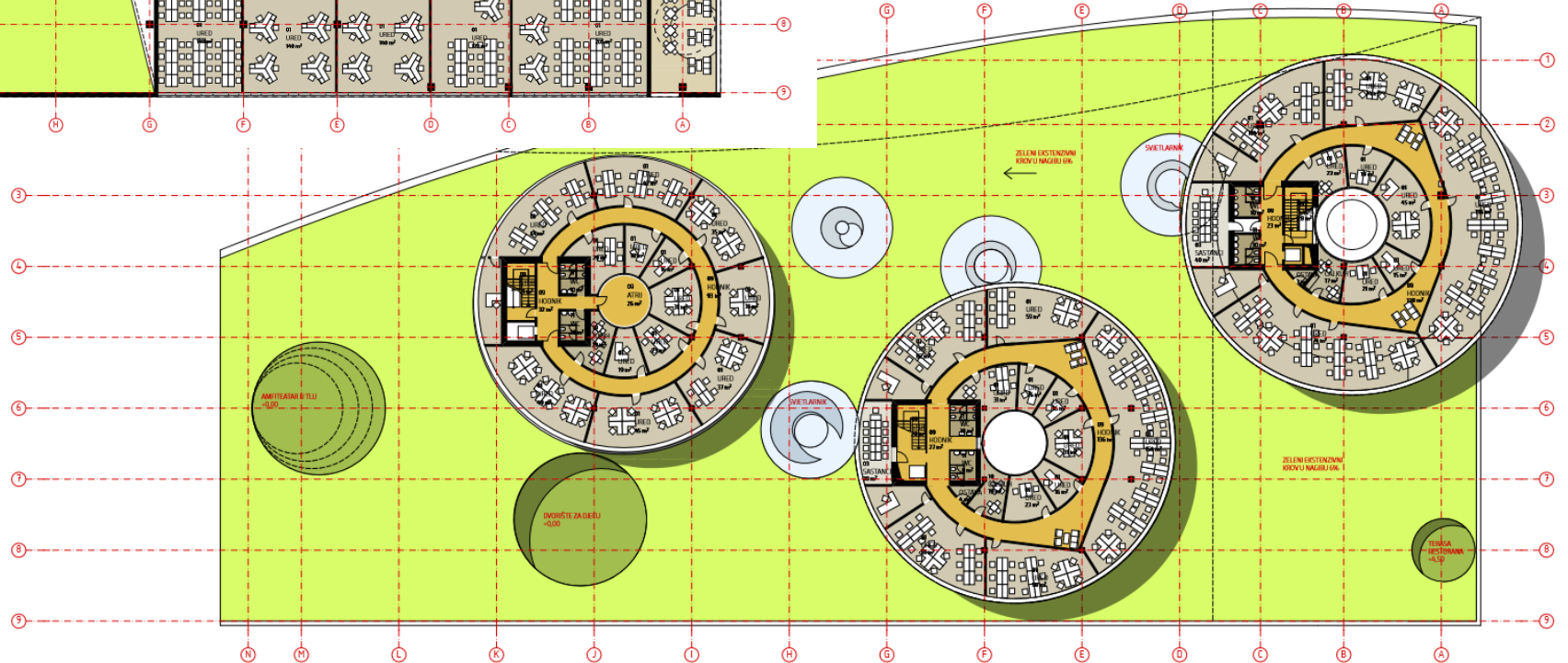
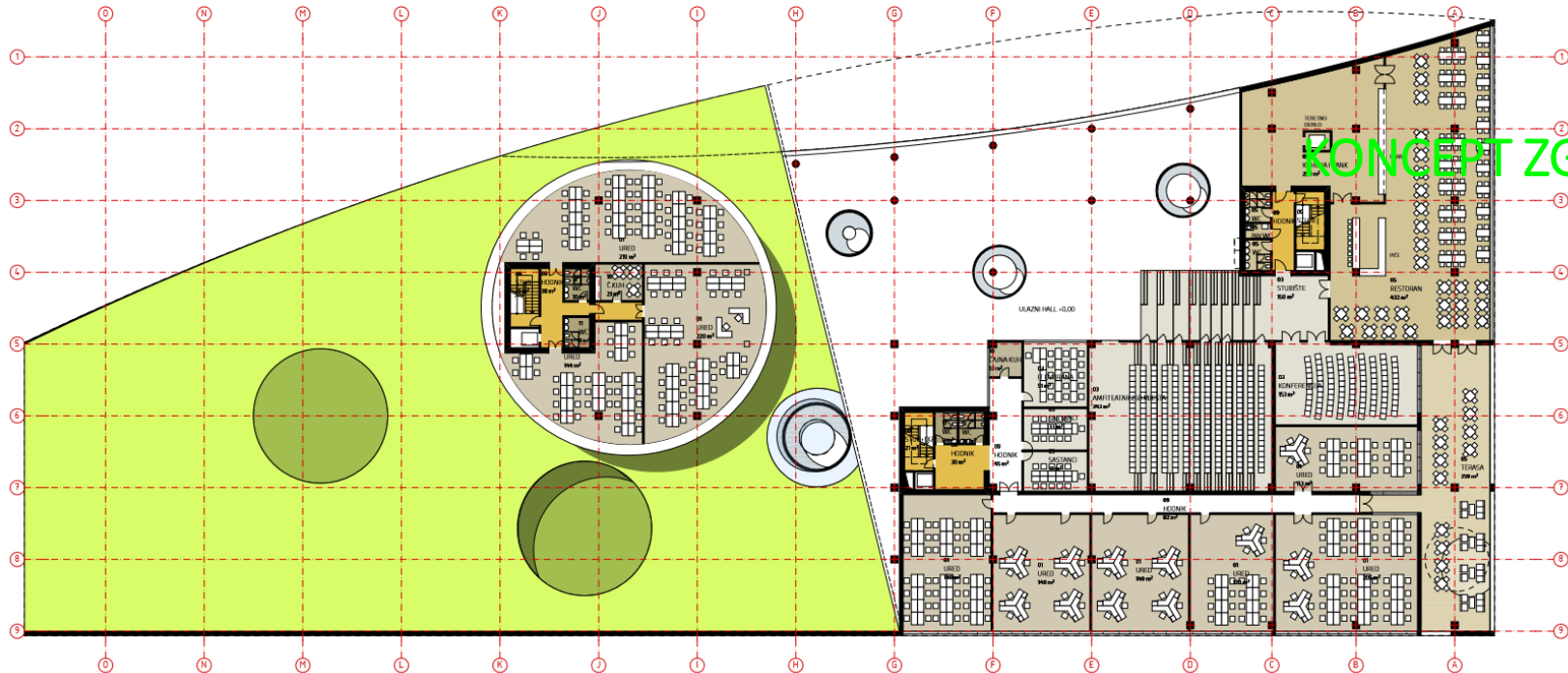
- Za projektni tim Studio Nexar, izrađeno je suvremeno energetsko rješenje u sklopu Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom s troškovno optimalnom analizom i Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.
- Zahvaljujući ranom uključivanju u projekt, odabrano rješenje nije utjecalo na povećanje investicije, a osiguralo je milijunske uštede kroz period korištenja zgrade.
- U analizama su kombinirana različita rješenja ugrađenih sustava s odabranom razinom toplinske zaštite.
- Odabrano je troškovno optimalno rješenje s razinom primarne energije od 17 kWh/m² a udio OIE iznosi 72 %.

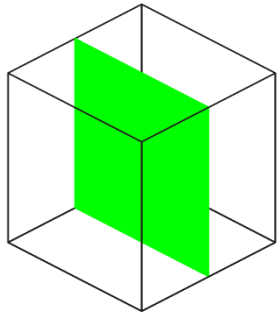


BGP 20.000 m², inv. cca 40 mil. eura



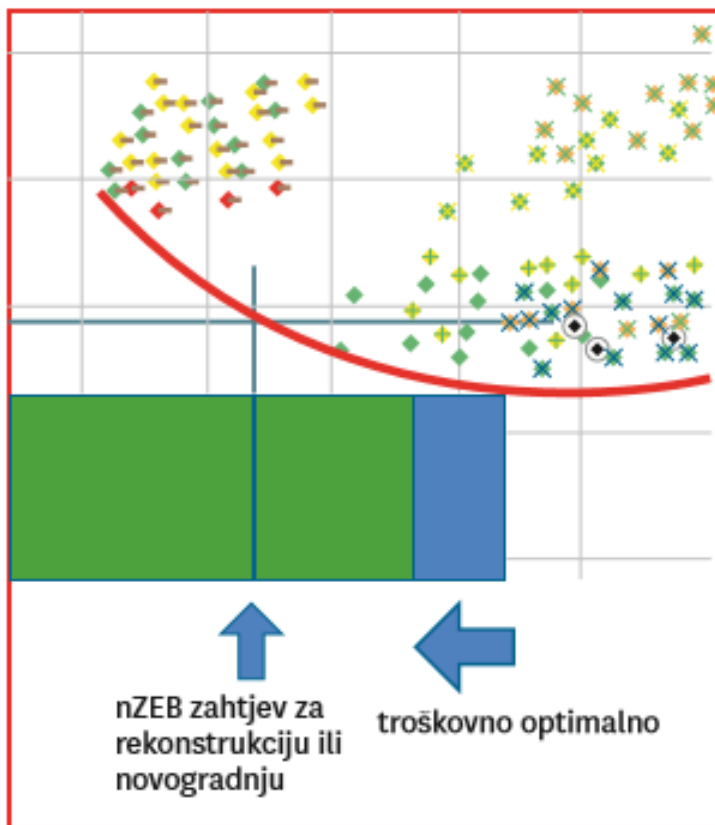
KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE





SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge



nZEB - engl. Nearly Zero Energy Building/
Zgrada gotovo nulte energije

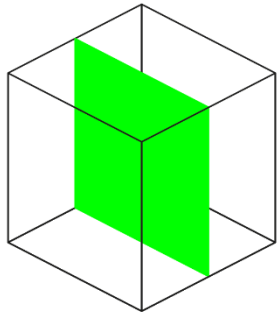
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ (kWh/a)	277.945
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m^3)	92.154,70
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A_k (m^2)	17.184,87
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q'_{H,nd}$ (kWh/ m^3a)	3,02
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/a)	299.022
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke,	3,24
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, $Q'_{H,nd,dop}$	10,60
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,nd}$ (kWh/a)	283.739
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, $Q_{C,nd,ref}$ (kWh/a)	286.783
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke,	3,08
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje, $Q'_{C,nd,dop}$ (kWh/ m^2a)	70,00
Referentna vrijednost dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, $Q'_{H,nd,dop}$ (kWh/ m^3a), prema PEPZEC	30,000
Relativna vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, $Q_{H,nd,rel}$ (%) = $Q'_{H,nd,ref}/Q'_{H,nd,dop} \times 100$ (%)	10,82



Energetski razred:

A+



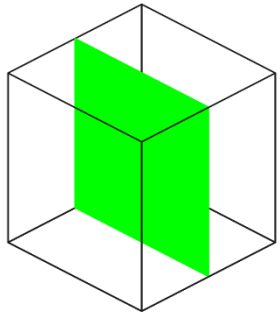


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

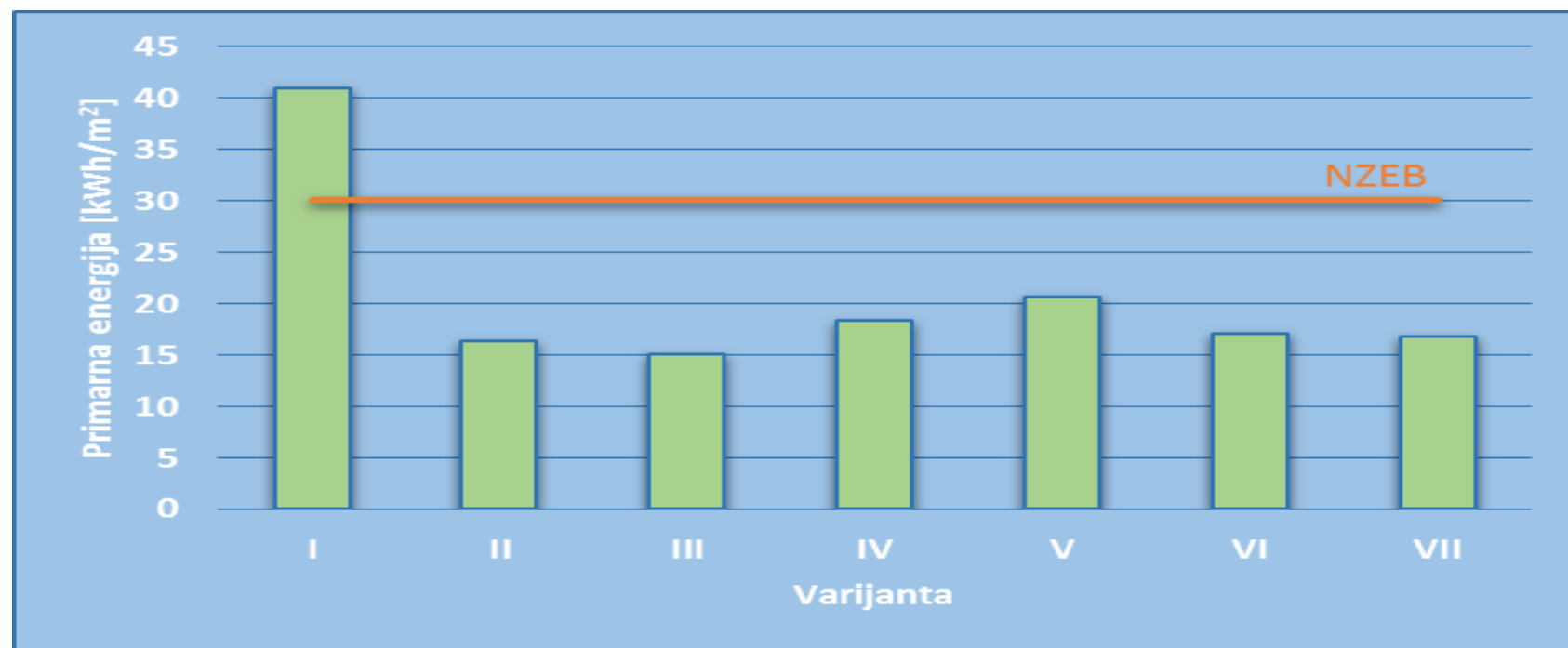
Varijanta	Podsustav proizvodnje	Energent	Emisija topline
I	Kotao na prirodni plin i dizalica topline voda – voda	Prirodni plin i električna energija	Površinsko grijanje i hlađenje
II	Kotao na pelete i dizalica topline voda – voda	Peleti i električna energija	Površinsko grijanje i hlađenje
III	Kotao na pelete i dizalica topline zrak – voda	Peleti i električna energija	Ventilokonvektori
IV	Dizalica topline zrak – voda	Električna energija	Ventilokonvektori
V	Dizalica topline voda – voda	Električna energija	Ventilokonvektori
VI	Dizalica topline voda – voda	Električna energija	Površinsko grijanje i hlađenje
VII	Dizalica topline voda – voda	Električna energija	Rashladne grede



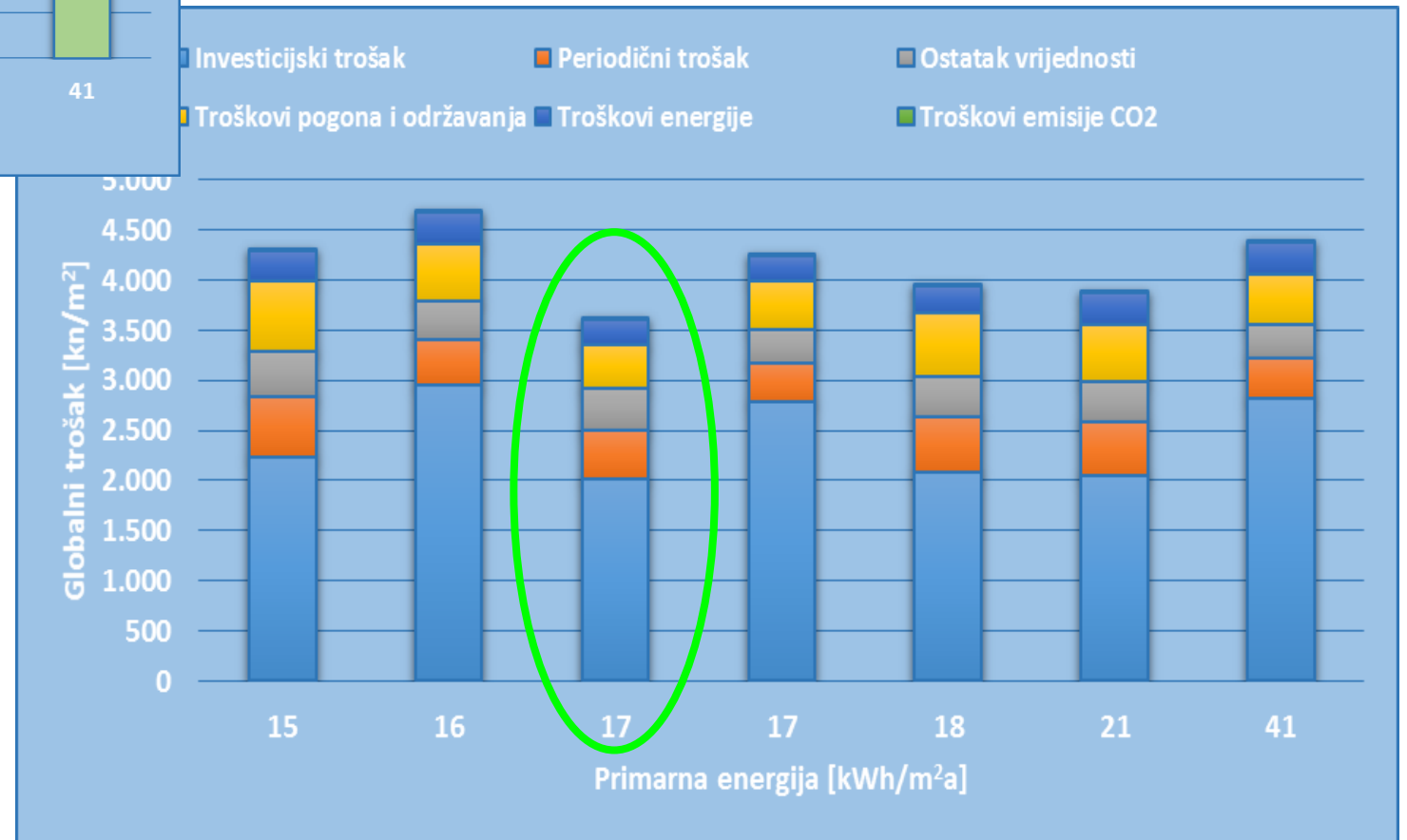
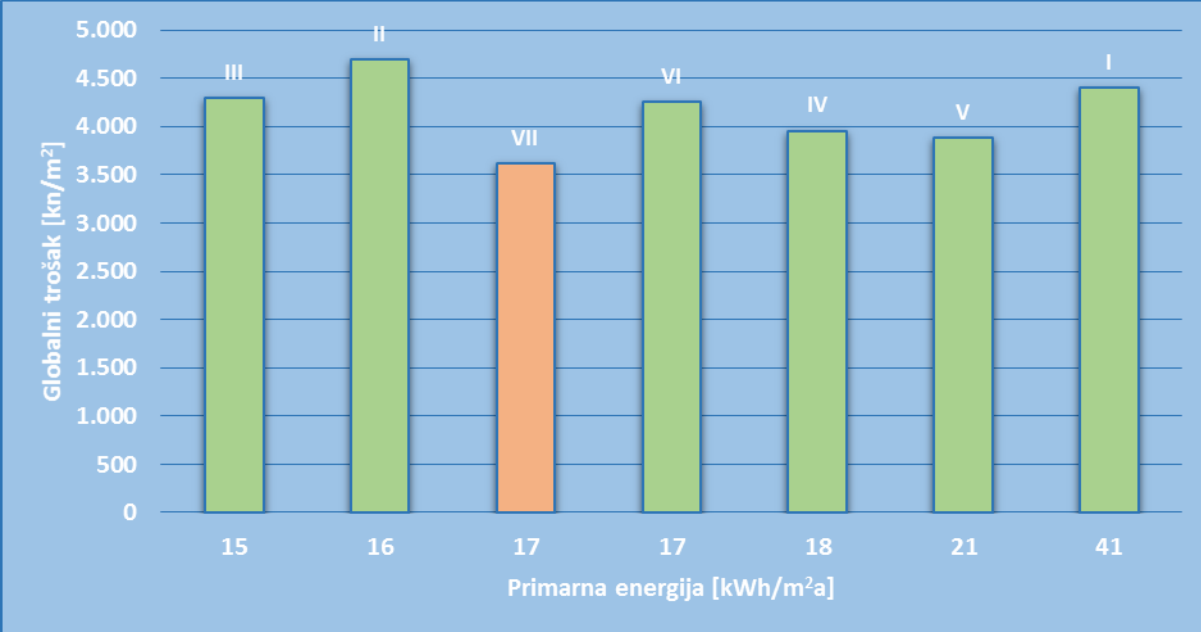
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energet

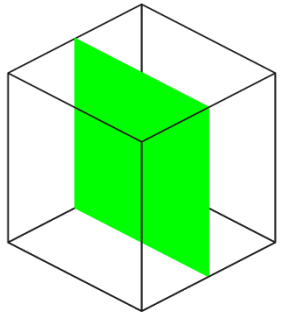
Varijanta	Primarna energija [kWh/m ² a]	Zadovoljava	Udio OIE [%]
I	40,86	NE	51
II	16,34	DA	78
III	15,00	DA	78
IV	18,40	DA	67
V	20,59	DA	67
VI	17,06	DA	72
VII	16,78	DA	72



KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE



RAZINA PRIMARNE ENERGIJE OD 17 kWh/m², UDIO OIE 72 %

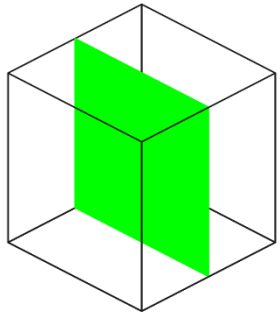


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

- Nakon provedene analize odabrano je troškovno optimalno rješenje složenog termotehničkog sustava, analiziranog u Varijanti VII.
- Varijanta VII za **sustav grijanja i hlađenja koristi dizalicu topline koja kao toplinski izvor/ponor koristi podzemne vode**. Djelomično se koristi **otpadna toplina za zagrijavanje potrošne tople vode**. Podsustav emisije topline u prostor su **rashladne grede koje se koriste za niskotemperaturno grijanje i pasivno hlađenje**. Za dobavu svježeg zraka, predviđena je **mehanička ventilacija s visokim stupnjem rekuperacije topline**. Za pokrivanje vlastite potrošnje električne energije predviđena je **instalacija fotonaponskog sustava**. Za rasvjetu se uglavnom koristi **LED rasvjeta**. Upravljanje svim sustavima u zgradi, predviđeno je preko centralnog nadzorno upravljačkog sustava (CNUS), tj. predviđa se najviša razina automatske regulacije.
- Primarna energija od 17 kWh/m² ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade – NZEB, OIE 72%
- Udio OIE u ukupno isporučenoj energiji za pokrivanje energetskih potreba zgrade iznosi 72 %.



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

**ENERGETSKI KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE
ZA BOUTIQUE HOTEL 4* NOVI VINODOLSKI**



Autor projekta:

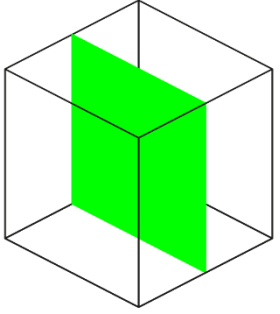
MARIN RAČIĆ, dipl.ing.arh.

MR 2 arhitektonski studio d.o.o.

Autor energetskeg koncepta

SAEPTUM d.o.o./Željka Hrs

Borković, d.i.a. i suradnici



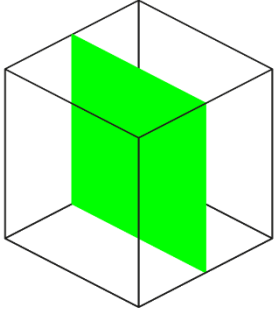
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

- Za projektni tim MR 2 arhitektonski studio, izrađeno je suvremeno rješenje energetskog koncepta u sklopu Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom s troškovno optimalnom analizom i Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.
- Zahvaljujući ranom uključivanju u projekt, odabrano rješenje nije utjecalo na povećanje investicije, a osiguralo je značajne uštede kroz period korištenja zgrade.
- U analizama su kombinirana različita rješenja ugrađenih sustava s odabranom razinom toplinske zaštite.
- Odabrano je troškovno optimalno rješenje s razinom proračunate primarne energije od 35 kWh/m², a udio obnovljivih izvora energije iznosi 70 %.

ZGRADA "GOTOVO NULTE ENERGIJE" - Hotel i restoran	
Primarna energija	Udio OIE
≤ 70 kWh/m ² a	≥ 30 %



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

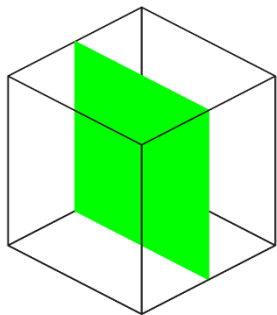
KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

Ulazne vrijednosti proračuna globalnog troška

Proračunski period	godina	20
Cijena električne energije	kn/kWh	0,784
Cijena prirodnog plina	kn/kWh	0,336

Ulazne vrijednosti	Oznaka	Jedinica	Vrijednost
Stopa inflacije	R_i	%	0,80
Stopa rasta troškova za energiju	R_e	%	2,80
Diskontna stopa		%	3,00

Ulazne vrijednosti troškovno optimalne analize

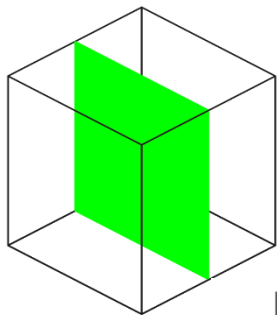


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

Varijanta	Rješenje	Energent	Emisija topline
I	Plinski kondenzacijski kotao za grijanje i PTV, rashladnik zrak – voda za hlađenje	Prirodni plin i električna energija	Podno grijanje, ventilokonvektori za hlađenje
II	Dizalica topline zrak – voda za grijanje i hlađenje i PTV	Električna energija	Ventilokonvektori za grijanje i hlađenje
III	DT zrak – zrak za grijanje i hlađenje (VRV)	Električna energija	Podno grijanje, unutarnje jedinice VRV-a za hlađenje
IV	DT voda – zrak za grijanje i hlađenje (vodeni VRV)	Električna energija	Podno grijanje, unutarnje jedinice VRV-a za hlađenje

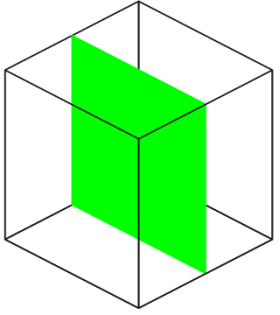


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

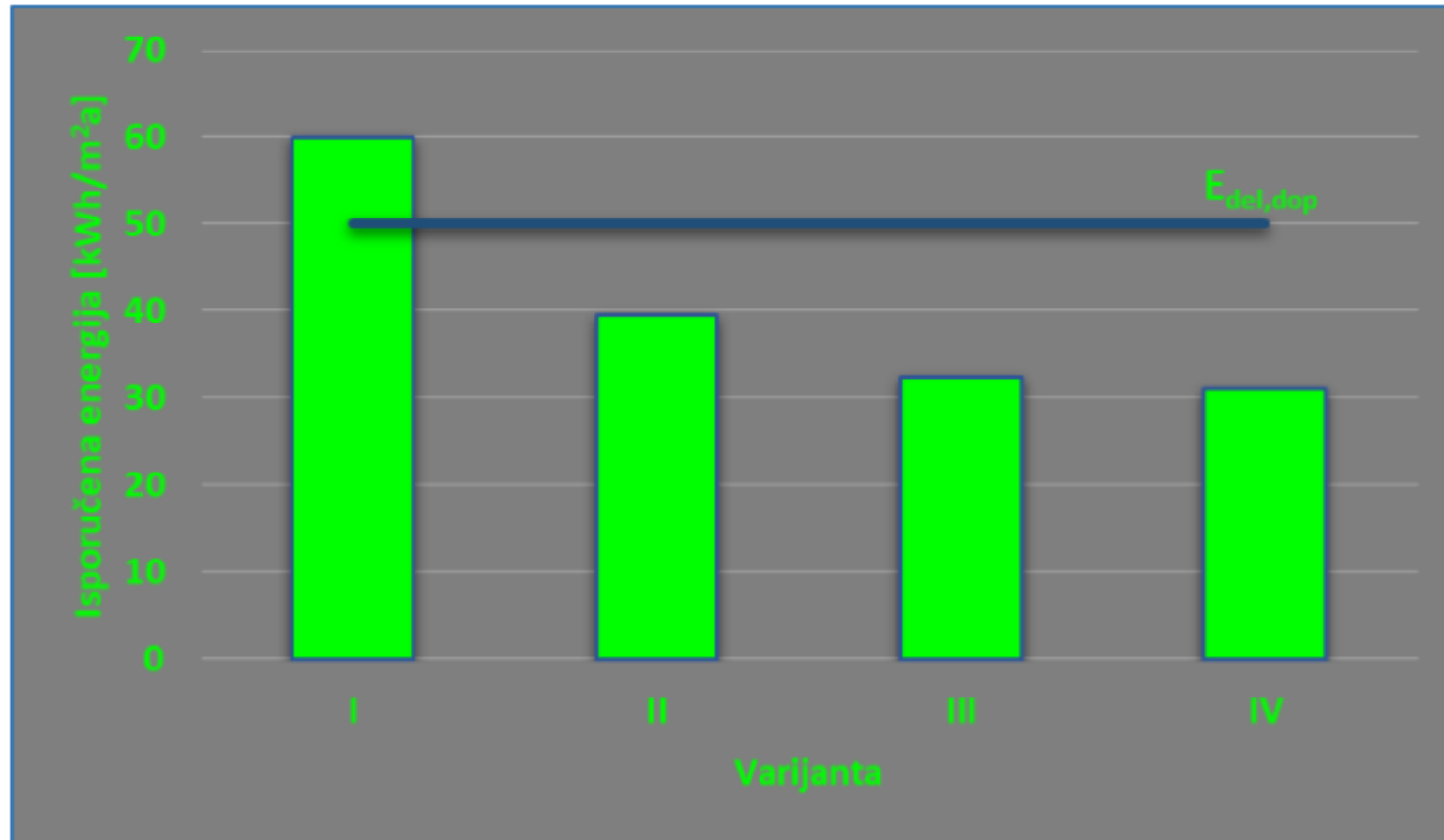
V	Rješenje	Energent	Emisija topline	Isporučena energija [kWh/m ² a]	Primarna energija [kWh/m ² a]	OIE [%]	N Z E B	EN. RAZRED - NOVO
I	Plinski kondenzacijski kotao za grijanje i PTV, dizalica topline zrak – voda za hlađenje	Prirodni plin i električna energija	Podno grijanje, ventilokonvektori za hlađenje	60	66	28	NE	A+
II	Dizalica topline zrak – voda za grijanje i hlađenje i PTV	Električna energija	Ventilokonvektori za grijanje i hlađenje	39	31	43	DA	A+
III	DT zrak – zrak za grijanje i hlađenje (VRV)	Električna energija	Podno grijanje, unutarnje jedinice VRV-a za hlađenje	32	26	53	DA	A+
IV	DT voda – zrak za grijanje i hlađenje (vodeni VRV)	Električna energija	Podno grijanje, unutarnje jedinice VRV-a za hlađenje	31	25	55	DA	A+

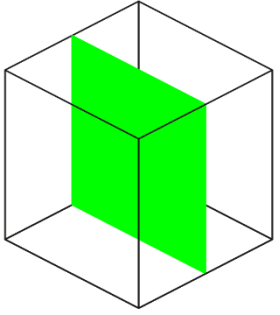


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

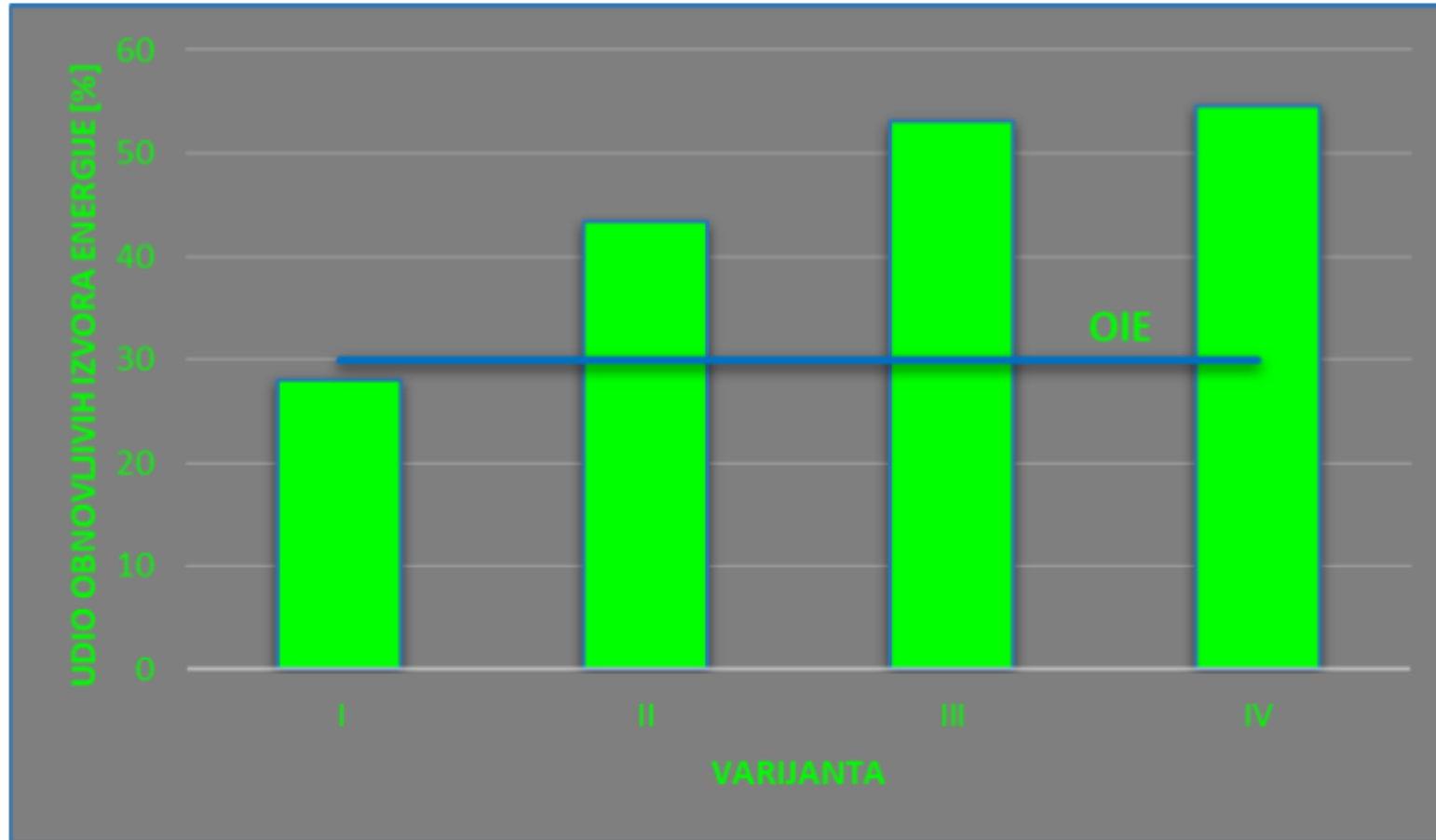


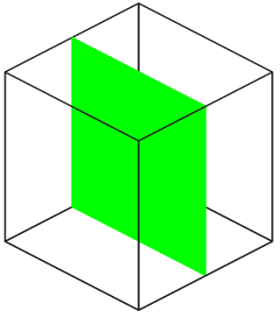


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

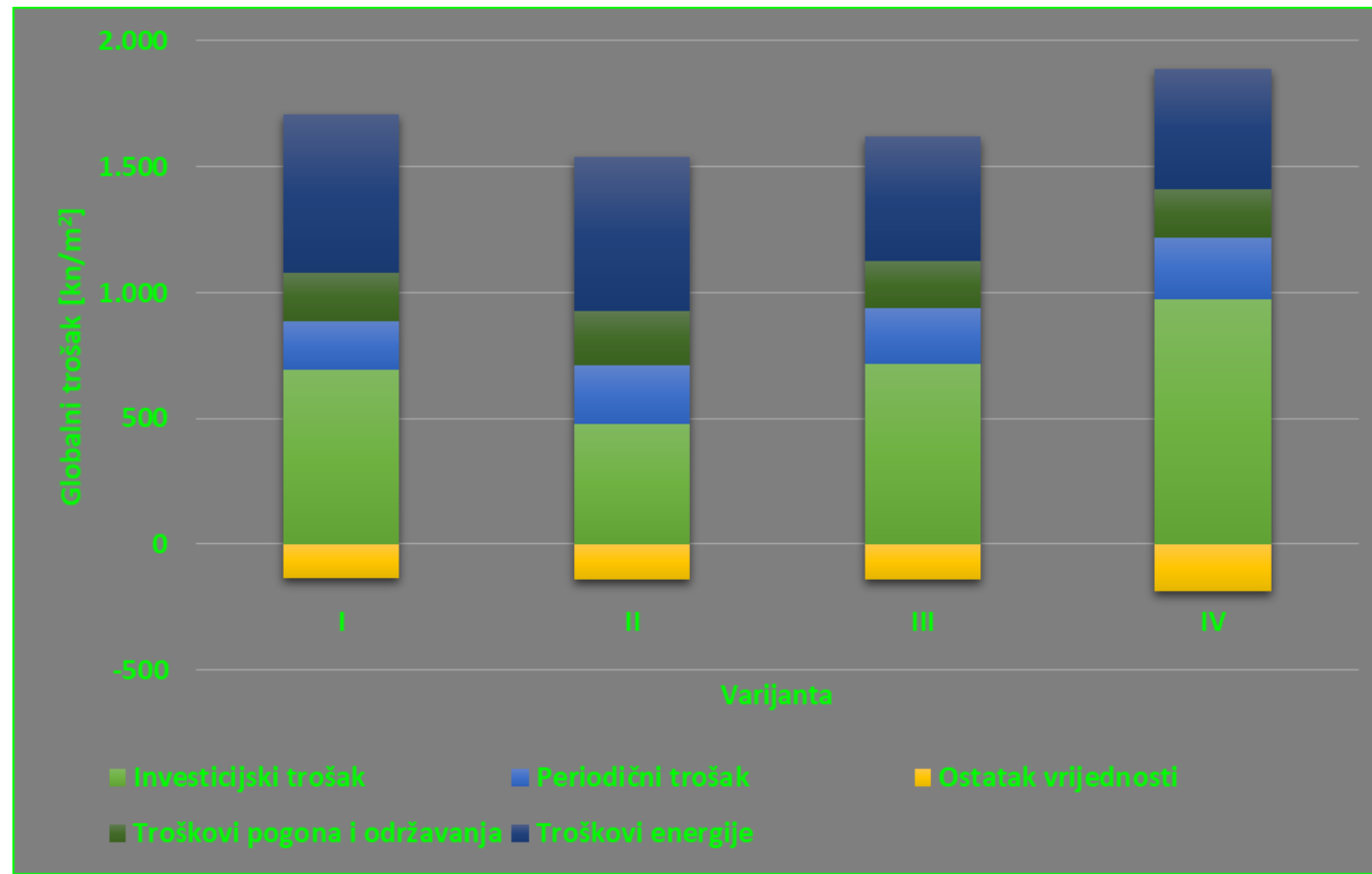




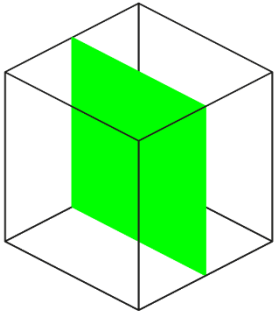
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE



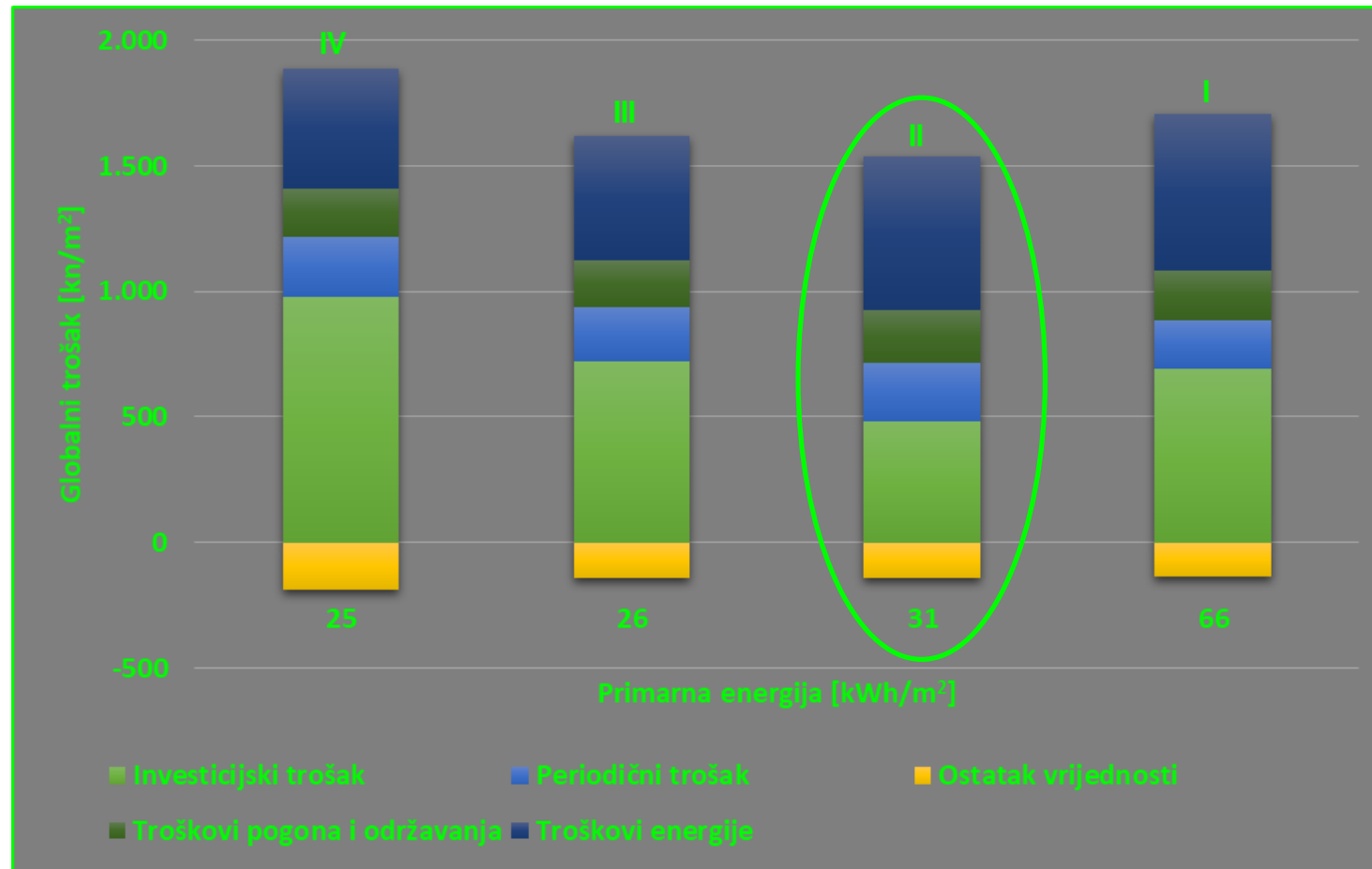
Slika 10 Prikaz svih vrsta troškova u globalnom trošku analiziranih varijanti



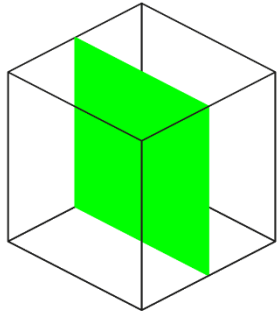
SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE



Slika 11 Prikaz troškovno optimalne varijante sa sastavnim troškovima



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

Energetski razred zgrade prema $Q''_{H,nd}$
[kWh/(m²a)]

7,54

A+

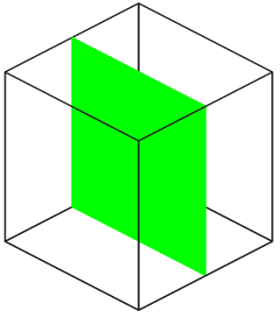
Energetski razred zgrade prema E_{prim}
[kWh/(m²a)]

35,95

A+



PODSUSTAV	APSOLUTNA POTREBA	NEISKORISTIVI GUBICI	POMOĆNA ENERGIJA	ISPORUČENA ENERGIJA	PRIMARNA ENERGIJA	EMISIJA CO ₂
	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kg/a]
GRIJANJE	20.308	2.031	4.777	10.505	8.383	2.467
PTV	74.954	7.495	0	4.588	3.662	1.077
VENTILACIJA	0	0	3.068	3.068	2.448	720
HLADENJE	43.741	4.374	10.290	17.749	14.164	4.168
RASVIJETA	14.639	0	0	14.639	11.682	3.437
UKUPNO	153.642	13.900	18.135	50.550	40.339	11.870

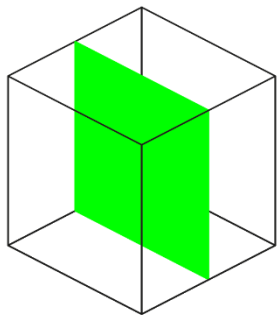


SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

KONCEPT ZGRADE GOTOVO NULTE ENERGIJE

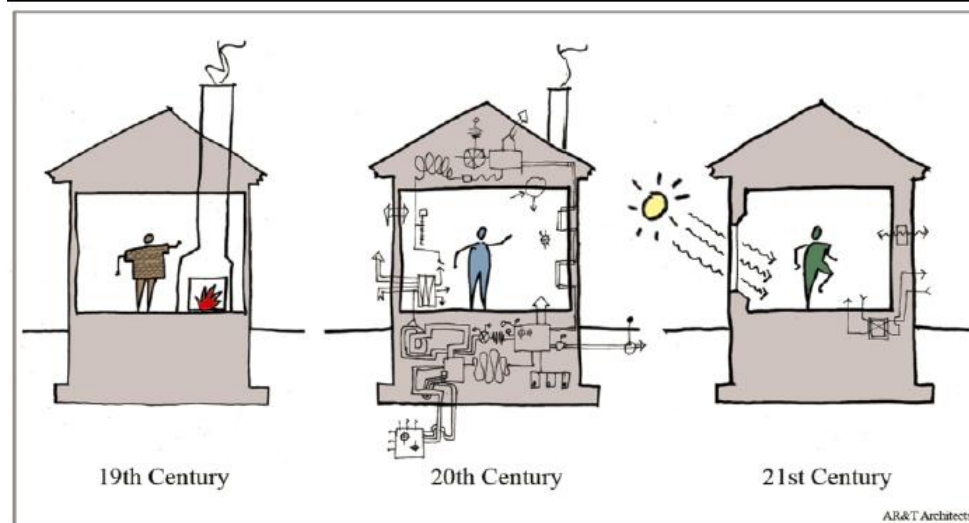
- **Projektiranje i izgradnja zgrade gotovo nulte energije zahtjevan je zadatak koji uključuje ozbiljan pristup analizi energetskog koncepta, kako projektirano rješenje ne bi značajno odstupilo od planirane investicije.**
- Iz tog razloga je kod projektiranja zgrada gotovo nulte energije iznimno važna detaljna analiza energetskog koncepta te izrada troškovno optimalne analize koja prethodi glavnom projektu, kako bi se odabralo najbolje projektno rješenje.
- **Ovdje opisane troškovno optimalne analize na dva kompleksna projekta pokazuju da gotovo nula energetska zgrada ne mora biti skuplje rješenje od standardno projektirane zgrade, ukoliko je dobro dobro izbalansiran energetski koncept koji uključuje kvalitetnu toplinsku izolaciju, ali i izbalansiranu a ne i predimenzioniranu tehničku opremu tj. sustave, uz obaveznu primjenu obnovljivih izvora energije.**
- Ovakav pristup projektiranju zahtjeva dobru suradnju svih sudionika na projektu od prve ideje do realizacije. Zbog kompleksnog pristupa i novih načina proračuna, dodatna edukacija u području projektiranja i gradnje gotovo nula energetskih zgrada za sve sudionike u gradnji je izuzetno važna i nezaobilazna.



SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

Best Value / Lowest Cost Moving Towards Simplicity

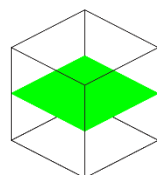


HVALA NA PAŽNJI!

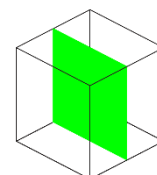
www.saeptum.hr

Željka Hrs Borković, d.i.a.

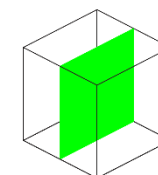
info@saeptum.hr



SAEPTUM
savjetovanje



SAEPTUM
arhitektonske usluge



SAEPTUM
energetske usluge