



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

10 KORAKA ZA USPJEŠNU PROVEDBU PROJEKATA ENERGETSKE
OBNOVE ZGRADA – TEHNIČKI I FINACIJSKI ASPEKTI

Željka Hrs Borković, d.i.a. članica Uprave Planetaris d.o.o.

ZAGREBAČKI ENERGETSKI TJEDAN - DAN HRVATSKE KOMORE ARHITEKATA - 14. svibnja 2013.



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

Vođenje projekata energetske obnove zgrada

Energetski koncepti gotovo nula energetske zgrade

PLANETARIS razvija cjelovita rješenja za uštedu energije u zgradama s ciljem dugoročnog smanjenja troškova vlasnicima i korisnicima, te povećanja kvalitete i udobnosti boravka u zgradama uz pozitivan utjecaj na okoliš i vrijednost zgrada.



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

PLANETARIS razvija suvremena energetska rješenja usmjerena na dugoročno smanjenje potrošnje i troškova za energiju vlasnika zgrada uz povećanje kvalitete života i udobnosti boravka u zgradama.

→ Suvremeni energetske koncepti za energetske obnovu zgrada: od energetskog pregleda zgrade, kroz razvoj projekta i koncepta financiranja do realizacije i dugoročnog savjetovanja

→ Suvremeni energetske koncepti za gotovo nula energetske zgrade: troškovno optimalne analize od prve ideje projekta, s naglaskom na multidisciplinarnom inženjerskom pristupu koji uključuje:

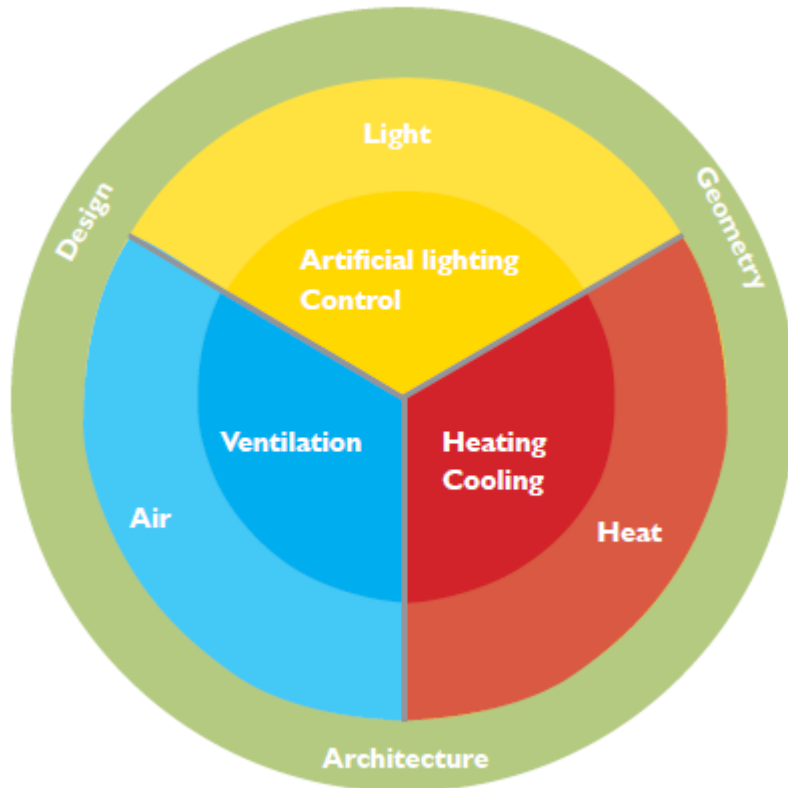
- smanjenje energetske potreba povećanjem toplinske zaštite zgrada;
- korištenje suvremenih energetske sustava koji koriste principe rekuperacije otpadne topline, a kao energent koriste fosilna goriva;
- korištenje obnovljivih izvora energije.



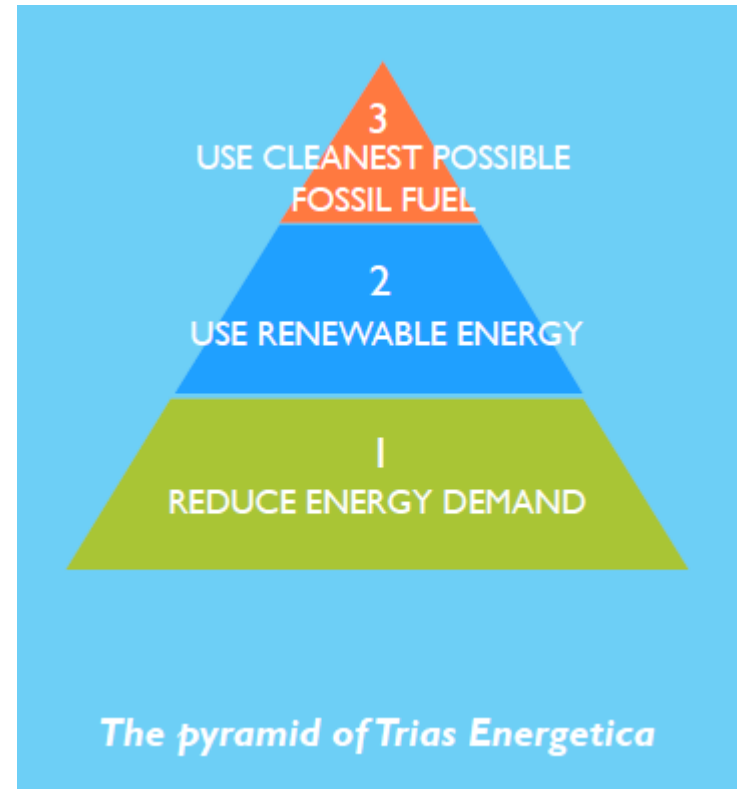


PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije



IED – INTEGRATED ENERGY DESIGN



“I believe that renovation of buildings to high energy performance standards could be one of the most cost effective investments a nation can make, given the benefits in terms of job creation, quality of life, economic stimulus, climate change mitigation and energy security that such investments deliver”.

Oliver Rapf, Executive Director, The Buildings Performance Institute Europe (BPIE)



PLANETARIS

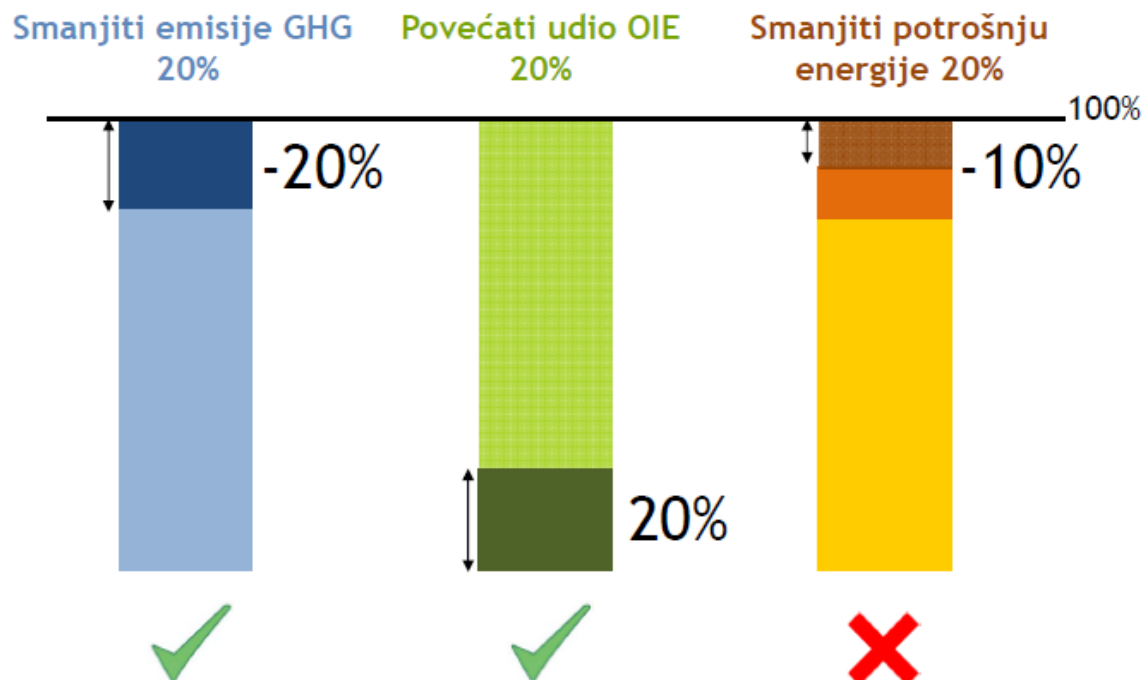
Cjelovita rješenja za uštedu energije

Konkurentnost - sigurnost opskrbe energijom - održivost

Energetska učinkovitost

(20% energije se troši zbog neučinkovitosti - 100 milijardi Eura godišnje)

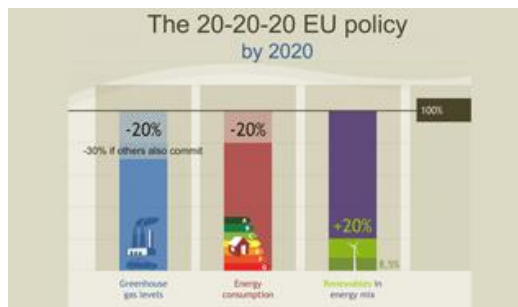
Aksijski plan energetske učinkovitosti (EEAP 2006)



Izvor: Europska komisija

ZAŠTO GOTOVO NULA ENERGETSKE ZGRADE?

- EU Direktiva 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada (EPBD II) propisuje obvezu da od 2018. sve nove zgrade javne namjene, a od 2020. godine sve nove zgrade moraju biti gotovo nula energetske
- **To znači da za manje od 6 godina nove zgrade trebaju pokazati vrlo visoku energetske učinkovitost**
- Gotovo nula energetske zgrade su zgrade koje imaju visoka energetske svojstva, a gotovo nulta ili vrlo mala količina potrebne energije treba u značajnoj mjeri biti pokrivena energijom iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora proizvedenu na licu mjesta ili u blizini
- **Kako bi se postigli najbolji rezultati uz najmanja ulaganja izrazito je važno razmatranje energetske koncepta zgrade uključiti u projekt već u idejnoj fazi, jer se jedino tako postiže troškovno optimalno rješenje**

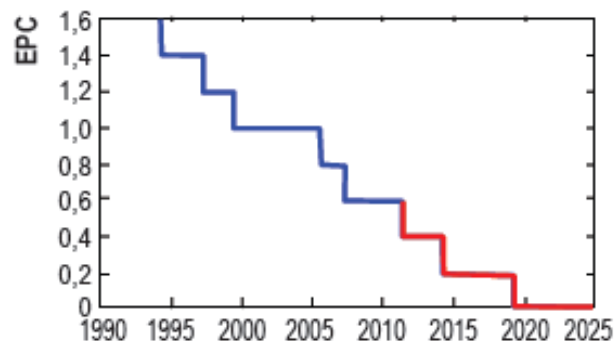




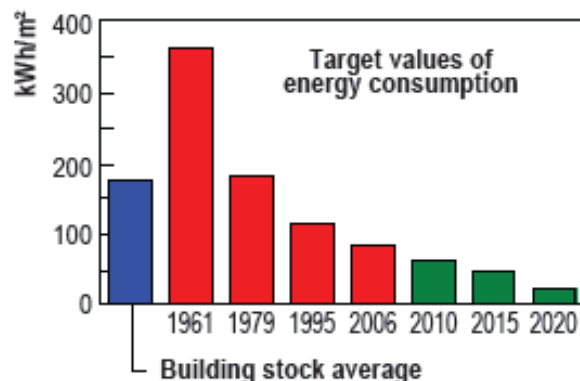
PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

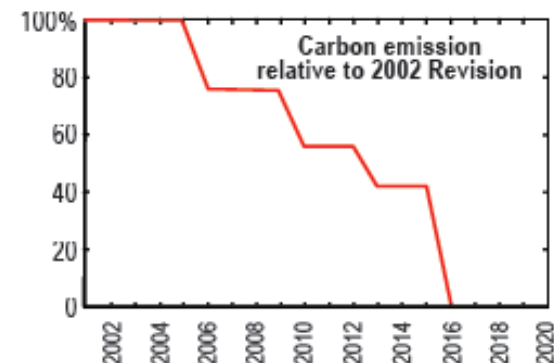
The Netherlands



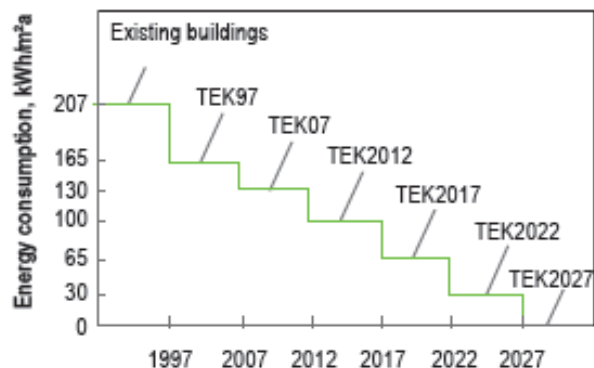
Denmark



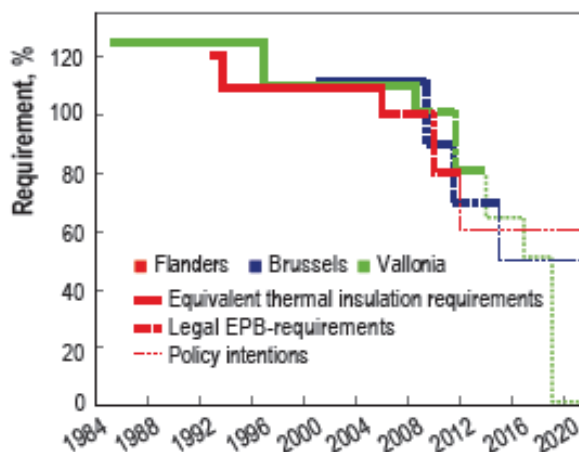
United Kingdom



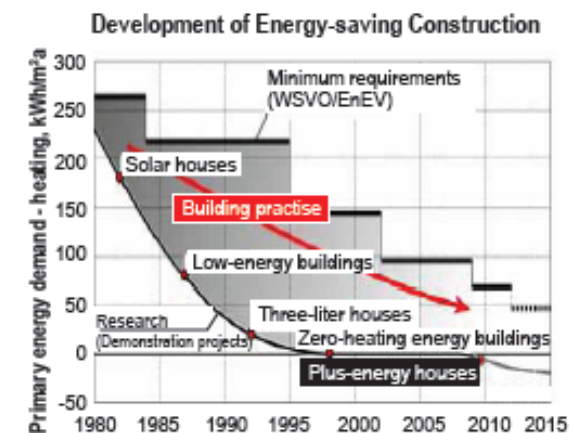
Norway



Belgium



Germany



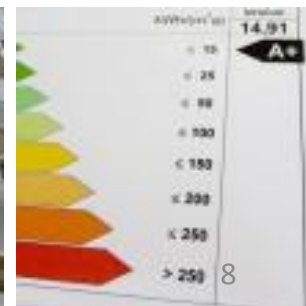


PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

ZAŠTO ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA?

- energetska obnova predstavlja najveći potencijal za energetske uštede na postojećim zgradama, a istovremeno je prilika za njihovo temeljito osuvremenjivanje
- **projekti energetske obnove vraćaju veći dio uložene investicije kroz uštede, s dodatnom prednošću povećanja kvalitete života i udobnosti boravka u zgradama**
- suvremeni energetske koncepti i povećana razina toplinske zaštite dovode do optimalnih klimatskih uvjeta, sprječavaju kondenzaciju i građevinske štete, te produžuju životni vijek zgrade
- **viši standard i komfor povećavaju vrijednost zgrade i stanova/ureda u zgradi**
- troškovi života postaju niski kroz dugi vremenski period i vlasnici manje ovisni o poskupljenju energenata
- **energetska obnova otvara nova radna mjesta i ima na raspolaganju financijske mehanizme poticanja – FZOEU, EIB/HBOR, komercijalne banke**
- EU direktive obvezuju na energetske obnovu zgrada – 3% godišnje i gradnju novih gotovo nula energetske zgrada NZEB – EPBDII, 2010/31/EU, EED, 2012/27/EU
- **to je jedini način za značajno smanjenje ukupne energetske potrošnje i značajan doprinos zaštiti okoliša i smanjenju CO₂ emisija**





ZAKONSKI OKVIR U RH – dobar temelj za pokretanje projekata energetske obnove

- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji, NN 152/08, 55/12. - temeljni zakon za područje energetske učinkovitosti
- **Pravilnik o energ. pregledima građevina i energ. certificiranju zgrada NN 81/12**
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada NN 81/12
- **Pravilnik o kontroli energetskih certifikata zgrada i izvješća o energetskim pregledima građevina NN 81/12**
- Pravilnik o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji NN 77/12
- **Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima NN 81/12**
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada NN 55/12
- **Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa NN 55/12**



Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/2008, 55/12)

Energetski pregled građevine

Članak 19.

(1) Svrha je energetskog pregleda građevine utvrđivanje isplativosti mogućnosti za smanjenje potrošnje energije građevine, izdavanje energetskog certifikata zgrade i utvrđivanje ostvarenih ušteda nakon primjene mjera energetske učinkovitosti.

(2) Vlasnik građevine....dužan je ovlaštenoj osobi za energetski pregled osigurati sve podatke, tehničku dokumentaciju građevine i drugu dokumentaciju te ostale uvjete za nesmetani energetski pregled građevine...

Energetski certifikat zgrade

Članak 20.

(1) Investitor zgrade, odnosno njezinog dijela dužan je pribaviti energetski certifikat zgrade prije izdavanja uporabne dozvole, odnosno drugog akta za uporabu zgrade prema posebnom zakonu.

(2) Vlasnik zgrade, odnosno njezinog posebnog dijela dužan je imati energetski certifikat prije promjene vlasništva, iznajmljivanja, leasinga, odnosno davanja u zakup zgrade, odnosno njezinog posebnog dijela.

(3) Kupac, najmoprimac, odnosno zakupac zgrade, odnosno njezinog posebnog dijela prije sklapanja ugovora o kupoprodaji, iznajmljivanju, odnosno zakupu ima pravo uvida u energetski certifikat.



Obveze investitora, vlasnika/suvlasnika i korisnika građevine

- Investitor, odnosno vlasnik građevine i/ili zgrade dužan je osigurati provođenje energetskeg pregleda i energetske certifikiranje zgrade, a poslove provođenja povjeriti za to ovlaštenim osobama
- **Nove zgrade** prije uporabe odnosno puštanja u pogon moraju imati energetske certifikat.
- **Postojeće zgrade** koje se prodaju, iznajmljuju, daju u leasing ili u zakup moraju imati važeći energetske certifikat dostupan na uvid kupcu, najmoprimcu ili zakupcu prije sklapanja ugovora o kupoprodaji, iznajmljivanju, leasingu ili zakupu najkasnije danom pristupanja RHu članstvo EU, dakle **nakon 1. srpnja ove godine**.
- Kod prodaje zgrade ili njezinog dijela (npr. stan, ured), energetske certifikat mora biti na uvidu prilikom sklapanja ugovora o kupoprodaji i njegov je sastavni dio. Kada se oglasi za zgrade koje se prodaju, iznajmljuju, daju na leasing ili u zakup, objavljuju u medijima, tada se u oglasu mora navesti i energetske razred te zgrade ili njezine samostalne uporabne cjeline.



- **Energetski certifikat nove zgrade** izdaje se nakon što je zgrada izgrađena, a prije puštanja u pogon i izdavanja uporabne dozvole
- **Energetski certifikat postojeće zgrade** izdaje se temeljem provedenog detaljnog energetskog pregleda i proračuna energetskih svojstava zgrade
- **Zgrade javne namjene** moraju imati izrađen i javno izložen energetski certifikat, i to: Zgrade korisne površine veće od 1000 m² moraju imati izdan i javno izložen energetski certifikat najkasnije do kraja 2012., one veće od 500 m² najkasnije do kraja 2013. a zgrade korisne površine veće od 250 m² najkasnije do kraja 2015.
- **Zgrade javne namjene površine veće od 500 m² dužne su 1. i 3. stranicu energetskog certifikata javno izložiti uz glavni ulaz u zgradu.**

Članak 29. ZUKE

(1) Novčanom kaznom u iznosu od 20.000,00 do 100.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vlasnik građevine ako ne provede en. pregled građevine i pregled sustava za grijanje i klimatizaciju zgrade, odnosno ako ne osigura en. certifikat zgrade ili njezinog dijela kod prodaje, iznajmljivanja ili davanja u zakup i ako javno ne izloži energetski certifikat zgrade za koju je izlaganje energetskog certifikata propisano ovim Zakonom.



- Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, popisu stanovništva 2001. godine, te podacima o ukupno izdanim građevinskim dozvolama i izgrađenim zgradama u razdoblju 2001-2010. godine u RH je u 2010. godini evidentirano ukupno **149,38 milijuna četvornih metara korisne površine stambenih zgrada**
- **Ukupna kvadratura nestambenih zgrada** procijenjena je prema energetske bilanci Hrvatske i podacima o broju izdanih građevinskih dozvola i izgrađenoj površini u razdoblju 1994.-2010. godine, te iznosi u 2010. godini **43,38 milijuna četvornih metara korisne površine, od čega je oko 9,58 milijuna četvornih metara korisne površine zgrada javne namjene**
- Uz pretpostavku da se godišnje obnovi 3% površine zgrada, odnosno oko 5 milijuna m² te da se spec. godišnja potrošnja topl. energije za grijanje smanji sa 200-250 kWh/m² na 25-50 kWh/m², uz doprinos gradnje 10 posto zgrada godišnje u gotovo nul energetskom standardu te strožu zakonsku regulativu, ostvarile bi se **uštede finalne energije u 2020. oko 20,60 PJ**, čime bi se približili cilju od 22,76 PJ energetskih ušteda u 2020.

NACIONALNI AKCIJSKI PLAN ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST

2.NAPEU usvojen je na sjednici Vlade RH 14. veljače 2013.

U 2. Nacionalnom akcijskom planu za energetska učinkovitost (2.NAPEU) RH, naglasak je stavljen upravo na sustavnu energetska obnovu postojećeg sektora zgrada na gotovo nula energetska standard, kao i poticanje gradnje novih gotovo nula energetskih zgrada.

Pretpostavlja se da će se svake godine morati obnoviti 3% površine zgrada, što iznosi:

- oko 3,7 milijuna m² stambenih zgrada godišnje,**
- oko 285.000 m² nestambenih zgrada javne namjene,**
- oko 0,98 milijuna m² nestambenih zgrada u sektoru komercijalnih usluga godišnje**

Treba istaknuti da Hrvatska bez provedbe mjera obnove postojećih zgrada neće ostvariti svoje ciljeve za uštedu energije u 2020. godini.

Postavljeni ciljevi su izrazito ambiciozni i neostvarivi bez sustavnog i kontinuiranog pristupa provedbi i bez osiguravanja značajnijih mehanizama financiranja.



Tržište EU	Potreban faktor rasta	Trenutno tržište	Jedinica
Izolacijski materijali	2-3	2.010	mil. eura
Sustavi ventilacije s povratom topline	8-10	130.000	komada
Trostruko ostakljenje	> 10	1.500.000	m ²
Dizalice topline	2-3	185.000	komada
Kotlovi na pelete	2-3	43.000	komada
Toplinski solarni sustavi	2-3	3.700.000	m ²

Očekivani razvoj tržišta energetski učinkovitim materijalima i sustavima, Izvor:www.bpie.eu

10 koraka provedbe projekta energetske obnove:

1. Provedba energetskog pregleda i izdavanje energetskog certifikata postojećeg stanja zgrade

2. Prezentacija vlasnicima/suvlasnicima/korisnicima potencijala energetskih ušteda i potrebnog ulaganja

3. Odluka o pokretanju projekta energetske obnove i povećanju pričuve (za zgrade pod upravljanjem)

4. Osiguranje financiranja, prijava projekta za ostvarivanje poticaja

5. Ugovaranje projekta energetske obnove

6. Izrada projektne dokumentacije za energetske obnovu – glavni projekt

7. Prikupljanje ponuda i odabir izvođača radova

8. Izvođenje radova uz stručni nadzor

9. Izdavanje novog energetskog certifikata i ostvarivanje poticaja

10. Plan održavanja zgrade i edukacija vlasnika/korisnika

$Q_{H,nd,rel}$	%	Izračun
		228
A+	≤ 15	F
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

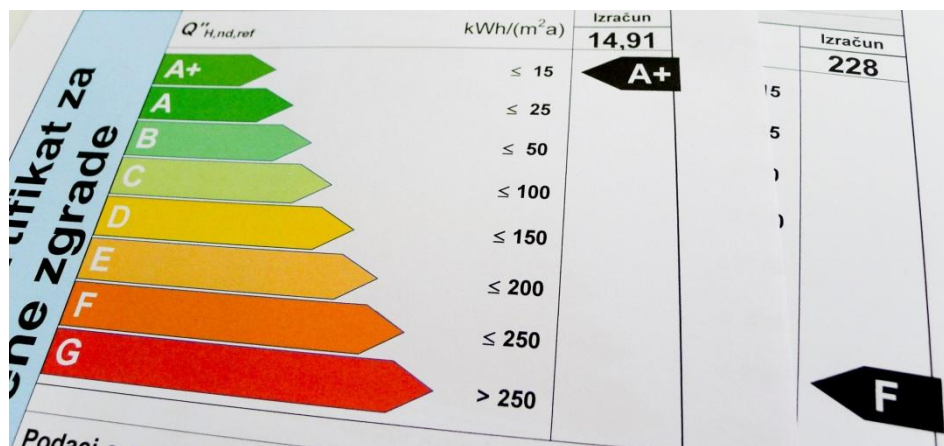
$Q''_{H,nd,ref}$	kWh/(m ² a)	Izračun
		29,67
A+	≤ 15	B
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Energetski pregled i izdavanje energetskog certifikata postojećeg stanja zgrade prvi je korak u pokretanju projekta energetske obnove zgrade.

→ Na temelju izračuna specifične godišnje toplinske energije za grijanje, zgrada se svrstava u razred energetske potrošnje, od A+ razreda s najmanjom potrošnjom ($\leq 15 \text{ kWh/m}^2$), do G razreda s najvećom energetskom potrošnjom ($> 250 \text{ kWh/m}^2$)

→ **Energetski pregled provode 3 ovlaštene osobe u dijelu arhitektonsko građevinskom, strojarskom i elektrotehničkom, identificirajući mjere povećanja energetske učinkovitosti koje su optimalne za promatranu zgradu i koje mogu rezultirati najvećim uštedama**

→ Ovakav multidisciplinarni pristup daje najbolje rezultate kroz kombinaciju predloženih mjera, pri čemu je cilj postići što veće uštede uz što manje ulaganje i brži period povrata investicije.





Stručno i kvalitetno proveden energetske pregled kao i projekt energetske obnove, omogućavaju ostvarivanje maksimalnih raspoloživih poticaja - **Sufinanciranje projekata energetske obnove, FZOEU (30% energetski pregledi, 40% energetska obnova ili do 800.000 kn subvencija kamate), EIB/EBOR, PBZ.**

Po realizaciji energetske obnove stanovi redovito ostvaruju veću vrijednost, a bolji energetski razred pokazuje značajan utjecaj na cijenu nekretnine

Irska: 16% razlike u cijeni između energetskih razreda A/B i F/G
uzorak 20.000 nekretnina, studija 2012.

Izvor: Martin Vaché, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

USPOREDNI PRIKAZ VRIJEDNOSTI ZA ENERGETSKI CERTIFIKAT	$Q''_{H,nd}$ kWh/m ²	Energetski razred
PRIJE ENERGETSKE OBNOVE	173,07	F
NAKON ENERGETSKE OBNOVE	36,80	B



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

 prema Direktivi 2002/91/EC	Zgrada ☐ nova ☒ postojeća	
	Vrsta zgrade: OPĆA BOLNICA "DR. IVO PEDIŠIĆ" SISAK, PETRINJA, NOVA BOLNICA - Bolnice i ostale zgrade za zdravstvenu zaštitu i institucionalnu skrb, B14	
	K.č.: 4340/1	K.o.: Petrinja
	Adresa: Vinogradi bb	
	Mjesto: 44250 Petrinja	
	Vlasnik/Korisnik: Opća bolnica "Dr. Ivo Pedišić" Sisak, J.J.Strossmayera 59	
	Izvođač: -	
	Godina izgradnje: 1969., zadnja rekonstrukcija 2000. g.	
	Q_{H,nd,rel} %	Izračun 198,16
	A+ ≤ 15 A ≤ 25 B ≤ 50 C ≤ 100 D ≤ 150 E ≤ 200 F ≤ 250 G > 250	E
Podaci o osobi koja je izdala energetski certifikat		
Ovlaštena fizička osoba - Ovlaštena pravna osoba Planetaris d.o.o. Imenovana osoba Željka Hrs Borković Registarski broj ovlaštene osobe P-237/2012 Broj energetskog certifikata P_237_2012_013_B14 Datum izdavanja/rok važenja 04.02.2013. / 04.02.2023. Potpis <i>Željka Borković</i>		
Podaci o zgradi		
A _K [m ²] = 2.800,80 V _e [m ³] = 11.919,01 f ₀ [m ⁻¹] = 0,37 H _{tr,adj} [W/(m ² K)] = 1,53 Q _{H,nd,ref} [kWh/(m ² a)] = 161,39		

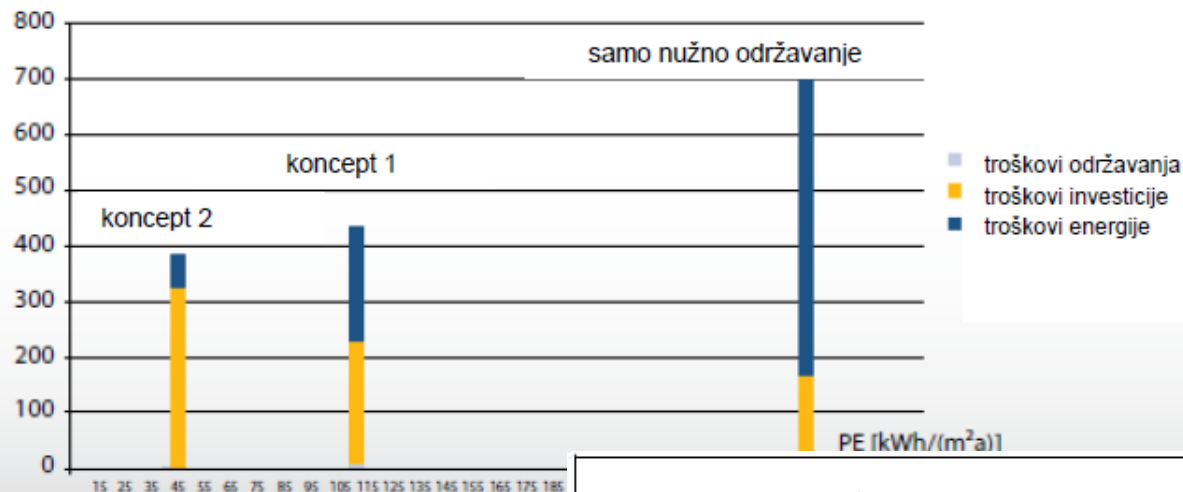
Prijedlog mjera / Preporuke	
- za postojeće zgrade: prijedlog mjera za poboljšanje energetskih svojstava zgrade koje su ekonomski opravdane - za nove zgrade: preporuke za korištenje zgrade vezano na ispunjenje bitnog zahtjeva uštede energije i toplinske zaštite i ispunjenje energetskih svojstava zgrade	
1. Uspostava sustava gospodarenja energijom i vodom SGE	
2. Zamjena postojećih prozora novim drvo-aluminijskim prozorima ostakljenim trostrukim izo staklom 4c/12Ar/4/12Ar/c4 mm, ukupni U<0,90 W/m ² K, uz djelomičnu zamjenu ostakljenja na dijelu postojećih prozora, JPP 28,0 god.	
3. Toplinska izolacija pročelja, U<0,20 W/m ² K, JPP 4,0 god.	
4. Toplinska izolacija krova, U<0,20 W/m ² K, JPP 2,0 god.	
5. Ugradnja termostatskih setova na radijatore i hidrauličko uravnoteženje protoka, JPP 2,0 god.	
6. Ugradnja štednih armatura na izljevna mjesta vode, JPP 1,0 god.	
7. Zamjena energenta i nova kotlovnica na pelete, JPP 7,0 god.	
8. Zamjena energenta i nova kotlovnica na pelete, nakon rekonstrukcije vanjske ovojnice, JPP 15,0 god.	
9. Ugradnja termostatskih setova na radijatore i hidrauličko uravnoteženje protoka, nakon rekonstrukcije vanjske ovojnice JPP 8,0 god.	
10. Kotlovnica na pelete nakon rekonstrukcije vanjske ovojnice i ugradnje termostatskih ventila JPP 16,0 god.	
11. Kotlovnica na pelete nakon uštede u potrošnji vode i ugradnje termostatskih ventila JPP 8,0 god.	
12. Kotlovnica na pelete nakon rekonstrukcije vanjske ovojnice, uštede u potrošnji vode i ugradnje termostatskih ventila JPP 19,0 god.	
13. Ugradnja tehnološki naprednije rasvjete, umjesto postojeće fluorescentne, te zamjena rasvjete sa žarnom niti s fluokompaktnim izvorima svjetlosti, JPP 8,0 god.	
Kombinacija mjera energetske učinkovitosti-povećanje toplinske zaštite, zamjena energenta i nova kotlovnica, uz ugradnju termostatskih setova i mjere na potrošnji vode i rasvjete, ostvaruje uštede od 353.960 kWh/a potrebne toplinske energije, 13.754 kWh/a toplinske energije za pripremu PTV; 13.539 kWh električne energije za rasvjetu i 885 m ³ vode, sa smanjenjem emisija CO ₂ od 199.425 kg godišnje, i jednostavnim periodom povrata investicije od 10 godina. Ukupno proračunati Q _{H,nd} (kWh/a) prije rekonstrukcije iznosi 459.003 kWh godišnje, dok bi nakon rekonstrukcije trebao iznositi 113.121 kWh godišnje, što u proračunatoj energiji za grijanje predstavlja uštedu od 75 posto, a zgrada se iz energetskog razreda E dovodi u energetski razred B. Q _{H,nd,rel} (%) = 48,74. Ukupne uštede na troškovima u energiji i vodi u odnosu na trenutne troškove iznose 62%.	
JPP – jednostavni period povrata ulaganja	



PLANETARIS

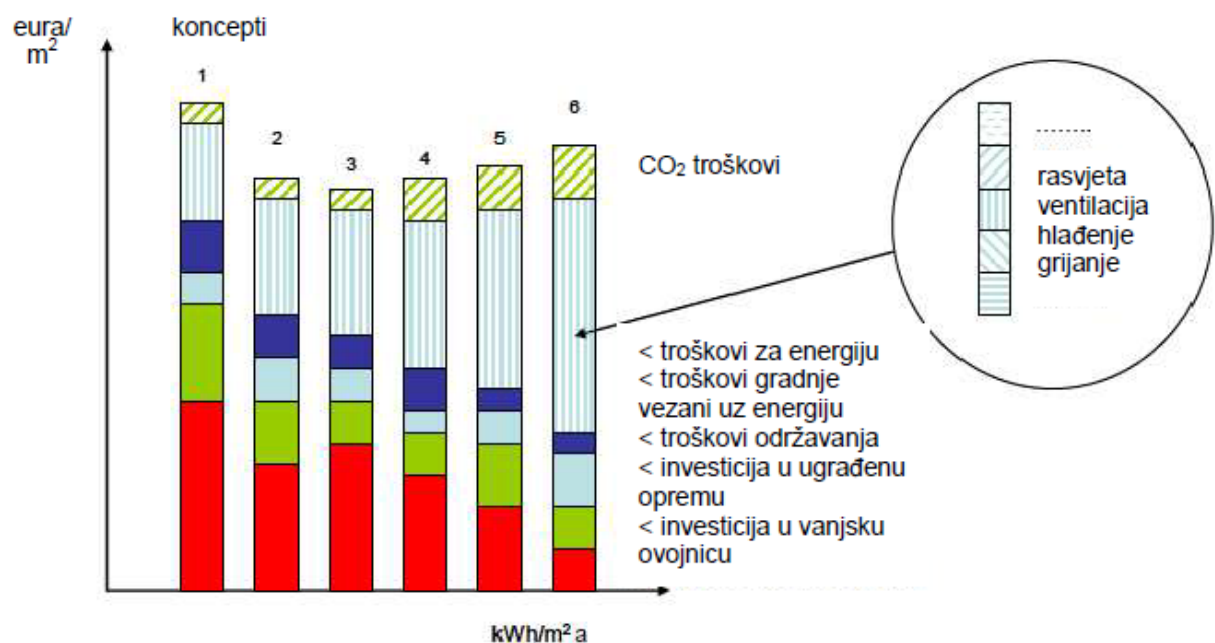
Cjelovita rješenja za uštedu energije

UKUPNI TROŠKOVI eura/m²



Usporedba 2 varijante energetskega koncepta

koncepti



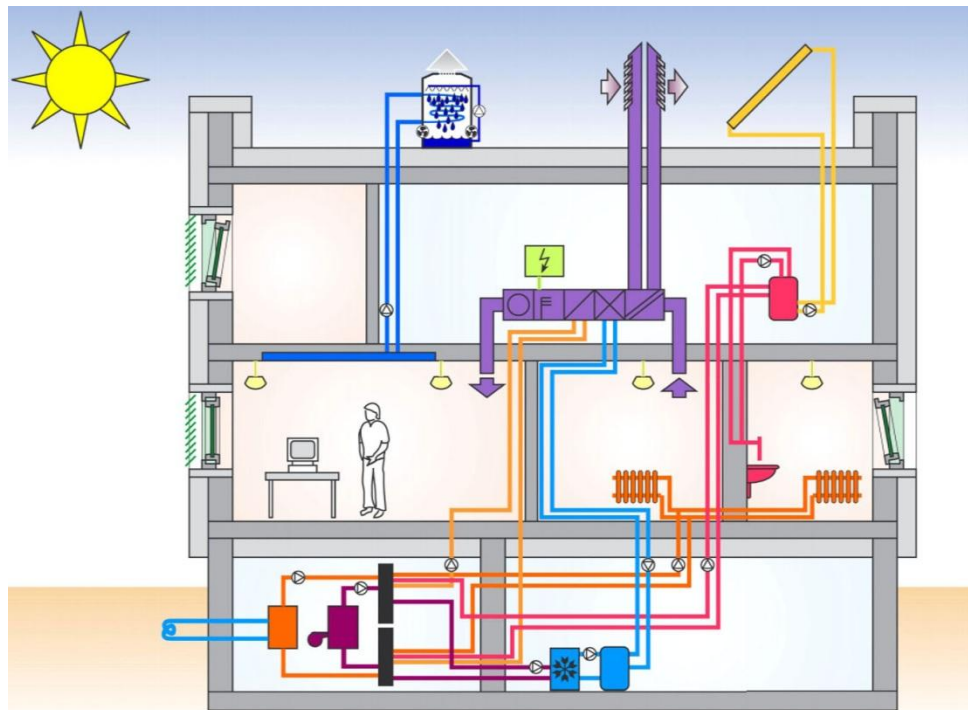


PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

TEHNIČKI SUSTAVI ZGRADE

- grijanje
- hlađenje
- ventilacija
- klimatizacija
- priprema potrošne tople vode
- osvjetljenje
- proizvodnja električne energije



ENERGETSKI UČINKOVITA ZGRADA

<http://www.ibp.fraunhofer.de>

Male potrebe za
toplin. energijom

Pasivno hlađenje

Napredna rasvjeta

Sustav opskrbe energijom

INTEGRALNO PLANIRANJE I SIMULACIJA



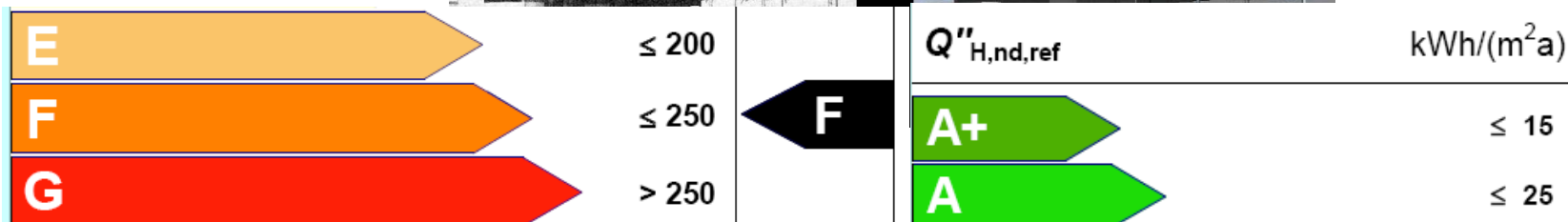
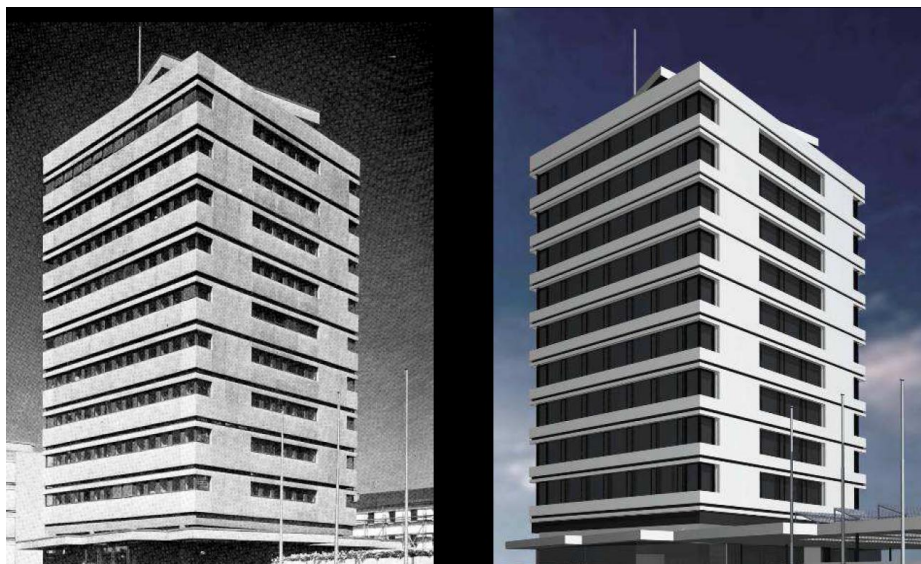
PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

HOW DEEP TO GO?

FAKTOR 4 ILI BOLJE OD TOGA? - **FAKTOR 10**

**IT IS NOT THE COST OF DEEP RENOVATION
IT IS THE COST OF NO DEEP RENOVATION**

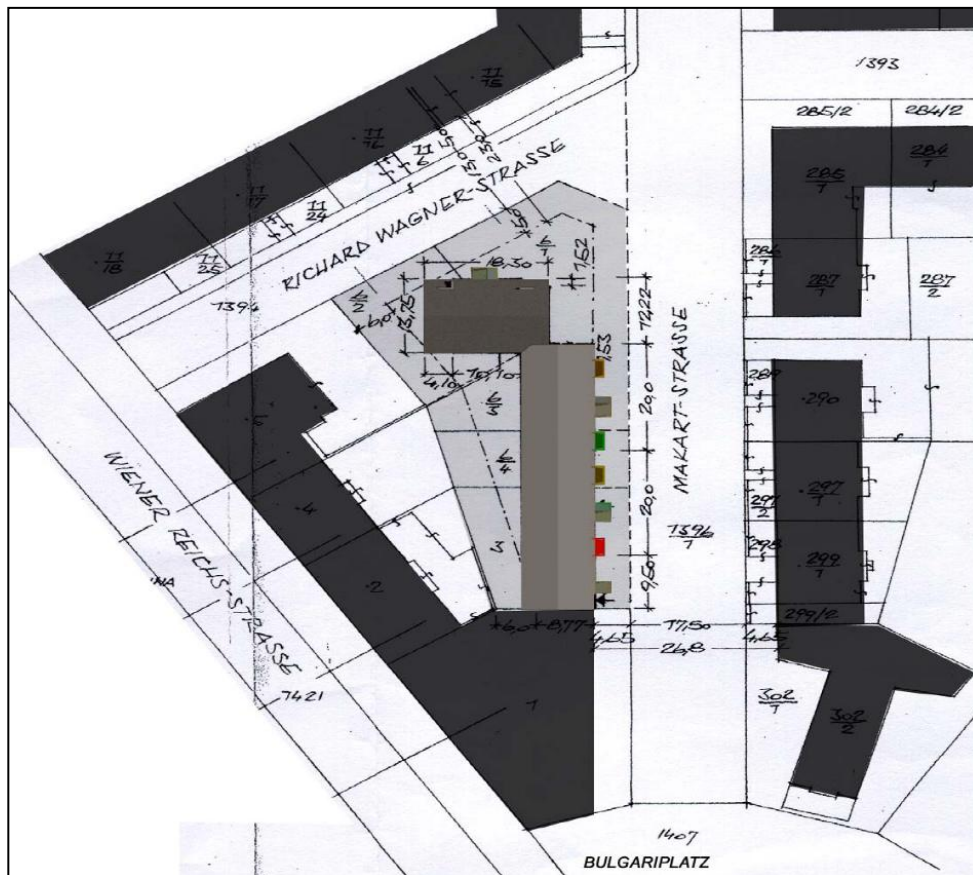




PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA PRIMJER OBNOVE STAMBENE ZGRADE U LINZU



REKONSTRUKCIJA S FAKTOROM 10 - Arch+More, DI Ingrid Domenig-Meisinger
Autor rješenja fasadnog panela arhitekt Johan Aschauer

**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA**
PRIMJER OBNOVE STAMBENE ZGRADE U LINZU

ENERGETSKA SVOJSTVA	PRIJE ENERGETSKE OBNOVE	NAKON ENERGETSKE OBNOVE
ENERGIJA ZA GRIJANJE $Q_{H,nd}$	179,0 kWh/m ²	14,4 kWh/m ²
UKUPNE ENERGETSKE POTREBE	cca 500.000 kWh/god.	45.000 kWh/god.
ENERGETSKE UŠTEDE	-	455.000 kWh/god.
U VRIJEDNOST VANJSKOG ZIDA	1,2-1,4 W/m ² K	0,082 W/m ² K (uz dop. sunca)
U VRIJEDNOST KROVA	0,9 W/m ² K	0,094 W/m ² K
U VRIJEDNOST PODA	0,7 W/m ² K	0,21 W/m ² K
U VRIJEDNOST PROZORA	3,0 W/m ² K	0,86 W/m ² K
UKUPNI GRIJANI PROSTOR	2.789 m ²	3.106 m ²
GODIŠNJE CO ₂ EMISIJE	160.000 kg CO ₂ /god	14.000 kg CO ₂ /god
TROŠKOVI ZA GRIJANJE ZA PROSJEČNI STAN OD 60 M ²	40-50 EURA MJESEČNO	4,7 EURA MJESEČNO



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA PRIMJER OBNOVE POSLOVNE ZGRADE FRONIUS WELS

PAUAT ARCHITECTEN

Architekt DI. Heinz Plöderl

energetska sanacija gradske bivše
industrijske zgrade – Fronius Wels

Sanacija faktor 10 – zgrada stara preko
100 godina koja se prije koristila za
industrijsku proizvodnju – vjerno
obnovljena uz visoku učinkovitost i
korištenje OIE

Prije sanacije 204 kWh/m² za grijanje
nakon sanacije smanjenje potrošnje
energije za 90 posto, redukcija CO₂ 95
posto, zrakopropusnost smanjena sa 2,4-
4,2 na 0,5

Povećanje komfora korisnika , kvalitetan
svježi zrak, ugodna klima

Potrošnja energije danas 24 kWh/m²





PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

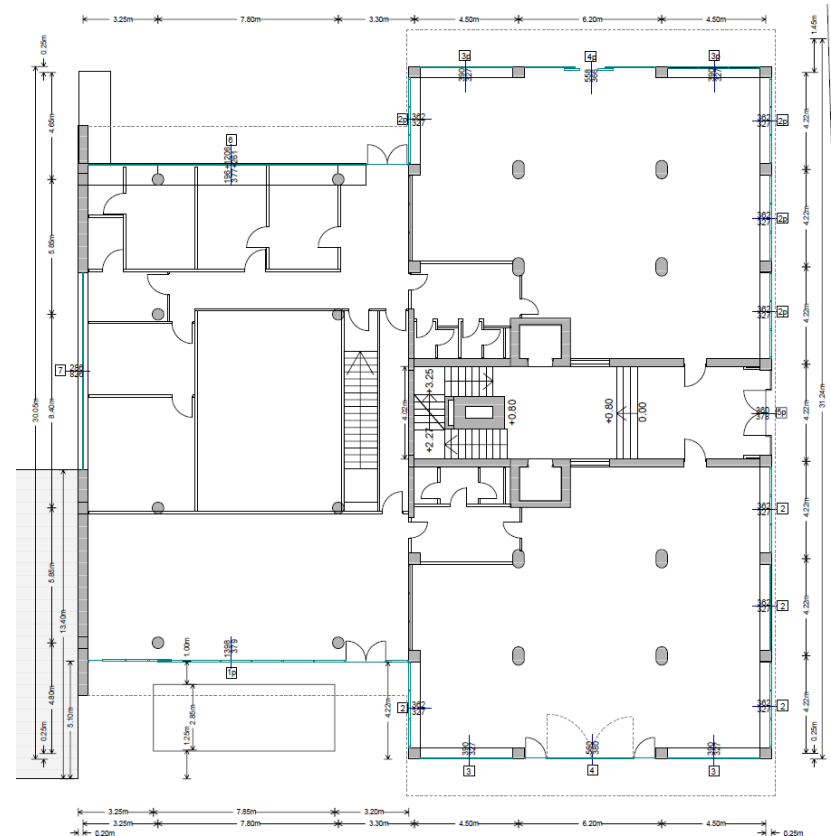
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA PRIMJER OBNOVE POSLOVNE ZGRADE FRONIUS WELS



**IBLEROV NEBODER – PRIJEDLOG KONCEPTA ENERGETSKE
OBNOVE - Arh. Drago Ibler, 1958.**

Kako će energetska obnova zgrada u idućih 20 godina biti najveći dio građevinskih aktivnosti u RH, nužno je razviti smjernice za obnovu zgrada graditeljske baštine u svrhu povećanja energetske učinkovitosti i nužnog osuvremenjivanja, a uz poštivanje konzervatorskih uvjeta.

$A_k = 5.160 \text{ m}^2$





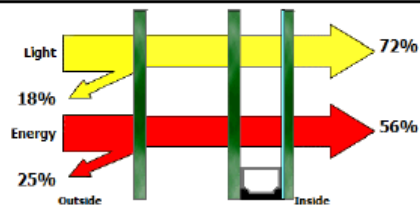
PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

Window v6.3.67.0 Report

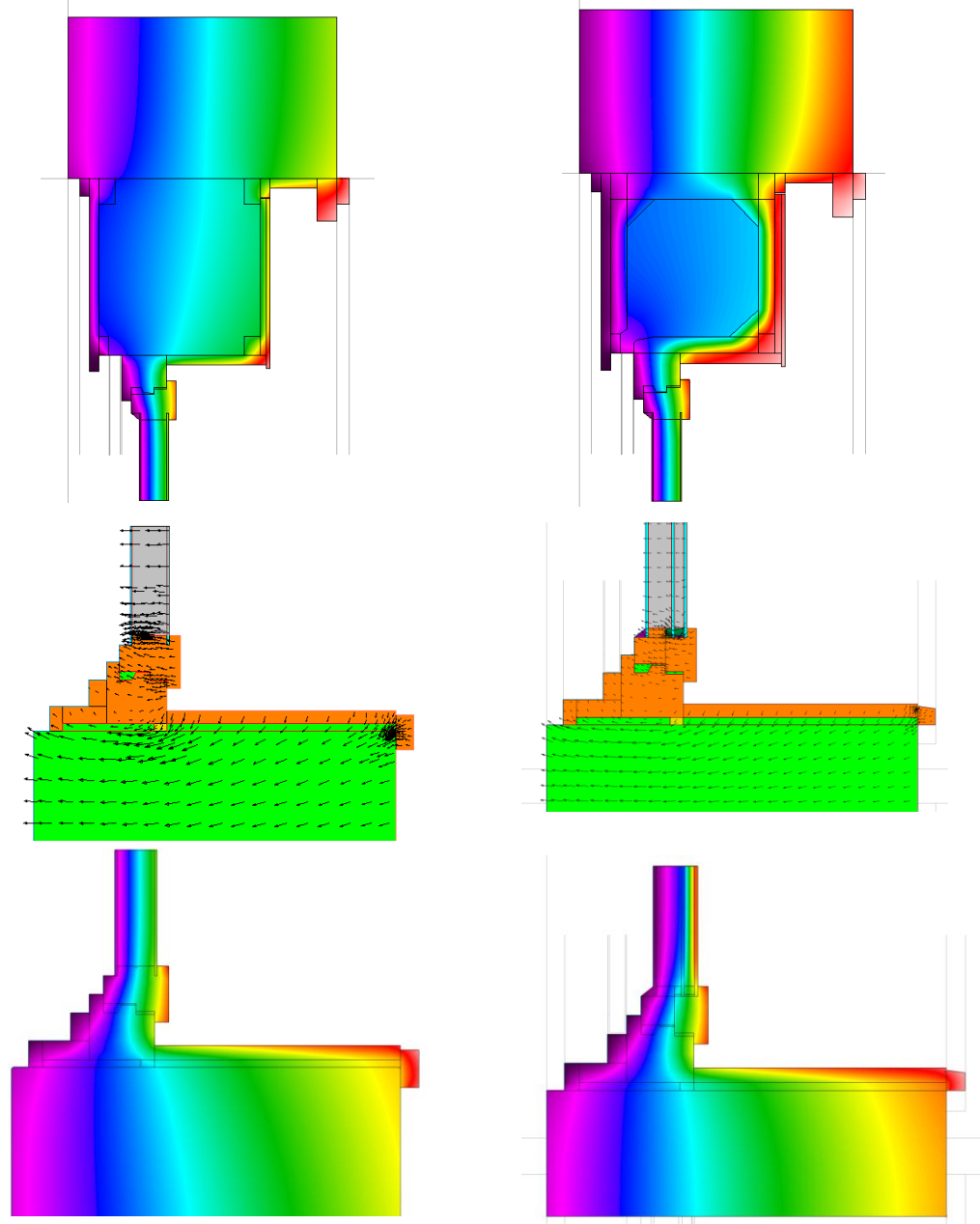
U-value: 1.186 W/m²K

U = 1,0 W/m²K



Position out/in	Product name and type of gas		Thickness mm	Weight kg/m ²
Glass 1	Optifloat™ Clear	4mm	4	10
Cavity 1	Air		24	
Glass 2	Optifloat™ Clear	4mm	4	10
Cavity 2	90% Argon		12	
Glass 3	Optitherm™ S3	4mm	4	10
Cavity 3				
Glass 4				
Product code		Unit	Thickness	Weight
4+24+4-12Ar-S(3)4		1+2	48	30
Light	Transmittance LT	72%	Sound reduction Rw dB (C;Ctr)	
	UV	21%		
	Reflectance out LR out	18%		
	Reflectance in LR in	19%		
Energy	Direct transmittance ET	47%	Thermal transmittance Centre value U W/m ² K 1,0	
	Reflectance ER	25%		
	Absorptance EA	53%		
	Total Transmittance TET	56%		
	Shading coefficient, total	0,00		
	Shading coefficient, short wave	0,55		
Performance code				
U-value/Light/Energy 1,0/ 72/ 56				

Calculations are made according to EN standards 410 and 673/12898



→ Proračunata potrošnja topl. en. za grijanje iznosi danas:

$$Q_{h,nd,ref} = 851.256 \text{ kWh/a, } 164,87 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

energetski razred E

→ Ukoliko se implementiraju predviđene mjere energetske učinkovitosti, potrebna topl. en. za grijanje zgrade iznositi će:

$$Q_{h,nd,ref} = 482.505 \text{ kWh/a, } 93,45 \text{ kWh/m}^2$$

energetski razred C

→ Ostvarene uštede s dodatnom investicijom od cca 630.000 kuna rezultiraju ukupnim uštedama od cca 220.000 kn godišnje prema trenutnim cijenama energenata, s **JPP od 3 godine**. Ukupno ulaganje cca 5,9 mil. kn

→ Energetskom obnovom zgrade koja se fokusira na poboljšanje karakteristika drvenih ostakljenih konstrukcija i drvenih konstrukcija ispune pročelja postižu se **energetske uštede u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje od 43,6%**

Q _{H,nd,ref}	kWh/m ² a	Izračun
		164,87
A+	≤ 15	E
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Q _{H,nd,ref}	kWh/m ² a	Izračun
		93,45
A+	≤ 15	C
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	



PLANETARIS

Cjelovita rješenja za uštedu energije

VITIĆEV NEBODER – PRIJEDLOG KONCEPTA ENERGETSKE OBNOVE - Arh. Ivan Vitić, 1957.-1962.

Stambena zgrada neto površine 3.754 m²
nalazi se u Zagrebu, Ulica Matka Laginje 9, k.č.
6217, 6218, k.o. Centar.

**Zgrada predstavlja pojedinačno zaštićeno
kulturno dobro upisano u *Registar
kulturnih dobara Republike Hrvatske***

Deseterokatnica orijentirana na Laginjinu ulicu
i četerekatnica orijentirana na Vojnovićevu
ulicu s trokatnicom u Laginjinoj ulici čini
jedinstveni arhitektonski sklop.

**Zgrade su izrađene u razdoblju od 1957. do
1962. godine, prema projektu arh. Ivana
Vitića, za investitora Narodnu banku FNRJ, a
radove je izvela 'Industrogradnja' iz Zagreba.**



→ Proračunata potrošnja topl. en. za grijanje iznosi danas:

$$Q_{h,nd,ref} = 709.371 \text{ kWh/a, } 182,13 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

energetski razred E

→ Ukoliko se implementiraju predviđene mjere energetske učinkovitosti, potrebna topl. en. za grijanje zgrade iznositi će:

$$Q_{h,nd,ref} = 365.314 \text{ kWh/a, } 92,68 \text{ kWh/m}^2$$

energetski razred C

→ Ukoliko se implementiraju dodatne mjere energ. učinkovitosti, potrebna topl. en. za grijanje zgrade iznositi će:

$$Q_{h,nd,ref} = 181.306 \text{ kWh/a, } 47,50 \text{ kWh/m}^2$$

energetski razred B

Ušteda u potrošnji energije minimalno 48%, moguće i 75%

$Q''_{H,nd,ref}$	kWh/m ² a	Izračun
		182,13
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	E
F	≤ 250	
G	> 250	

$Q''_{H,nd,ref}$	kWh/m ² a	Izračun
		92,68
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	C
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

$Q''_{H,nd,ref}$	kWh/m ² a	Izračun
		47,50
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	B
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	



VITIČEV NEBODER

Ukupna investicija cca	5.000.000 kn
Uštede u energiji godišnje	260.000 kn
Financiranje iz spomeničke rente	2.500.000 kn
Kredit HBOR na 10 godina	2.500.000 kn
Kamate 4%	537.354 kn
FZOEU sufinancira kamate do 800.000 kn + darovnica EIB-a	- 537.354 kn - 375.000 kn
Ukupna investicija	2.125.000 kn

FINANCIJSKA REKAPITULACIJA**Kredit na 10 godina, KTA 0%**

Godišnja ušteda u energiji	260.000 kn
Godišnji anuitet kredita	212.500 kn

PLANETARIS cjelovita rješenja za uštedu energije u zgradama uključuju:

- Energetske preglede i izdavanje energetske certifikata;
- Pripremu i vođenje projekata energetske obnove zgrada;
- Izradu suvremenih energetske koncepta novih zgrada s naglaskom na gotovo nula energetske zgrade;
- Financijsko savjetovanje vezano uz investicije u projekte uštede energije;
- ESCO usluge;
- Savjetovanje i edukaciju o uštedama energije za javni sektor, financijske institucije i projektante;
- Izradu strateških i planskih dokumenata u području energetske učinkovitosti na razini gradova i županija.

Obratite nam se s povjerenjem!



www.planetaris.com

Željka Hrs Borković, Natko Bilić

zeljka.hrs.borkovic@planetaris.com

natko.bilic@planetaris.com