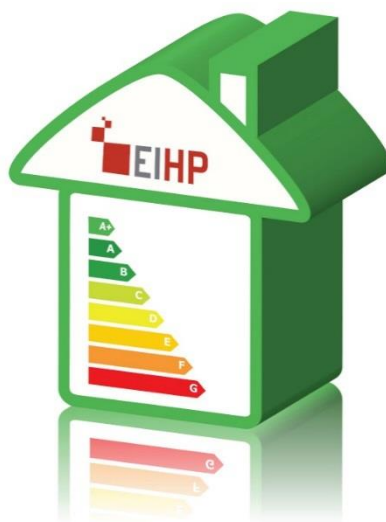




ZAGREBAČKI ENERGETSKI TJEDAN 2016 MEĐUNARODNA KONFERENCIJA ”USUSRET ODRŽIVOJ ENERGETSKOJ UNIJI”



I. DIO – URBANA ENERGETSKA OBNOVA USPJEŠNI PRIMJERI ENERGETSKE OBNOVE VIŠESTAMBENIH ZGRADA

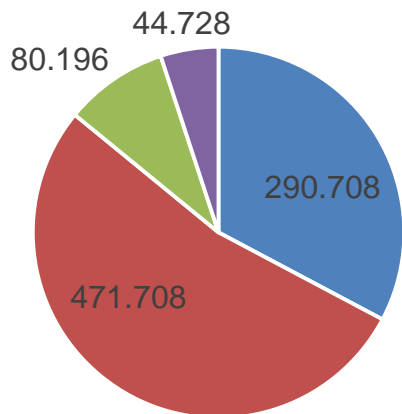
Predavač: **Margareta Zidar**, dipl. ing. arh.

Energetski institut Hrvoje Požar

Sektor zgradarstva u Hrvatskoj

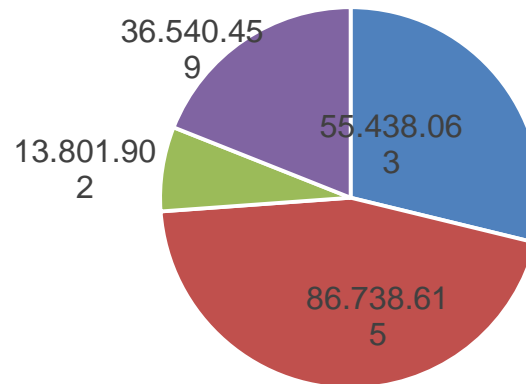
Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu sektora zgradarstva u RH

Broj zgrada

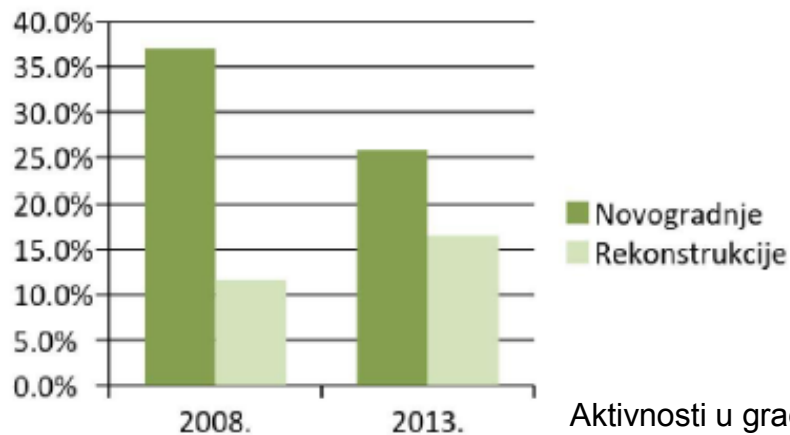


■ višestambene ■ obiteljske ■ javne ■ komercijalne

Površina zgrada



■ višestambene ■ obiteljske ■ javne ■ komercijalne



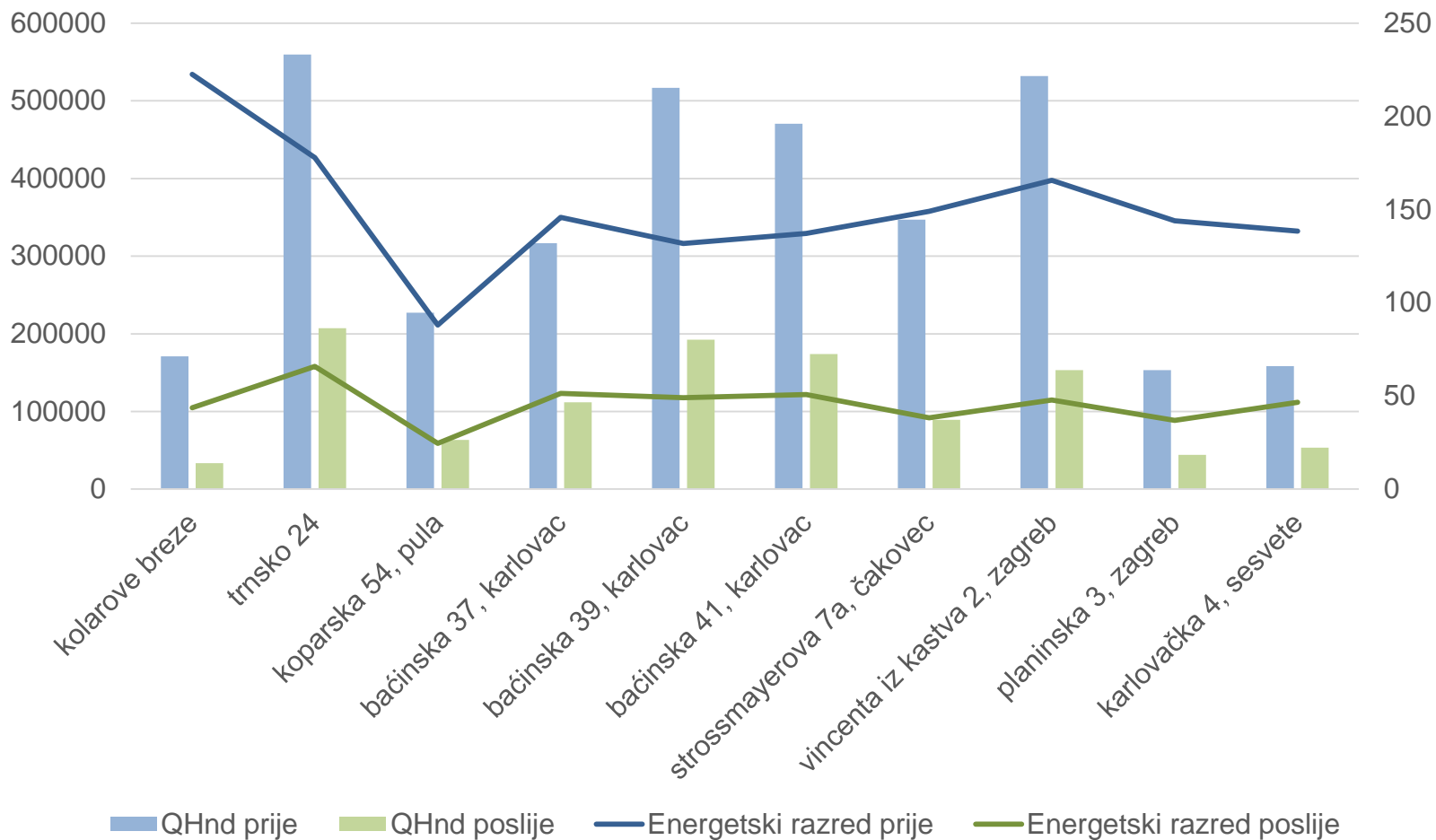
Aktivnosti u građevinskom sektoru, DZS

Sektor zgradarstva u Hrvatskoj

Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu sektora zgradarstva u RH

Namjena zgrade	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (kWh/m ² a)													
	Kontinentalna Hrvatska							Primorska Hrvatska						
	do 1940.	1941.-1970.	1971.-1980.	1981.-1987.	1988.-2005.	2006.-2009.	2010.-2011.	do 1940.	1941.-1970.	1971.-1980.	1981.-1987.	1988.-2005.	2006.-2009.	2010.-2011.
Višestambene zgrade	270	200	190	180	150	90	70	122	90	86	81	68	41	32
Obiteljske kuće	300	320	304	288	240	144	112	141	150	143	135	113	68	53
Nestambene zgrade javne namjene	190	247	271	169	125	102	62	95	125	135	87	79	65	32
Nestambene zgrade komercijalne namjene	229	298	326	204	150	123	75	115	150	163	105	95	78	38
Namjena zgrade	Godišnja potrošnja finalne energije za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu (kWh/m ² a)													
Višestambene zgrade	477	354	336	318	265	159	124	216	159	152	143	120	72	57
Obiteljske kuće	530	566	537	509	424	255	198	249	265	253	239	200	120	94
Nestambene zgrade javne namjene	237	367	473	374	332	282	148	119	224	336	281	385	305	139
Nestambene zgrade komercijalne namjene	286	443	570	451	400	340	178	143	270	404	339	464	368	167

REZULTATI ENERGETSKE OBNOVE



Rezultati energetske obnove višestambenih zgrada

KOLAROVE BREZE 10-14, ZAGREB POJEDINAČNE PEĆI NA DRVA	767,58 m ²	Pročelje MW 14 cm, 20 cm MW strop prema tavanu, 10 cm MW zid i strop prema negrijanom prostoru, PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, dvostrukim izo ostakljenjem i lowe	481.723 kn 14.597,66 kn/stanu	9,4
TRNSKO 24, ZAGREB TOPLANA	3.146 m ²	Pročelje MW 12-14 cm, 14 cm XPS ravni krov, 10 cm MW zid i strop prema negrijanom prostoru, djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, dvostrukim izo ostakljenjem i lowe	2.268.339 kn 43.621,90 kn/stanu	26,9
KOPARSKA 54, PULA ETAŽNO PLINSKO	2.581,91 m ²	Pročelje MW 10 cm, 14 cm XPS ravni krov, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, dvostrukim izo ostakljenjem i lowe	1.334.960 kn 31.784,76 kn/stanu	13,4
BAĆINSKA 37, KARLOVAC TOPLANA	2.171,30 m ²	Pročelje EPS 14 cm, 14 cm XPS ravni krov, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, trostrukim izo ostakljenjem i 2xlowe	1.806.825 kn 64.529,46 kn/stanu	27,5
BAĆINSKA 39, KARLOVAC TOPLANA	3.921 m ²	Pročelje EPS 14 cm, 14 cm XPS ravni krov, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, trostrukim izo ostakljenjem i 2xlowe	2.974.710 kn 61.973,13 kn/stanu	29
BAĆINSKA 41, KARLOVAC TOPLANA	3.429 m ²	Pročelje EPS 14 cm, 14 cm XPS ravni krov, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, trostrukim izo ostakljenjem i 2xlowe	2.469.100 kn 44.091,07 kn/stanu	25,7

Rezultati energetske obnove višestambenih zgrada

STROSSMAYEROVA 7A, ČAKOVEC ETAŽNO PLINSKO	2.327,61 m ²	Pročelje MW 6-14 cm, 18 cm MW ravni krov, 10 cm MW strop i zid prema negrijanom prostoru, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, dvostrukim izo ostakljenjem i lowe ili samo zamjena ostakljenja	1.879.928 kn 39.165,17 kn/stanu	30,5
VINCENTA IZ KASTVA 2, ZAGREB TOPLANA	3.209 m ²	Pročelje MW 2-14 cm, 6+8 cm XPS ravni krov, 10 cm MW strop i zid prema negrijanom prostoru, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, dvostrukim/trostrukim izo ostakljenjem i lowe/ 2 lowe (zamjena prozora 23/54 stana)	1.970.508 kn 36.490,88 kn/stanu	20,9
PLANINSKA 3, SESVETE ETAŽNO PLINSKO	1.064	Pročelje EPS 5-14 cm, 6+8 cm XPS ravni krov, 14-16 cm MW strop i zid prema negrijanom prostoru, 10 cm MW strop i zid podruma prema negrijanom prostoru, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, trostrukim izo ostakljenjem i 2 lowe	584.000 kn 48.666,66 kn/stanu	15,3
KARLOVAČKA 4, SESVETE ETAŽNO PLINSKO GRIJANJE I POJEDINAČNE PEĆI NA PLIN I STRUJU	1143	Pročelje EPS 14 cm, 16 cm MW ravni krov, 8 cm MW strop i zid prema negrijanom prostoru, 10 cm MW strop i zid podruma prema negrijanom prostoru, na stanovima i stubištu djelomična zamjena PVC prozori s prekinutim toplinskim mostom, trostrukim izo ostakljenjem i 2 lowe	872.696 kn 36.362,33 kn/stanu	27,1

Primjer energetske obnove stambene zgrade Vincenta iz Kastva 4, Zagreb



Izveštaje o provedenom energetskom pregledu građevine
Stambena zgrada s dva i više stanova i zgrade za stanovanje
zajednica, SZZ:

STAMBENA ZGRADA VINCENTA IZ KASTVA 4, ZAGREB



Prema ugovoru od 22.05.2013.

He Boršanić Voditelj izrade energetskog pregleda:

Željka Hrs Borković, d.i.s., Planetaris d.o.o. P-237/2012

Suradnici:

Velimir Dvorščak, d.i.s., Multimont d.o.o. P-34/2010

Alen Farago, d.i.e., ETS Farago d.o.o. P-201/2012

Karla Dregica Lipej, d.i.s., Jure Čepo, d.i.s., Ivan Metić, d.i.e., Planetaris d.o.o.

Odobrio:

He Boršanić Željka Hrs Borković, d.i.s., Planetaris d.o.o.

Direktor:

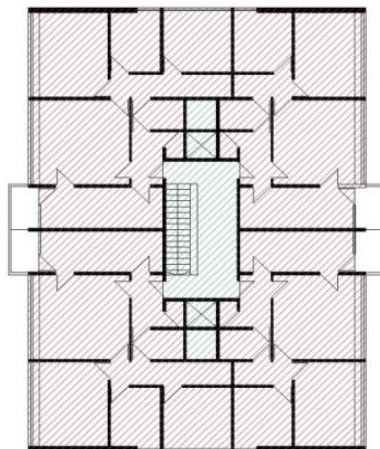
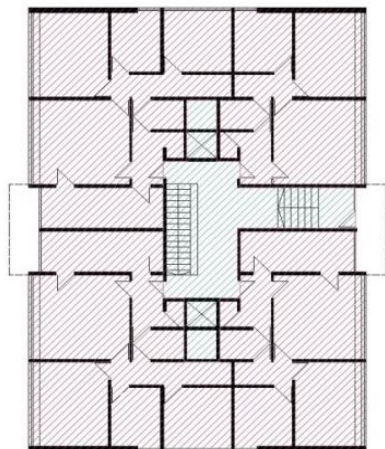
Netko Bilić, MBA

Zagreb, rujan 2013.



Primjer energetske obnove stambene zgrade Vincenta iz Kastva 4, Zagreb

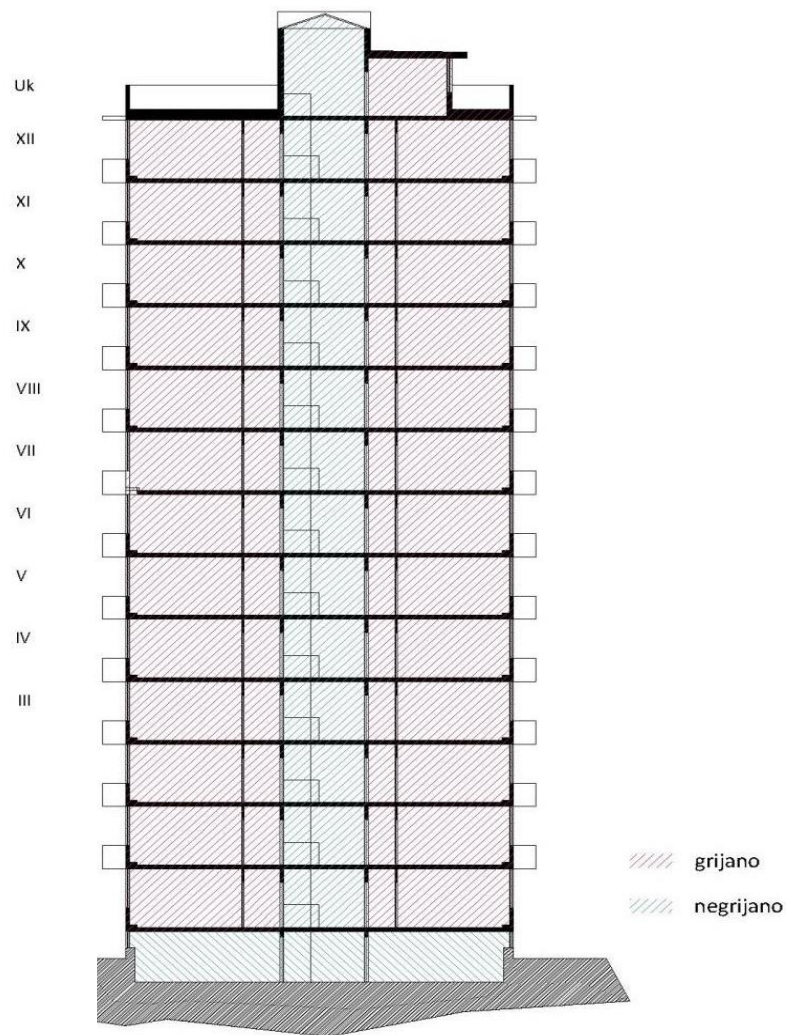
©Planetaris



 grijano
 negrijano

Naziv zgrade: Stambena zgrada Vincenta iz Kastva 4
 Adresa zgrade: Vincenta iz Kastva 4, Zagreb
 Namjena zgrade: Stambena zgrada s dva i više stana
 Godina izgradnje: 1960-te


Ukupna grijana podna površina zgrade: 3.209,0 m²
 Grijani neto obujam zgrade: 8.343,0 m³
Bruto obujam zgrade: 10.926,6 m³



Primjer energetske obnove stambene zgrade Vincenta iz Kastva 4, Zagreb

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klim. pod. Q_{H,nd,ref} (kWh/a) 537.161,00

Energetski razred zgrade nakon primjene predloženih mjera

Q ["] _{H,nd,ref}	kWh/m ² a	Izračun
		48,81
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

**Cjelovita energetska
obnova**

Procjena investicije 1,9
mil. kn + PDV

Procjena uštede
136.600 kn + PDV god.,
JPP 14 god.

Sufinanciranje 40%,
JPP 8,3 god., ušteda
70%

Primjer energetske obnove stambene zgrade Vincenta iz Kastva 4, Zagreb

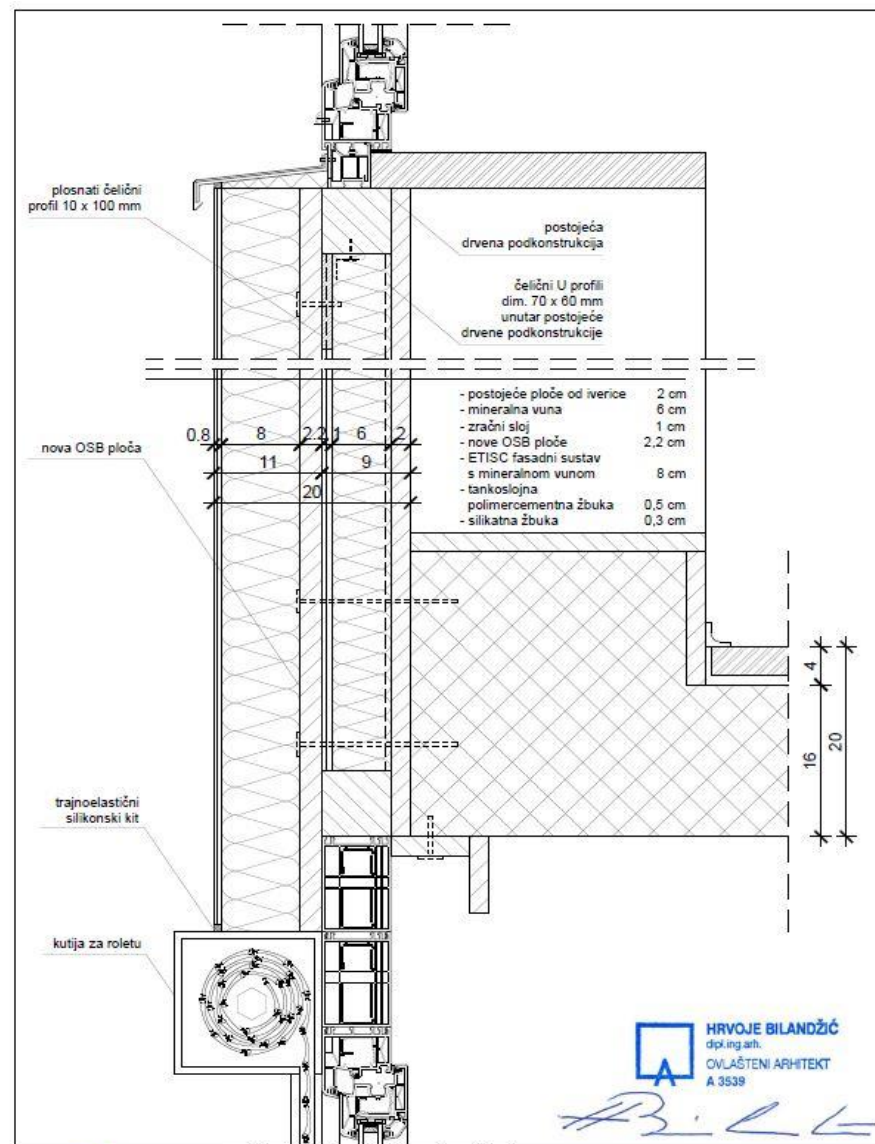
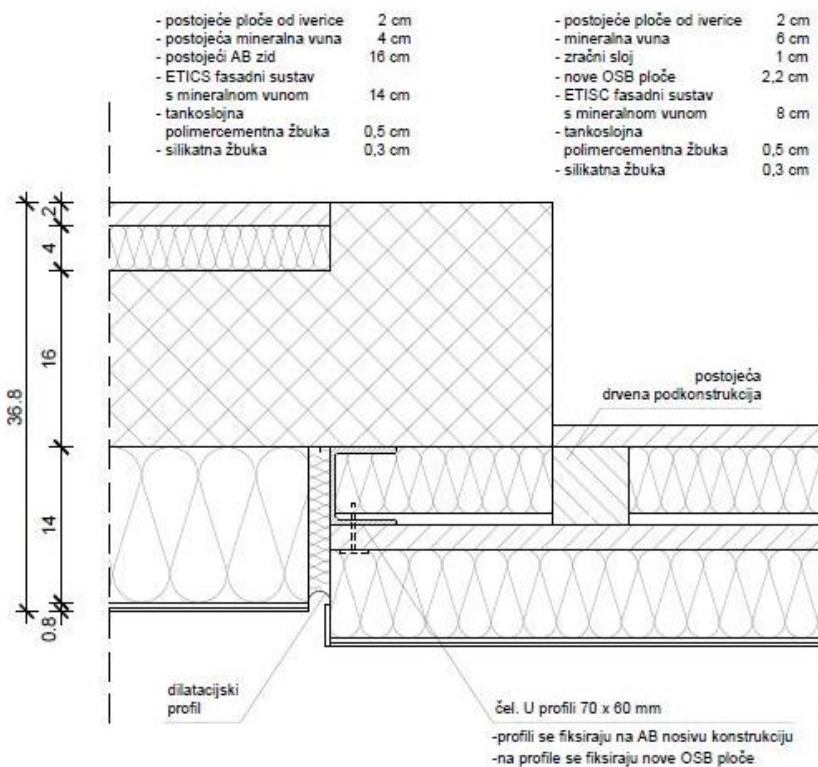
Sažeti prikaz analiziranih mjera

	Opis mjere	Investicija [kn]	Procijenjene godišnje uštede				JPP [god.]	Smanjenje emisije CO ₂ [t/god.]
			El. energija [kWh]	Toplinska energija [kWh/god]	Voda [m ³]	Ukupno [kn]		
1.	Rekonstrukcija zidova pročelja	549.357,30		211.424,58		47.316,47	11,60	55,90
2.	Rekonstrukcija vanjske stolarije -ugradnjom nove pvc stolarije ostakljene izo staklom s niskoemisivnim premazom, 4/12Ar/c4 mm, U _w ≤ 1,20 W/m ² K -zamjenom ostakljenja na pvc prozorima niskoemisivnim staklom 4/Ar12/4, U _g =1,1 W/m ² K, jedno staklo low-e, g=0,60	1.142.140,22		174.114,36		37.853,17	30,17	44,70
3.	Rekonstrukcija stropa podruma i dijela prizemlja	49.077,44		25.495,32		5.542,79	8,85	6,55
4.	Ugradnja termostatskih radijatorskih setova na radijatore	88.680,00		87.057,18		18.282,01	4,85	22,37
4.a	Ugradnja razdjelnika i termostatskih radijatorskih setova na radijatore	156.580,00		87.057,18		18.282,01	8,56	22,37
5.	Ugradnja štednih armatura na izljevnim mjestima	59.940,00		8.888,75	1.589,5	22.664,90	2,64	2,86
6.	Dobava štednih žarulja 1x26W i zamjena postojećih s žarnom niti Dobava štednih žarulja 1x18W i zamjena postojećih s žarnom niti	19.500,00	23.655,37			13.645,23	1,43	8,89

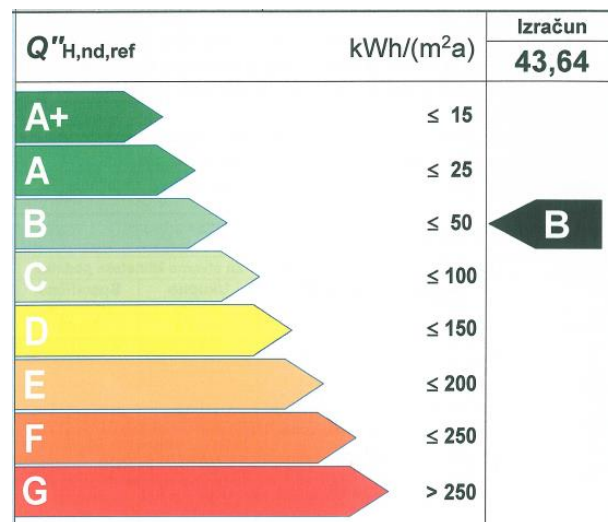
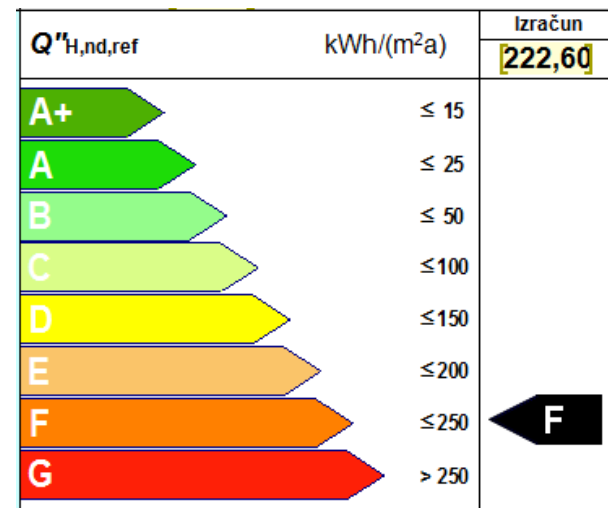
Primjer energetske obnove stambene zgrade Vincenta iz Kastva 4, Zagreb

	Opis mjere	Investicija [kn]	Procijenjene godišnje uštede				JPP [god.]	Smanjenj e emisije CO ₂ [t/god.]	
			E [kWh]	Q _{h,nd}	Q _{hw}	Voda [m ³]			Ukupno [kn]
A	Kombinacija građevinskih mjera (1+2+3) - rekonstrukcija zidova pročelja -rekonstrukcija vanjske stolarije -Rekonstrukcija stropa podruma i dijela prizemlja	1.740.574,96		435.285,90			94.632,93	18,40	111,87
B	Ugradnja termostatskih radijatorskih setova na radijatore	88.680,00		87.057,18			18.282,01	4,85	22,37
C	Ugradnja štednih armatura na izljevnim mjestima	59.940,00			8.888,75	1.589,6	22.664,90	2,64	2,86
D	Izvedba energetski učinkovite rasvjete	19.500,00	23.655,40				13.645,20	1,43	8,90
E	Kombinacija građevinskih mjera i strojarskih mjera (A+B+C)	1.889.194,96		461.403,05	8.888,75	1.589,6	122.989,38	15,36	121,45
F	Kombinacija svih navedenih mjera	1.908.694,96	23.655,40	461.403,05	8.888,75	1.589,6	136.634,58	14,00	130,35

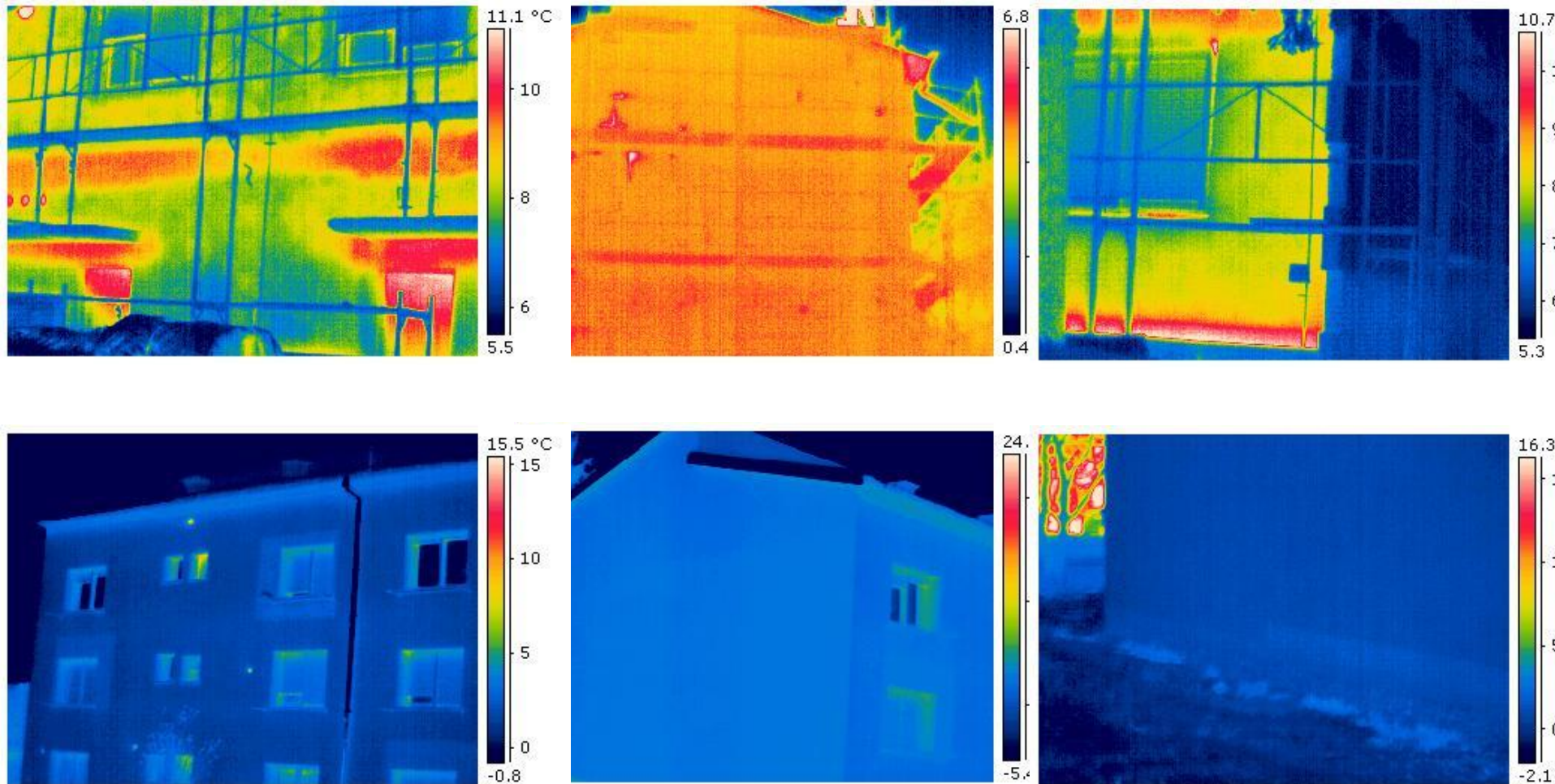
Primjer energetske obnove stambene zgrade Vincenta iz Kastva 4, Zagreb



Primjer energetske obnove stambene zgrade Kolarove breze 10, 12 i 14, Zagreb



Primjer energetske obnove stambene zgrade Kolarove breze 10, 12 i 14, Zagreb



Primjer energetske obnove stambene zgrade Kolarove breze 10, 12 i 14, Zagreb

Kolarove Breze 10 -14 –
iz energetskeg razreda F
u razred B.



Stambena zgrada u ulici Kolarove breze 10, 12, 14 prije i poslije obnove (vizualizacija)



Potrebna energija za grijanje kWh/m ² a		
Prije obnove	222,6	F razred
Poslije obnove	46,5	B razred
Ušteda energije	79%	

MJESEČNA REKAPITULACIJA SUVLASNIKA STANA	
Mjesečna ušteda energije	-5,8 kn/m²
Povećanje pričuve radi otplate kredita	4,8 kn/m²
Smanjenje životnih troškova	-1,0 kn/m²

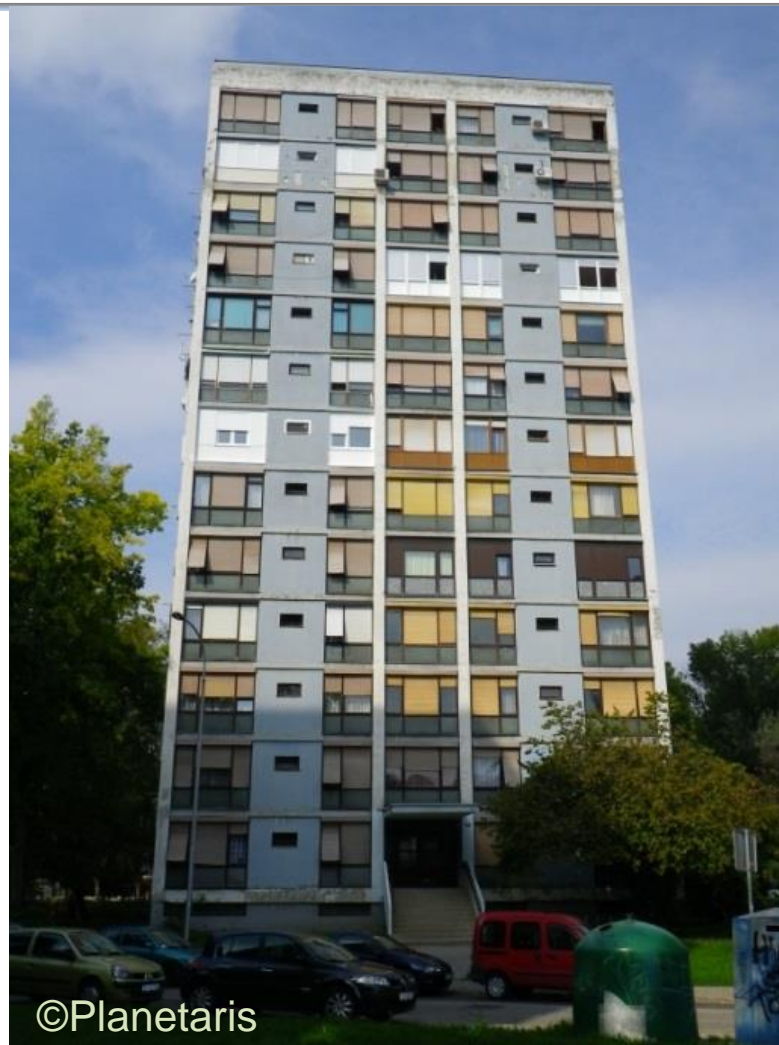


Primjer energetske obnove stambene zgrade Trnsko 24, Zagreb

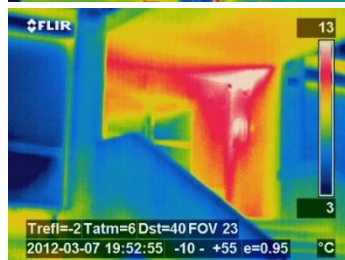
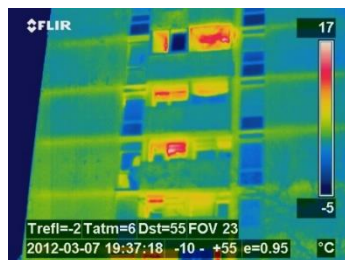


Naziv zgrade: Stambena zgrada Trnsko 24
Adresa zgrade: Trnsko 24, Zagreb
Namjena zgrade: Stambena zgrada s dva i više stana
Godina izgradnje: 1963.-1966.godina

Ukupna grijana podna površina zgrade: 3.146,00 m²
Grijani neto obujam zgrade: 8.179,60 m³
Bruto obujam zgrade: 10.501,00 m³



Primjer energetske obnove stambene zgrade Trnsko 24, Zagreb



Izvor:
PLANETARIS

Primjer energetske obnove stambene zgrade Trnsko 24, Zagreb

Sažeti prikaz analiziranih mjera

Popis EE mjera	Investicija	Uštede			JPP	Godišnje smanjenje emisije CO ₂	Kombinacija mjera				
		Q _{H,nd}	E	Godišnja ušteda referentnih troškova			A	B	C	D	
		[kn]	[kWh]	[kWh]			[kn]	[god]	[kg/a]		
1	Rekonstrukcija zidova	573.824,70	281.615,00	-	53.843,03	10,66	72.375,06	x	x	x	x
2	Zamjena prozora	1.590.077,92	115.442,00	-	22.810,26	69,71	29.668,59	x		x	x
3	Rekonstrukcija krova	104.436,85	30.521,00	-	5.051,10	20,68	7.843,90	x		x	x
4	Ugradnja termostatskih radijatorskih setova	90.320,00	55.500,00	-	6.600,00	13,68	14.950,00				
5	Ugradnja razdjelnika i termostatskih radijatorskih setova	182.980,00	99.900,00	123,50	11.988,00	15,26	26.910,00		x	x	x
6	Izvedba energetski učinkovite rasvjete za zajedničku potrošnju	1.360,00	-	613,00	453,92	3,00	230,49				x

Primjer energetske obnove stambene zgrade Trnsko 24, Zagreb

Energetske potrebe zgrade nakon predloženih mjera

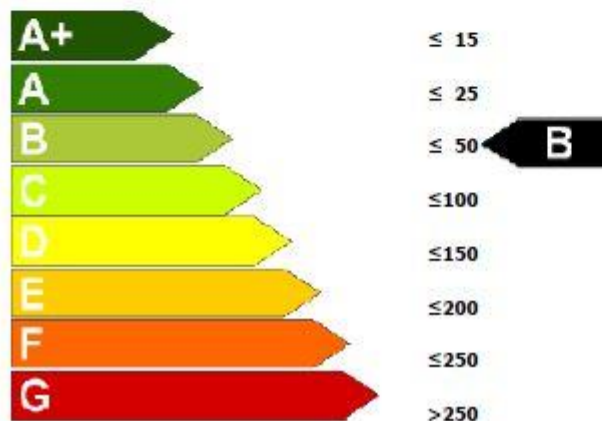
	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/m²a]	Dopušteno [kWh/m²a]	Ispunjeno [DA/NE]
QH,nd	151.650	48,20	155.638	49,47	62,19	DA

Specifična god.potr.topl.energije za grijanje Q"H,nd,ref (kWh/m²)

48,20

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klim. pod., QH,nd (kWh/a)	155.638,00
Ploština korisne površine zgrade, Ak (m2)	3.146,00
Spec. godišnja potr. toplinska en. za grijanje za stvarne klim. pod., Q"H,nd (kWh/m2a)	49,47
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., QH,nd,ref (kWh/a)	151.650,00
Spec. godišnja potr. topl. en. za grijanje za ref. klim. pod., Q"H,nd,ref (kWh/m2a)	48,20
Dopuštena vrijednost spec. godišnje potr. topl. en. za grijanje, Q"H,nd,dop (kWh/m2a)	62,19
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klim. pod., QC,nd (kWh/a)	6.395,00
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za ref. klim. pod., QC,nd,ref (kWh/a)	11.033,00

Energetski razred zgrade nakon primjene predloženih mjera








Energetski razred: B

ENERGETSKA OBNOVA SZ TRNSKO 24, ZAGREB



Izvor: PLANETARIS

Primjer energetske obnove stambene zgrade Trnsko 24, Zagreb

Energetski certifikat stambene zgrade			
	Zgrada <input checked="" type="checkbox"/> nova / veća <input type="checkbox"/> prodaja <input type="checkbox"/> iznajmljivanje, <input type="checkbox"/> rekonstrukcija <input type="checkbox"/> zakup, leasing		
	Vrsta zgrade S22 – zgrada sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica		
	Naziv zgrade Stambena zgrada Trnsko 24, Zagreb		
	Adresa Trnsko 24		
	Mjesto Zagreb		
	k. č. 743	k. o. Klara	
	Vlasnik / investitor Suvlasnici stambene zgrade Trnsko 24		
	Godina izgradnje 1963/2015	Izvođač Industrogradnja/ T.D.D. Gradnja	
	prema Direktivi 2010/31/EU		
Q[*]H_{nd,ref}	kWh/(m²a)	Izračun 65,91	
A+	≤ 15		
A	≤ 25		
B	≤ 50		
C	≤ 100	C	
D	≤ 150		
E	≤ 200		
F	≤ 250		
G	> 250		
Podaci o zgradi			
A _x [m ²] 3.146,00	δ [m ⁻¹] 0,41		
V _e [m ³] 10.501,00	H _{ysd} [W/(m ² K)] 0,84		
Podaci o osobi koja je izdala certifikat			
Ovlaštena fizička ili pravna osoba Energetski institut Hrvoje Požar			
Imenovana osoba u pravnoj osobi Margareta Zidar			
RegistarSKI broj ovlaštene osobe P_23_2010			
Oznaka energetskog certifikata P_23_2010_200_S22			
Datum izdavanja / rok važenja 11.09.2015 / 11.09.2025			
Potpis ovlaštene fizičke ili imenovane osobe 			
Podaci o osobama koje su sudjelovale u izradi energetskog certifikata			
Dio zgrade	Ovlaštena osoba	RegistarSKI broj	Potpis
Gravevinski	Margareta Zidar	P_23_2010	
Strojarski	Matko Perović	P_23_2010	
Elektrotehnički	Matija Vajdić	P_23_2010	

ENERGETSKI CERTIFIKAT STAMBENE ZGRADE str. 1/5

3. OPIS ZGRADE

3.1. Podaci o naručitelju i dokumentacija za izračun

LOKACIJA: k.č.br. 743 ko. Klara
 ADRESA: Trnsko 24, 10020 Novi Zagreb
 KONTAKT: Zoran Veršić
 TELEFON: 098/ 314 203

DOKUMENTACIJA:

Prema „Završnom izvješću nadzornog inženjera o izvedbi energetske obnove zgrade Trnsko 24, Zagreb“ radovi na zgradi su započeli 26.03.2015; a kompletno su završili 31.08.2015. godine te su, uz manja odstupanja izrađena prema Glavnom projektu energetske obnove zgrade.

Sudionici u energetskej obnovi:

Izrada projektne dokumentacije: Glavni projekt t.d. 014-181 Planetaris, Vondčnina ulica 2, Zagreb, glavni projektant Hrvoje Blandžić dipl. Ing. arh.

Izvođenje radova: „T.D.D. GRADNJA“ d.o.o., Živogoška 4,

Nadzor građenja: Gordana Kuzmić Kalogjera , dipl. Ing. arh.
 Studio-G2 d.o.o. Grada Vukovara 52d, Zagreb,
 Rješenje o Imenovanju br. 03/2015 od 25.03.2015.

5. POPIS DOKUMENTACIJE ZA ENERGETSKU OBNOVU

Dokumentacija priložena za izradu energetskog izvještaja odnosno certifikata sastojala se od:

- Glavni projekt t.d. 014-181 Planetaris, Vondčnina ulica 2, Zagreb, arhitektonski projekt s troškovnikom građevinsko-obrtničkih radova, Glavni projektant Hrvoje Blandžić dipl. Ing. arh.
- „Završno izvješće nadzornog inženjera za izvođenje radova energetske obnove višestambene zgrade Trnsko 24 A, Zagreb, k.č. 743 ko. Klara – sanacija pročelja i ravnog krova“, Studio G2 d.o.o. Zagreb, Grada Vukovara 52d, nadzorni inženjer: Gordana Kuzmić Kalogjera dipl. Ing. arh.
- Atesti za materijale koji su ugrađeni tokom energetske obnove
- Izvješće o energetskom pregledu i certifikat građevine Stambene zgrade s dva i više stanova i zgrade za stanovanje zajednica, S22: Stambena zgrada Trnsko 24, Zagreb, P_237_2012_107_S22

Prema izjavi nadzornog inženjera radovi na energetskej obnovi zgrade izvedeni su u skladu s aktom kojim je odobrena energetska obnova:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima, (NN79/14, 41/15, 75/15)
- Ugovornom troškovniku, građevinskim propisima, normativima, standardima i uzancama te ostalim propisima koji reguliraju izvođenje pojedinih vrsta radova
- Glavni projekt – Projekt energetske obnove zgrade t.d. 014-181 Planetaris, Vondčnina ulica 2, Zagreb



HVALA NA PAŽNJI !



Margareta ZIDAR



mzidar@eihp.hr