



# PRIMJENA OIE U PROCESU ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA ZAGREBA

GRADSKI URED ZA ENERGETIKU,  
ZAŠTITU OKOLIŠA I ODRŽIVI RAZVOJ

ZAGREBAČKI ENERGETSKI TJEDAN

ZAGREB, 2016



# SADRŽAJ

UVOD

CILJEVI ENERGETSKIH UŠTEDA

UKUPNA POTROŠNJA ENERGIJE

ENERGETSKE UŠTEDE UPORABOM OIE

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

FOTONAPONSKI MODULI ZA PROIZVODNJU EL.ENERGIJE

DIMENZIONIRANJE FOTONAPONSKIH SUSTAVA

SOLARNI KOLEKTORI ZA PRIPREMU TOPLE VODE

DIMENZIONIRANJE SOLARNIH KOLEKTORSKIH SUSTAVA

UGRADNJA OIE NA OBJEKTIMA U VLASNIŠTVU GRADA

SUBVENCIONIRANJE UGRADNJE OIE



# UVOD

Grad Zagreb je među prvima pristupio Sporazumu gradonačelnika Europskih gradova, velikoj inicijativi EK pokrenutoj u siječnju 2008. godine. Cilj povezivanja energetske osviještenih gradova je kontinuirana razmjena iskustava učinkovitog korištenja energije, primjena mjera energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i ekološko prihvatljivih goriva i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Sukladno tome te europskoj direktivi o energetskej učinkovitosti i energetskej uslugama usvojeni su:

- A) AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA  
GRADA ZAGREBA DO 2020
- B) NACIONALNI AKCIJSKI PLANovi ENERGETSKE  
UČINKOVITOSTI
- C) AKCIJSKI PLANovi ENERGETSKE UČINKOVITOSTI
- D) GODIŠNJI PLANovi ENERGETSKE UČINKOVITOSTI



# CILJEVI ENERGETSKIH UŠTEDA

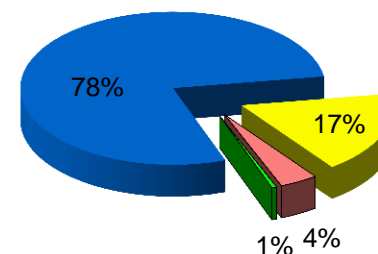
## PRIMARNI CILJEVI:

SMANJENJE POTROŠNJE ENERGIJE:	~3.000 GWh
SMANJENJE EMISIJA CO <sub>2</sub> :	~ 730 ktCO <sub>2</sub>

## SEKUNDARNI CILJEVI:

SMANJENJE ZAGAĐENJA U GRADOVIMA  
POVEĆANJE ENERGETSKE SAMOODRŽIVOSTI  
POVEĆANJE EKONOMSKE STABILNOSTI  
POVEĆANJE ŽIVOTNOG STANDARDA  
OTVARANJE NOVIH RADNIH MJESTA  
GOSPODARSKI RAZVOJ DRUŠTVA

UDIO UŠTEDA PO SEKTORIMA

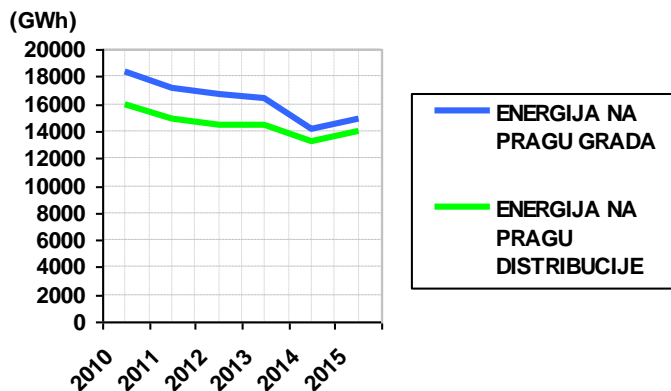


■ ZGRADARSTVO ■ PROMET ■ INDUSTRIJA ■ JAVNA RASVJETA

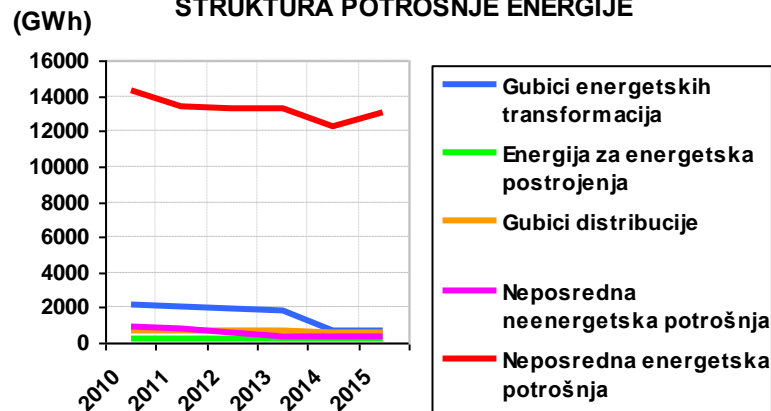


# UKUPNA POTROŠNJA ENERGIJE

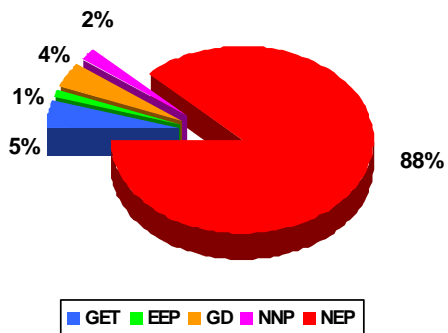
UKUPNA POTROŠNJA ENERGIJE



STRUKTURA POTROŠNJE ENERGIJE

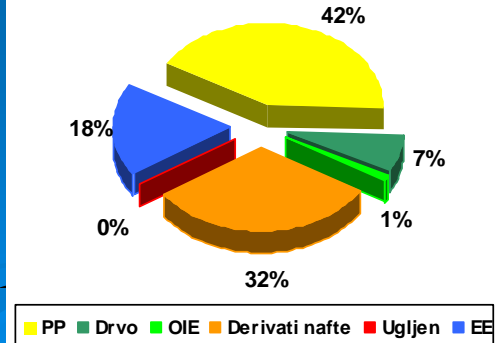


UDJELI U STRUKTURI POTROŠNJE



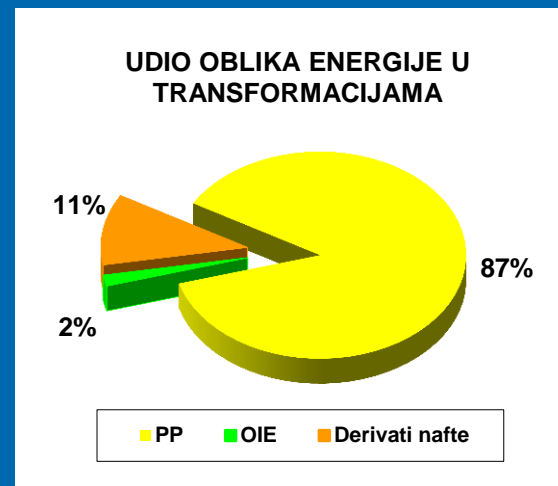
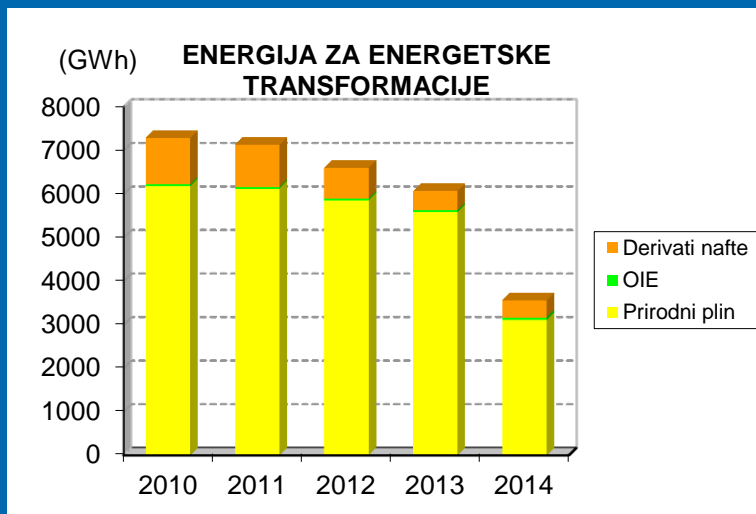
UKUPNA POTROŠNJA  
STRUKTURA POTROŠNJE  
UDJELI U STRUKTURI  
POTROŠNJE  
UDIO OBLIKA ENERGIJE U  
UKUPNOJ POTROŠNJI

UDIO OBLIKA ENERGIJE

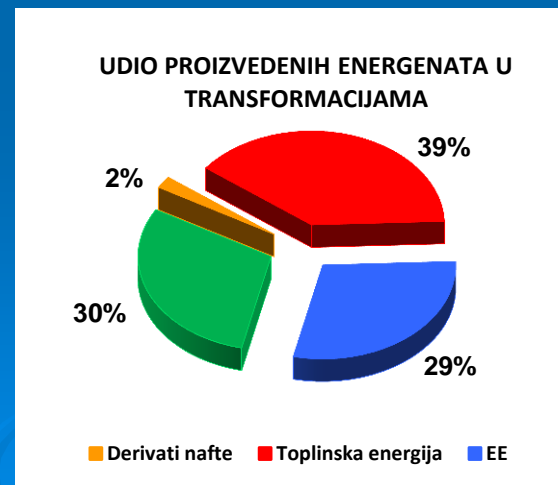




# ENERGETSKE TRANSFORMACIJE



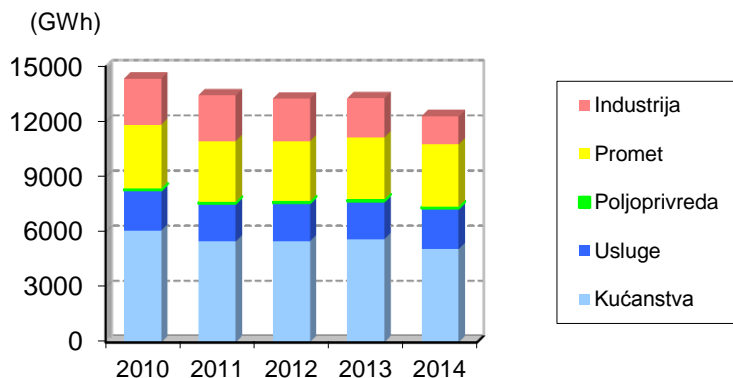
POTROŠNJA ENERGIJE ZA  
ENERGETSKE TRANSFORMACIJE  
UDIO OBLIKA ENERGIJE U  
ENERGETSKIM TRANSFORMACIJAMA  
UDIO PROIZVEDENIH ENERGENATA



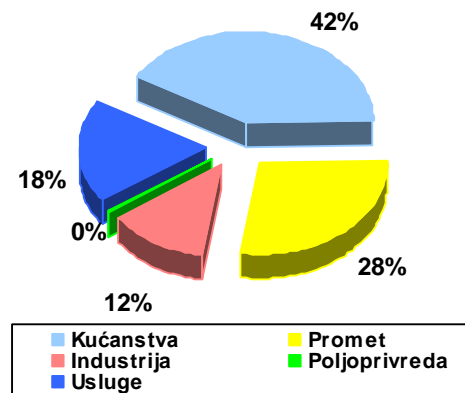


# NEPOSREDNA POTROŠNJA ENERGIJE

STRUKTURA NEPOSREDNE POTROŠNJE ENERGIJE PO SEKTORIMA

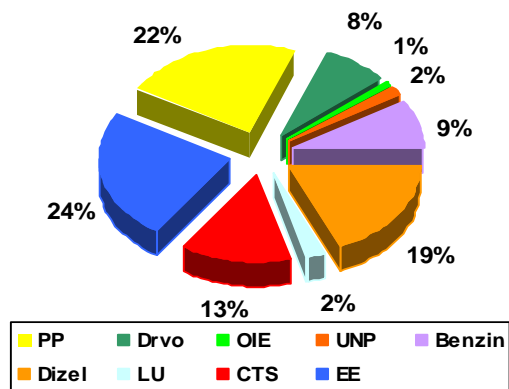


UDIO SEKTORA U NEPOSREDNOJ POTROŠNJI



STRUKTURA NEPOSREDNE  
POTROŠNJE PO SEKTORIMA  
UDIO SEKTORA U NEPOSREDNOJ  
POTROŠNJI  
UDIO ENERGENATA U  
NEPOSREDNOJ POTROŠNJI

UDIO ENERGENATA U NEPOSREDNOJ POTROŠNJI







# ENERGETSKE UŠTEDE UPORABOM OIE

## ODLUKA O UPORABI OIE

### STRATEŠKI OKVIR DEFINIRAN AKCIJSKIM PLANOM

1. BROJ MJERA KOJE SE ODNOSU NA OIE: 5 (57)
2. INVESTICIJE U OIE: 113.000.000 Kn (38+75 MIL. Kn)
3. UŠTEDA ENERGIJE UPORABOM OIE: 112 GWh (4%)
4. SMANJENJE EMISIJA CO<sub>2</sub>: 24.500 t
5. BROJ OBJEKATA OBUHVAĆENIH MJERAMA: 3.125

### KAKO DO POSTAVLJENIH CILJEVA ?

- A) UGRADNJA OIE NA OBJEKTIMA U VLASNIŠTVU GRADA
- B) SUBVENCIONIRANJE UGRADNJE OIE NA PODRUČJU GRADA

„UGRADNJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE NI NA KOJI NAČIN NE SMIJE UGROZITI STATIČKU STABILNOST OBJEKTA, HIDRO I TERMO IZOLACIJU TE ESTETSKI IZGLED OBJEKTA”.





# TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

STUDIJA: MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA OIE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

## DJEČJI VRTIĆI

ANALIZIRANO OBJEKATA: 65

POGODNO ZA UGRADNJU: 45

IZRAĐENA TEH. DOK. : 41

## DOMOVI ZA STARIJE OSOBE, BOLNICE I DOMOVI ZDRAVLJA

ANALIZIRANO OBJEKATA: 29

POGODNO ZA UGRADNJU: 11

IZRAĐENA TEH. DOK. : 9

## UPRAVNI OBJEKTI

ANALIZIRANO OBJEKATA: 22

POGODNO ZA UGRADNJU: 14

IZRAĐENA TEH. DOK. : 14

## OSNOVNE I SREDNJE ŠKOLE

ANALIZIRANO OBJEKATA: 42

POGODNO ZA UGRADNJU: 31

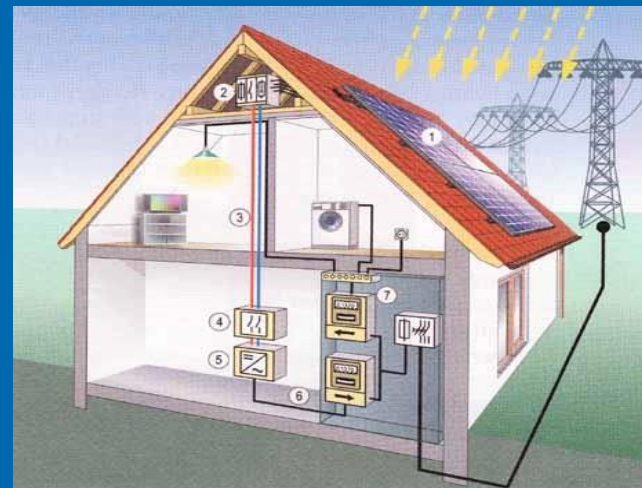
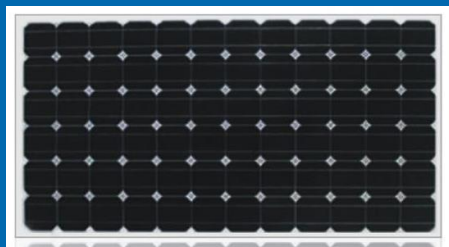
IZRAĐENA TEH. DOK. : 13

ANALIZIRANO OBJEKATA: 158 (101), 915 OBJEKATA, Pk=1.500.000 m<sup>2</sup>

TENIČKA DOKUMENTACIJA: 77 OBJEKATA



# FOTONAPONSKI SUSTAVI ZA PROIZVODNJU EL. ENERGIJE



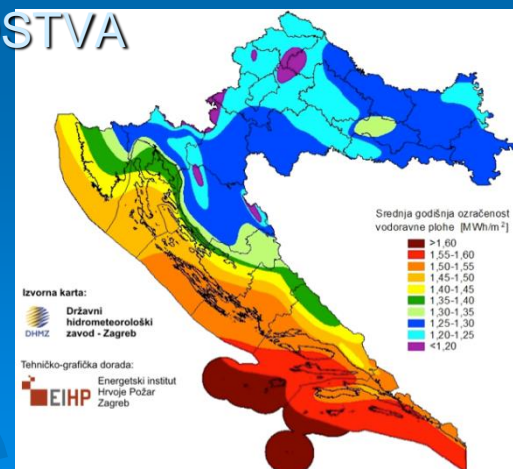
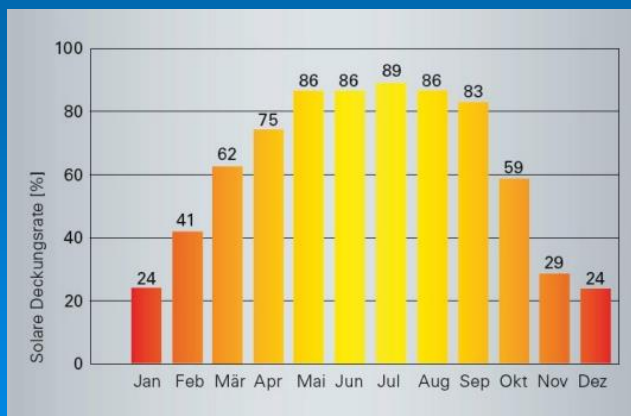
1. FOTONAPONSKI MODULI
2. PRIKLJUČNI ORMARIĆ
3. RAZVOD ISTOSMJERNE STRUJE
4. GLAVNI PREKIDAČ ISTOSMJERNE STRUJE
5. IZMJENJIVAČ
6. RAZVOD IZMJENIČNE STRUJE
7. RAZVODNI ORMARIĆ (ZAŠTITA, REGULACIJSKI ELEMENTI, DVOSMJERNA EL. BROJILA, PRIKLJUČAK NA MREŽU





# DIMENZIONIRANJE FOTONAPONSKIH SUSTAVA

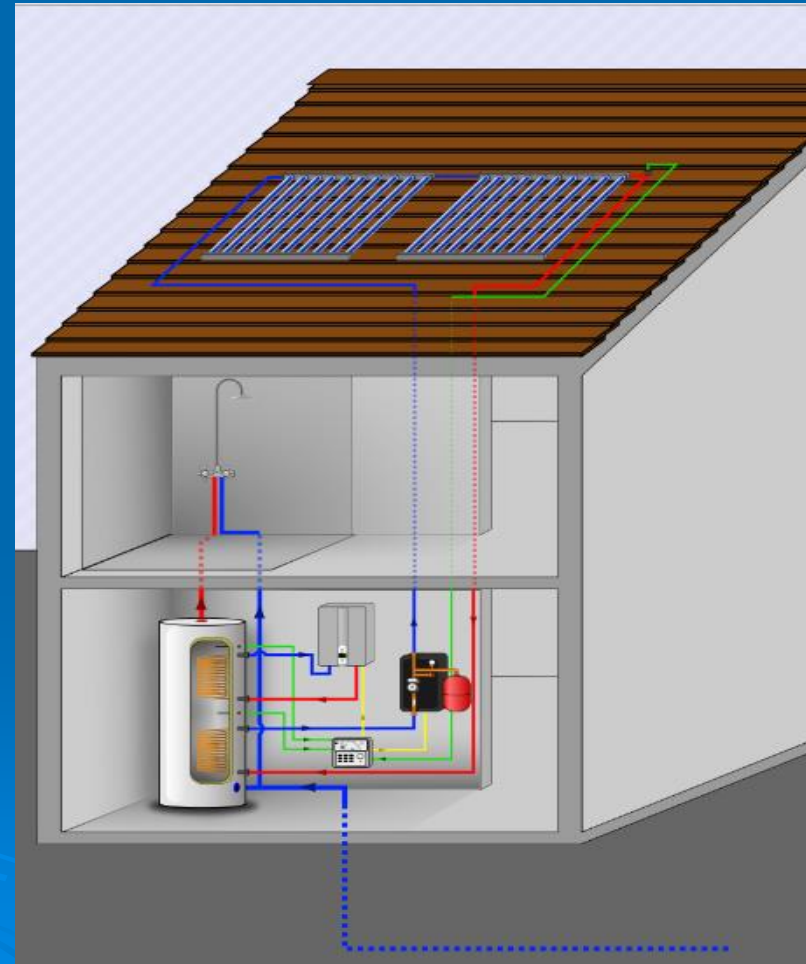
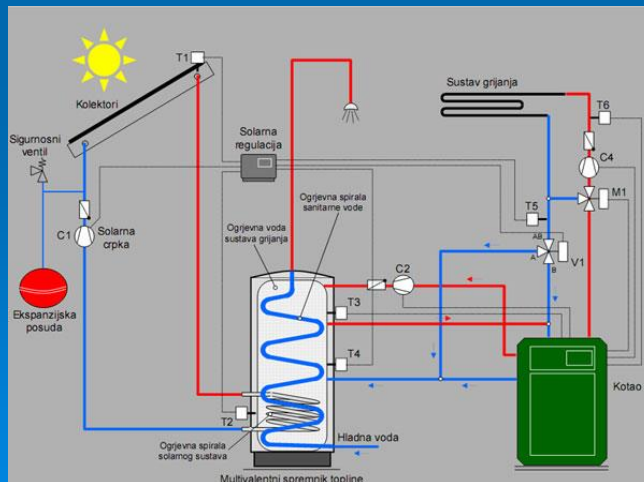
1. RASPOLOŽIVA POVRŠINA I ORIJENTACIJA KROVA
2. ODREĐIVANJE VELIČINE SUSTAVA – VRŠNA SNAGA
3. POVRŠINA FOTONAPONSKIH MODULA
4. PROCJENA POTENCIJALA FOTONAPONSKOG SUSTAVA
5. DEFINIRATI NAMJENU SUSTAVA - OTOČNI, MREŽNI
6. ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST
7. RASPOLOŽIVA FINANCIJSKA SREDSTVA





# SOLARNI SUSTAVI ZA GRIJANJE I PTV

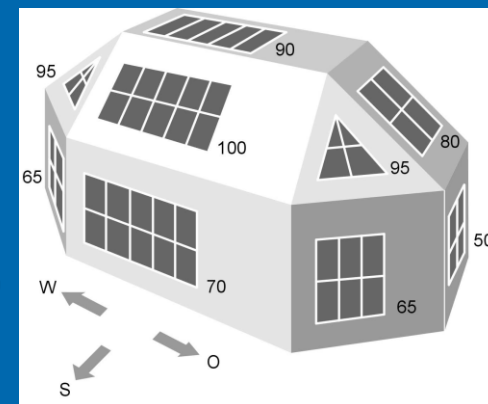
1. SOLARNI KOLEKTORI
2. SPREMNIK TOPLE VODE
3. SOLARNA REGULACIJA
4. SOLARNA CRPKA
5. CIJEVNI RAZVOD
6. KOTAO
7. SOLARNI MEDIJ



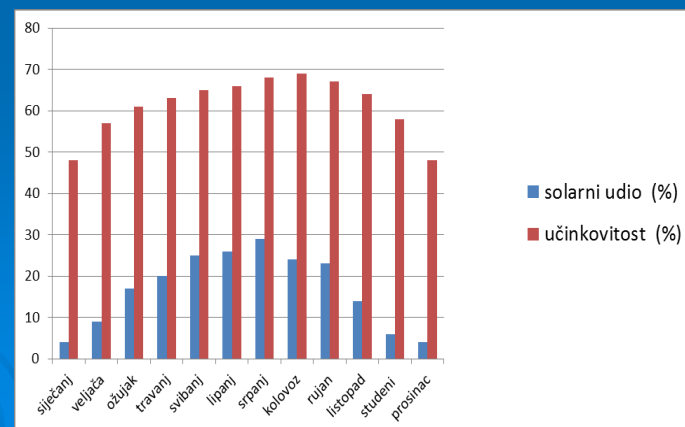


# DIMENZIONIRANJE KOLEKTORSKIH SUSTAVA

1. RASPOLOŽIVA POVRŠINA I ORIJENTACIJA KROVA
2. DNEVNA/GODIŠNJA POTROŠNJA TOPLE VODE
3. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA PTV
4. POVRŠINA SOLARNIH KOLEKTORA
5. TOPLINSKA ENERGIJA SK I KOTLA
6. DIMENZIONIRANJE SUSTAVA (SPREMNICI, IZMJENJIVAČI, EKSPANZIONE POSUDE, CRPKE, CJEVOVODI)
7. RASPOLOŽIVA FINANCIJSKA SREDSTVA



Faktor korekcije nagiba i usmjerenosti													
Kut nagiba	ZAPAD						JUG	ISTOK					
	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0	-15°	-30°	-45°	-60°	-75°	-90°
60°	1,26	1,19	1,13	1,09	1,06	1,05	1,05	1,06	1,09	1,13	1,19	1,26	1,34
55°	1,24	1,17	1,12	1,08	1,05	1,03	1,03	1,05	1,07	1,12	1,17	1,24	1,32
50°	1,23	1,16	1,10	1,06	1,03	1,02	1,01	1,04	1,06	1,10	1,16	1,22	1,30
45°	1,21	1,15	1,09	1,05	1,02	1,01	1,00	1,02	1,04	1,08	1,14	1,20	1,28
40°	1,20	1,14	1,09	1,05	1,02	1,01	1,00	1,02	1,04	1,08	1,13	1,19	1,26
35°	1,20	1,14	1,09	1,05	1,02	1,01	1,01	1,02	1,04	1,08	1,12	1,18	1,25
30°	1,19	1,14	1,09	1,06	1,03	1,02	1,01	1,03	1,05	1,08	1,13	1,18	1,24
25°	1,19	1,14	1,10	1,07	1,04	1,03	1,03	1,04	1,06	1,09	1,13	1,17	1,22







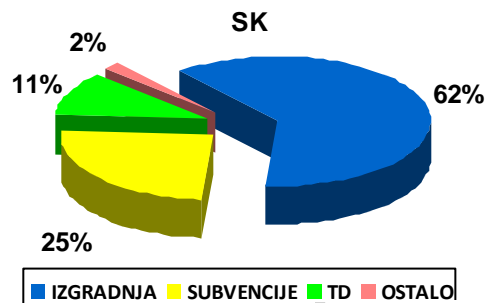
# A) UGRADNJA OIE NA OBJEKTIMA U VLASNIŠTVU GRADA ZAGREBA



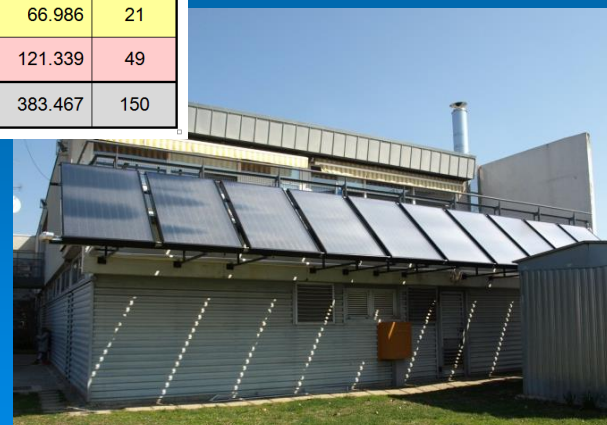


# UGRADNJA OIE ZA PROIZVODNJU TOPLE VODE

UDIO TROŠKOVA ZA UGRADNJU



Red Br	Naziv objekta	Broj SK/m2 Snaga kW	Iznos investicije kn	Godišnje uštede		
				Energija kWh	Troškovi kn	Emisija CO2 t
1	2	3	4	5	6	7
1.	DJEČJI VRTIĆI	149/340 249	2.200.702	339.055	195.142	80
2.	GRADSKA UPRAVA	42/95 67	873.445	84.916	66.986	21
3.	DOMOVI ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE	98/224 156	1.262.158	228.083	121.339	49
SVEUKUPNO: 25		289/659 472	4.336.305	652.054	383.467	150



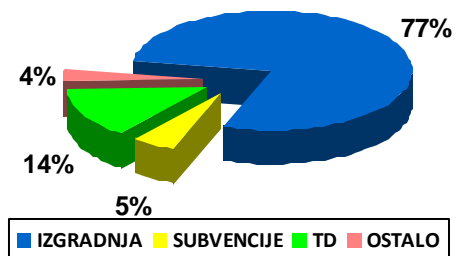




# UGRADNJA OIE ZA PROIZVODNJU EL. ENERGIJE



UDIO TROŠKOVA ZA UGRADNJU  
FM



Red Br	Naziv objekta	Broj SK/m2 Snaga kW	Iznos investicije kn	Godišnje uštede		
				Energija kWh	Troškovi kn	Emisija CO2 t
1.	GRADSKA UPRAVA	267/393 64	1.666.889	70.060	222.560	26
2.	OSNOVNE ŠKOLE	499/627 120	2.024.909	146.000	174.400	55
SVEUKUPNO: 9		766/1020 184	3.691.798	216.060	396.960	81

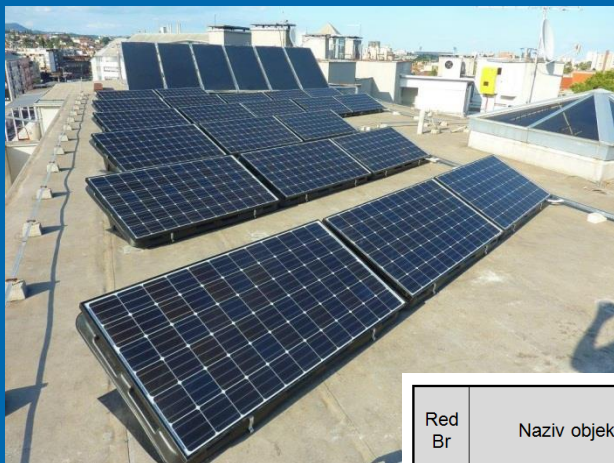




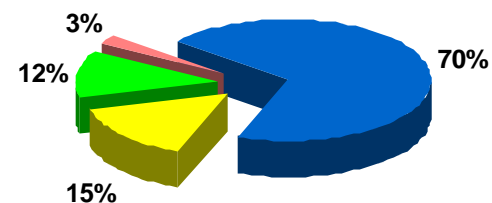
# OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE UGRADNJA OIE NA OBJEKTIMA U VLASNIŠTVU GRADA



## UKUPNO



### UDIO TROŠKOVA ZA UGRADNJU OIE



■ IZGRADNJA ■ SUBVENCIJE ■ TD ■ OSTALO

Red Br	Naziv objekta	Broj SK/m2 Snaga kW	Iznos investicije kn	Godišnje uštede		
				Energija kWh	Troškovi kn	Emisija CO2 t
1.	PRIPREMA TOPLE VODE	289/659 472	4.336.305	652.054	383.467	150
2.	PROIZVODNJA EL. ENERGIJE	766/1020 184	3.691.798	216.060	396.960	81
SVEUKUPNO: 34		1055/1679 656	8.028.103	868.114	780.427	231

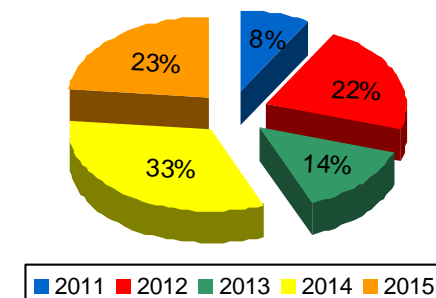




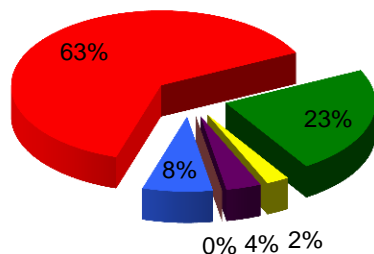
## B) SUBVENCIONIRANJE UGRADNJE OIE

BROJ SUSTAVA:	208
IZNOS INVESTICIJA:	15.353.045 kn
IZNOS SUBVENCIJA:	2.685.800 kn
UŠTEDA ENERGIJE:	1.346.286 kWh
SMANJENJE TROŠKOVA:	1.275.051 kn
SMANJENJE EMISIJE CO <sub>2</sub> :	446 t
BROJ IZVODITELJA:	114

REALIZACIJA SUBVENCIJA OIE  
PO GODINAMA



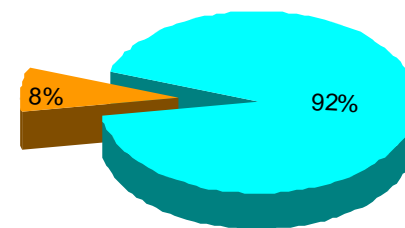
UČEŠĆE POJEDINIH OIE PO VRSTI



Fotonaponski	Kolektorski	Pelete
Piroliza	Dizalice	Vjetar



REALIZACIJA SUBVENCIJA OIE PO  
STATUSU PRIJAVITELJA

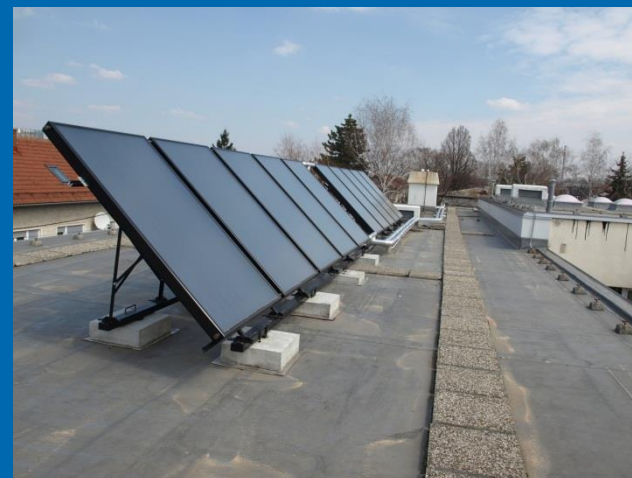


Fizičke osobe	Pravne osobe
---------------	--------------





# HVALA NA POZORNOSTI



GRAD ZAGREB, GRADSKI URED ZA ENERGETIKU,  
ZAŠTITU OKOLIŠA I ODRŽIVI RAZVOJ,  
DUKLJANOVA 3. 10000 ZAGREB  
Tel: 385 1 6585 001, Fax: 385 1 6585 009

[www.eko.zagreb.hr](http://www.eko.zagreb.hr)

[danijel.matic@zagreb.hr](mailto:danijel.matic@zagreb.hr)