



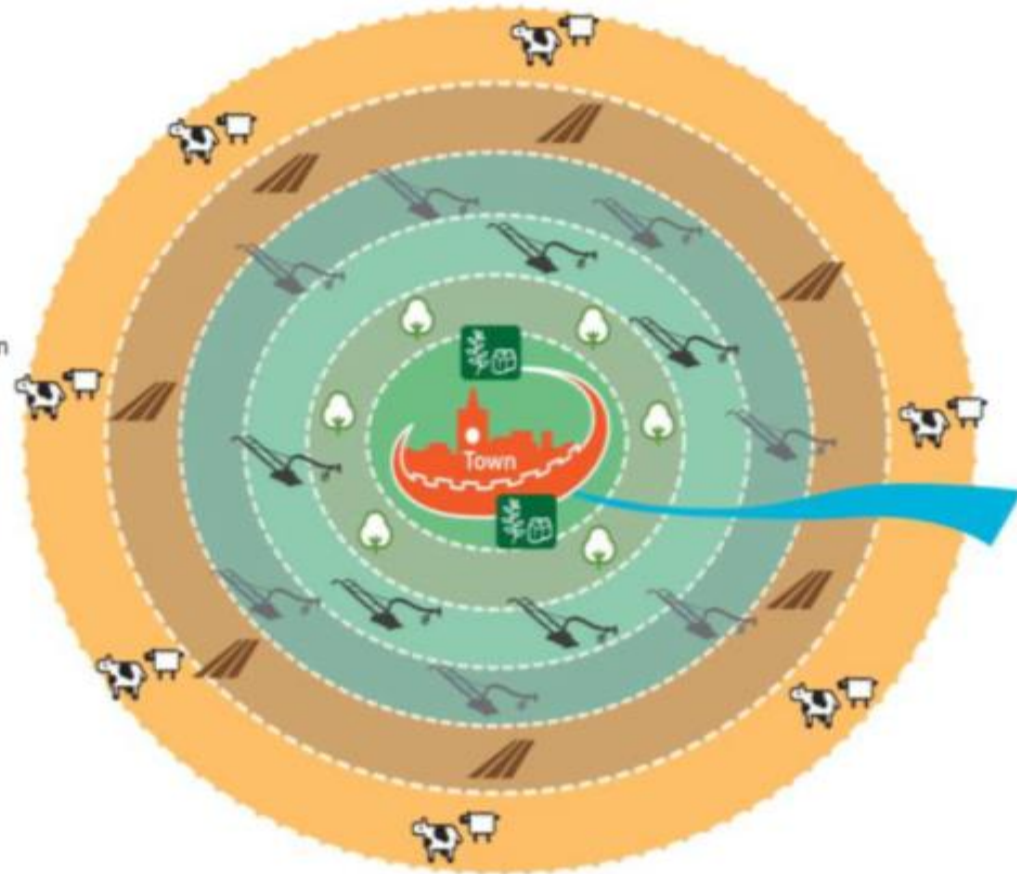
ENERGETSKA EFIKASNOST U ZGRADARSTVU

dr Aleksandra Boričić
Visoka tehnička škola Niš

Nekad - Agropolis

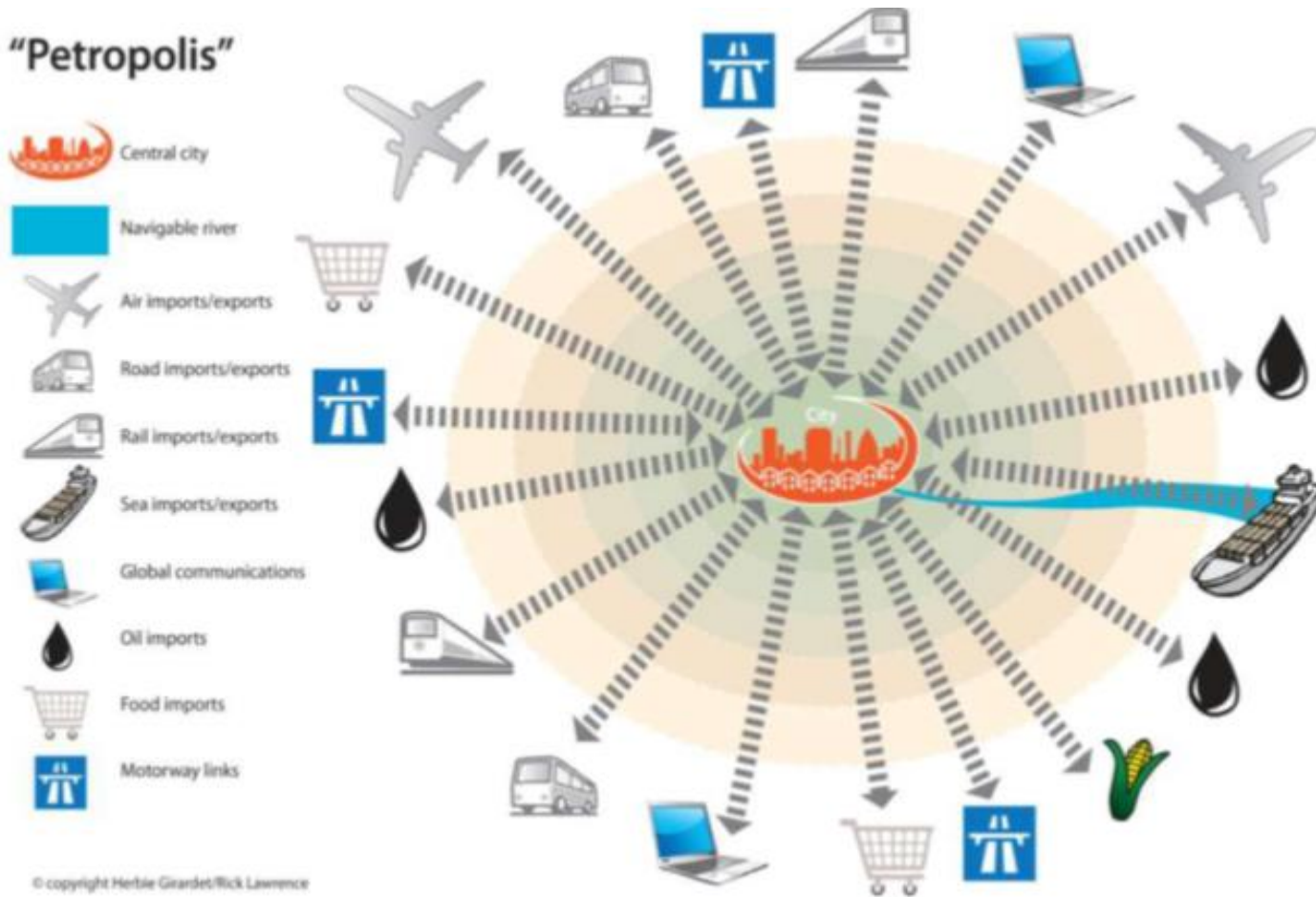
"Agropolis"

-  Town
-  Navigable river
-  Market gardening and milk production
-  Firewood and lumber production
-  Crop farming without fallow
-  Crop farming, fallow and pasture
-  Three-field system
-  Livestock farming

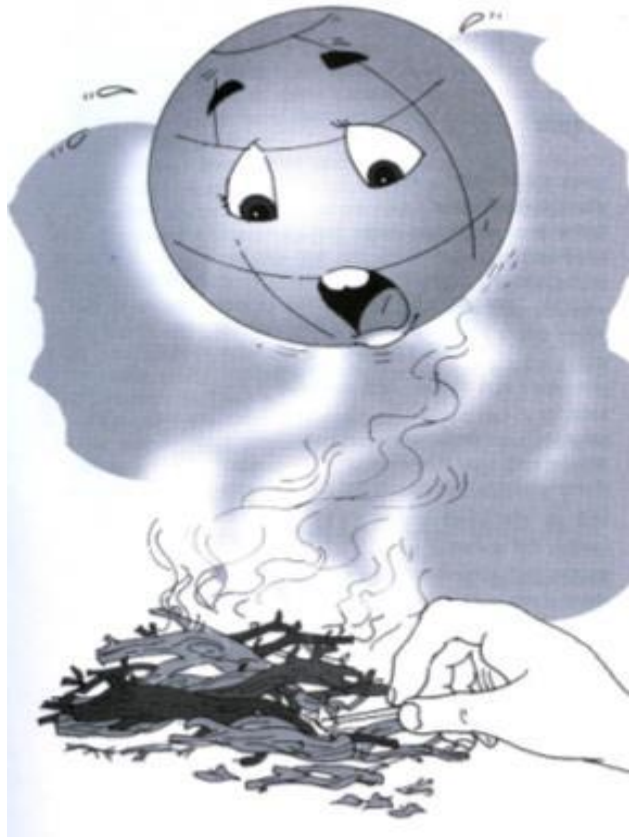


Danas - *Petropolis*

"Petropolis"



Globalno zagrevanje



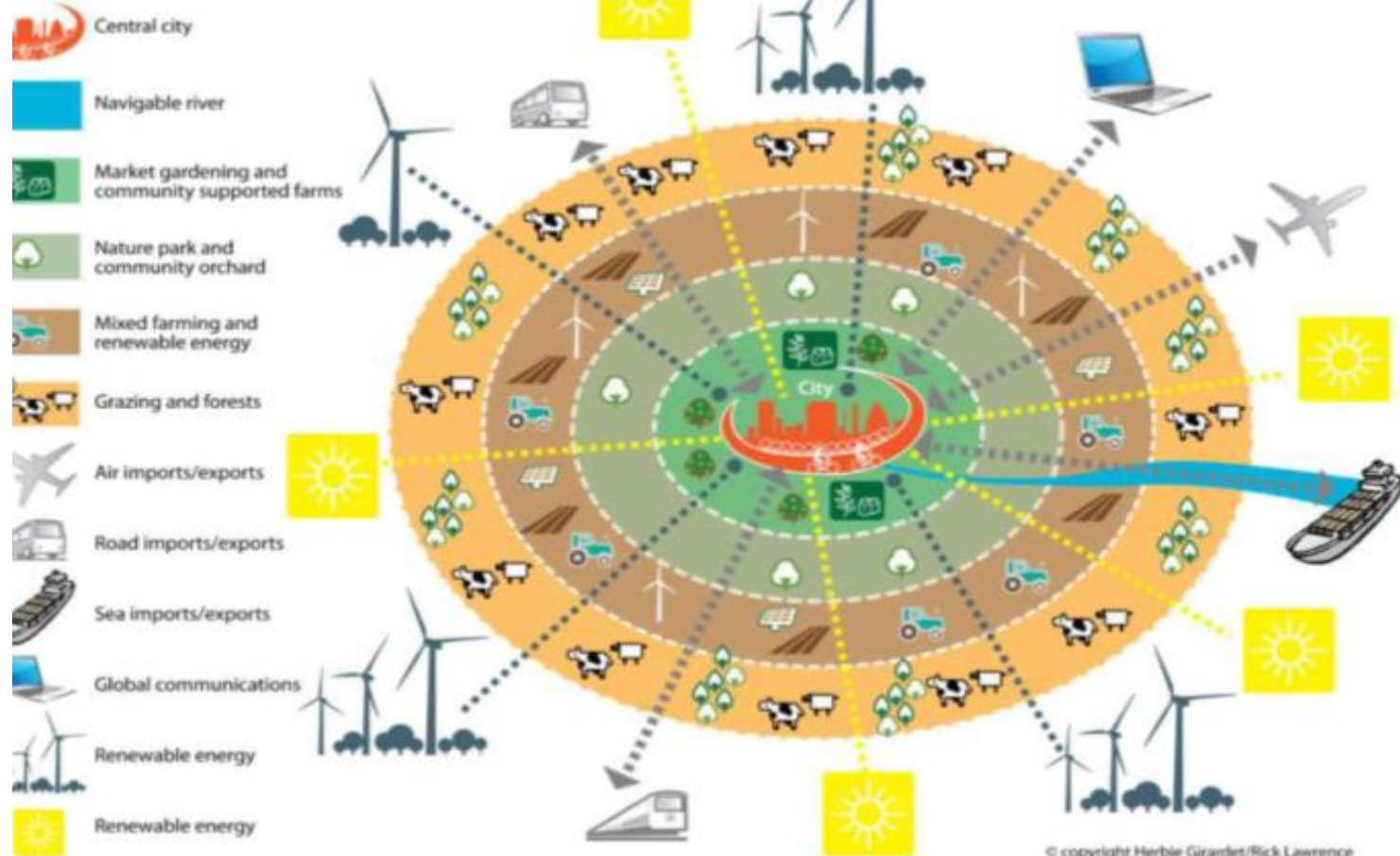


Posledice klimatskih promena



Da li ćemo biti *Ecopolis*?

Ecopolis



Samit u Kopenhagenu



- Mnogo se očekivalo od Samita u Kopenhagenu (7-18.12.2009)



Šta je, ustvari, energetska efikasnost?



Oličjenje štednje energije



- Da li znate da je naš Duhovni Otac - Patrijarh Srpski upokojeni Gospodin Pavle uvek u svojoj torbi nosio sijalicu od 60W?



100W



11W (60W)

EE, praksa i regulativa u Republici Srbiji

- Energetski efikasno korišćenje energije i energenata doskora nije bio predmet ni jednog zakonskog akta u Republici Srbiji.
- Zakon o energetici iz 2004. godine prepoznaje značaj energetske efikasnosti u sektorima proizvodnje i potrošnje energije kroz definisanu energetska politiku.

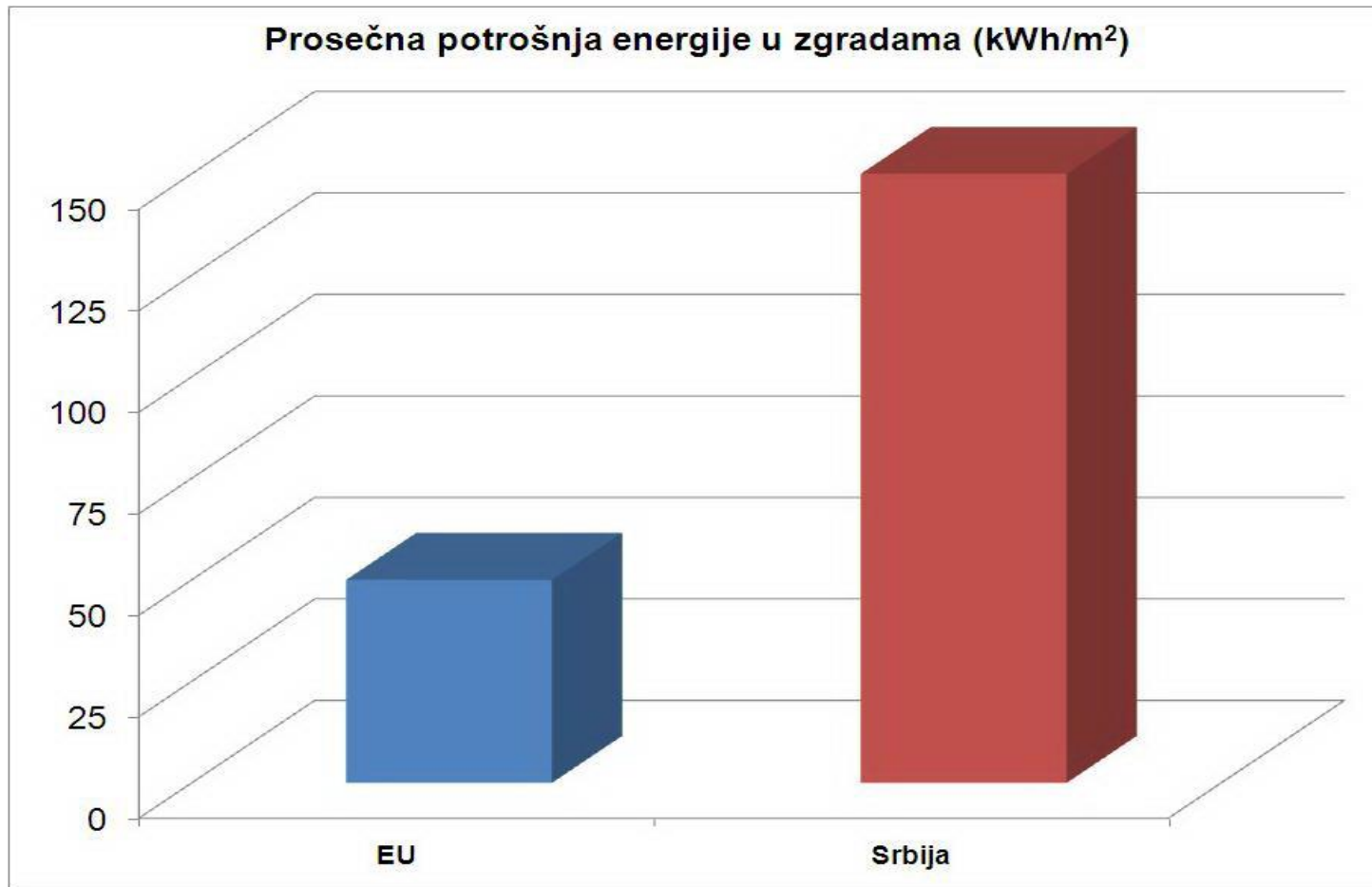


Cilj EE

- Racionalna upotreba kvalitetnih energenata i povećanje energetske efikasnosti u proizvodnji, distribuciji i korišćenju energije kod krajnjih korisnika usluga.



Trenutno stanje potrošnje



- Prosečna potrošnja energije u zgradama u Srbiji je preko 150 kWh/m² godišnje, dok u razvijenim evropskim zemljama iznosi čak i ispod 50 kWh/m². Ova činjenica primorava Srbiju da intenzivira aktivnosti na postizanju standarda koji važe u zemljama EU.

Praksa i regulativa EE Evropske unije = praksa i regulativa Republike Srbije

EU Direktive o energetskej efikasnosti u oblasti zgradarstva

- EU uslovljava nivo energetske efikasnosti za sve novoizgrađene zgrade (počev od 01.01.2006. godine) i obavezuje vlasnike postojećih zgrada da u određenom vremenu povećaju energetske efikasnosti starih objekata.
- Srbija – 01.10.2012. godine
- **Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada („Službeni glasnik RS”, br. 61/2011)**
- **Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskej svojstvima zgrada („Službeni glasnik RS”, br. 69/2012)**

Direktiva EU 2010/31/EU

Evropska unija je usvojila svoj akcioni plan do 2020. godine nazvan 3 x 20 %, što znači:

- smanjenje potrošnje energije za 20 %,
- povećanje korišćenja obnovljivih izvora za 20 %
- smanjenje emisije CO₂ i ostalih gasova sa efektom staklene bašte za 20 %.

Već sada se rade planovi za 2030. godinu, koji su ambiciozniji i razlikuju se od zemlje do zemlje.

Energetska sertifikacija objekata

Zakon o planiranju i izgradnji (Br. 72/09 od 31.08.2009):

Član 4

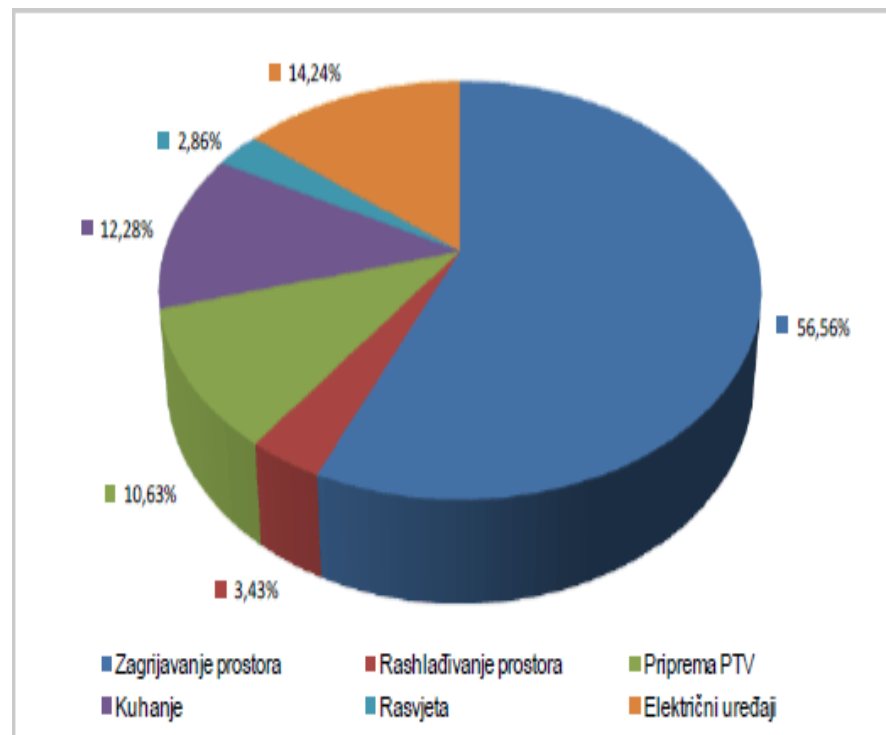
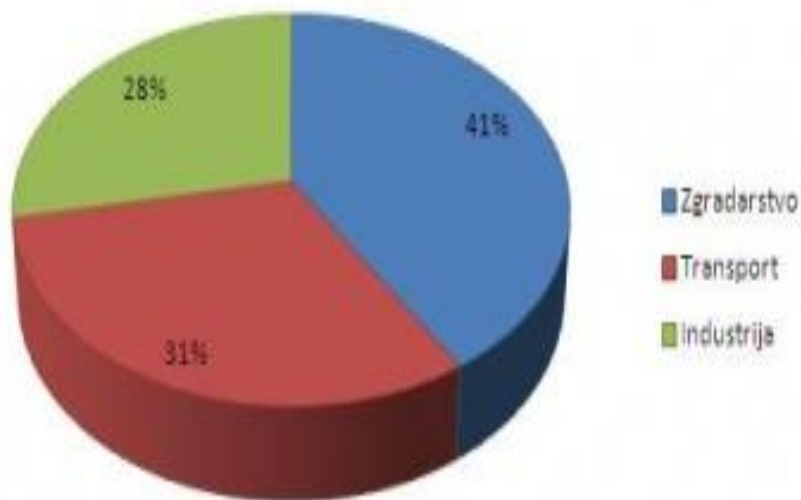
...

Propisana energetska svojstva utvrđuju se izdavanjem sertifikata o energetskeim svojstvima objekta koji izdaje ovlašćena organizacija koja ispunjava propisane uslove za izdavanje sertifikata o energetskeim svojstvima objekata.

Sertifikat o energetskeim svojstvima objekta čini sastavni deo tehničke dokumentacije koja se prilaže uz zahtev za izdavanje upotrebne dozvole.

Zgrada		<input type="checkbox"/> nova	<input type="checkbox"/> postojeća	
Vrsta zgrade				
K.C. k.o.				
Adresa				
Mjesto				
Vlasnik / investitor				
Izvođač				
Godina izgradnje				
$Q_{H,nd,ref}$		$kWh/(m^2 \cdot a)$	Izračun	Potrošnja (energjski)
			49	98
Energetski certifikat za nestambene zgrade	A+	≤ 15		
	A	≤ 25		
	B	≤ 50	B	
	C	≤ 100		C
	D	≤ 150		
	E	≤ 200		
	F	≤ 250		
G	> 250			
Podaci o osobi koja je izdala certifikat				
Ovlaštena fizička osoba				
Ovlaštena pravna osoba i imenovana osoba				
Registarski broj ovlaštene osobe				
Broj sertifikata				
Datum izdavanja i rok važenja				
Potpis				
Podaci o zgradi				
A_v (m ²)				
V_v (m ³)				
S_v (m ²)				
H_v (W/m ² K)				

Udeo potrošnje energije po sektorima



Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015

1. Tehnološka modernizacija postojećih energetske objekata.
2. Ekonomsku upotrebu kvalitetnih energenata (npr. naftnih derivata i gasa) i **povećanje energetske efikasnosti u proizvodnji, distribuciji i korišćenju energije od krajnjih potrošača energetske usluga.**
3. Upotreba obnovljivih izvora energije.
4. Investicije u nove izvore energije
5. Izgradnje novih energetske infrastrukturnih objekata i električnih i toplotnih izvora

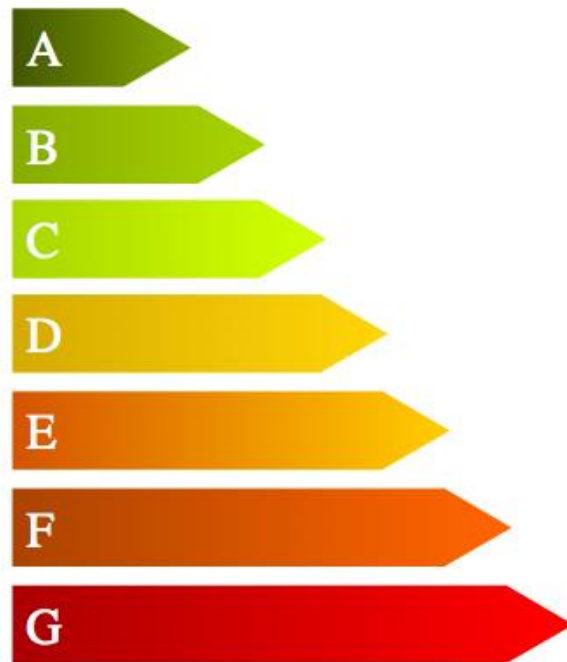
Direktiva 2010/31/EU

Direktiva 2010/31/EU, čiji je cilj unapređenje energetske karakteristika zgrada, uzima u obzir:

- spoljne klimatske uslove,
- lokalne uslove i tradiciju gradnje,
- kvalitet unutrašnjeg konfora i kvaliteta vazduha kao i
- ekonomsku isplativost.

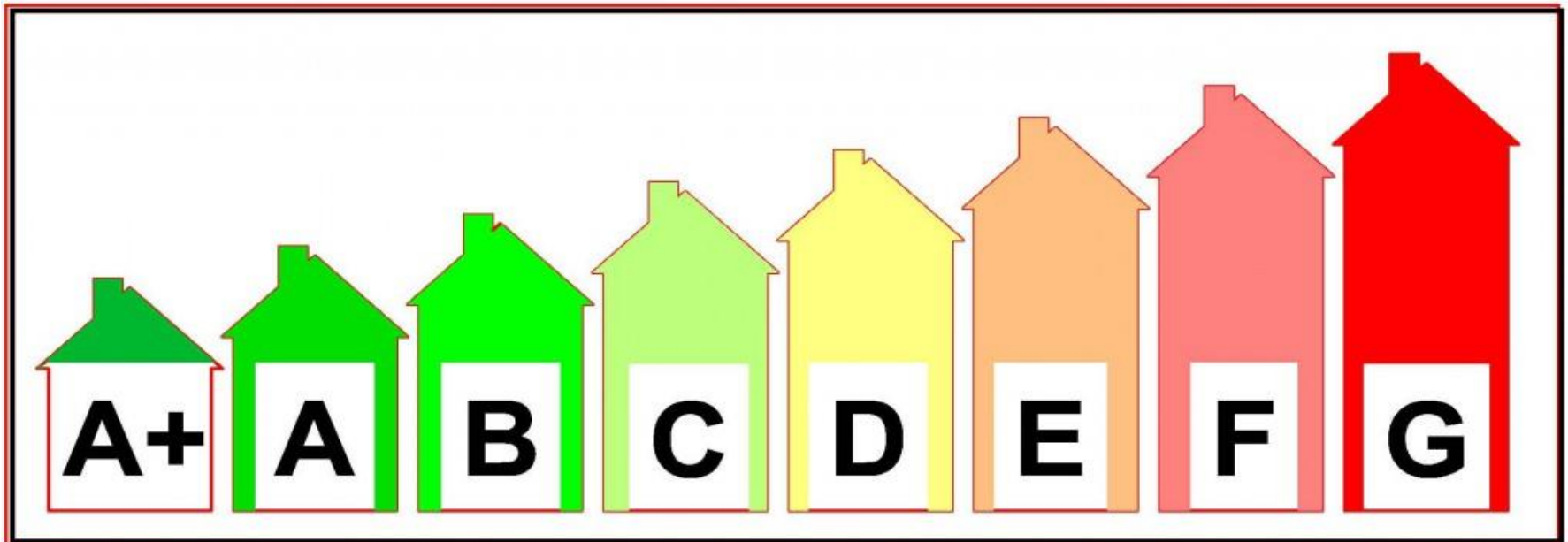
Sertifikat EEZ

- Sertifikat o energetske svojstva objekta čini sastavni deo tehničke dokumentacije koja se prilaže uz zahtev za izdavanje upotrebne dozvole.



Sadržaj sertifikata

- Izračunate vrednosti potrošnje energije
- Energetski razred
- Preporuke za poboljšanje energetskih svojstava zgrade.



Energetski razred zgrade

Energetski razred zgrade je pokazatelj energetske svojstva zgrade.

Izražen je preko relativne vrednosti godišnje potrošnje finalne energije za grejanje [%], i predstavlja procentualni odnos specifične godišnje potrebne toplote za grejanje $Q_{H,nd}$ [kWh/(m²a)] i maksimalno dozvoljene $Q_{H,nd,max}$ [kWh/(m²a)] za određenu kategoriju zgrada:

$$Q_{H,nd,pel} = (Q_{H,nd} / Q_{H,nd,max}) \times 100\%$$



Zgrade za koje nije potreban energetski pasoš

1. Postojeće sa neto površinom manjom od 50 m
2. Vek upotrebe do 2 god.
3. Zgrade privremenog karaktera
4. Radionice i proizvodne hale
5. Zgrade namenjene za održavanje verskih obreda
6. Zgrade u slučaju prisilne prodaje ili izvršenja
7. Zgrade pod zaštitom
8. Zgrade koje se ne greju ili se greju do 12°C.

Energetski razred zgrade

- Energetski razred nove zgrade, koji se iskazuje energetskim pasošem zgrade, mora biti najmanje "C" (latinično C) ili viši.
- Energetski razred za postojeće zgrade, nakon izvođenja radova na rekonstrukciji, dogradnji, obnovi, adaptaciji, sanaciji i energetske sanaciji, mora biti poboljšán najmanje za jedan razred.
- Energetski razred grafički se prikazuje strelicom, na prvoj strani energetskog pasoša zgrade.

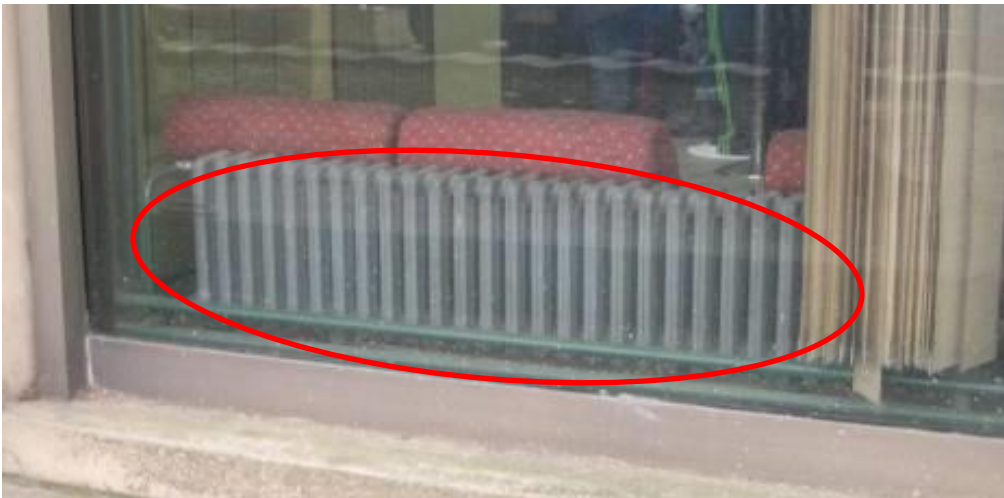
Šta se procenjuje energetskim pasošem?

- Toplotni omotač zgrade uključujući zidove, prozore i vrata, podove, plafone, krovove, iskorišćenost sunčeve energije,
- Grejni uređaji,
- Snabdevanje toplom vodom,
- Mehanička ventilacija,
- Hlađenje,
- Električno osvetljenje.

Objekat sa upotrebnom dozvolom



- Da li je arhitekta predvideo staklene površine da bi se videla grejna tela?
- Da li su projektanti poštovali date izjave?
- Da li je Tehnička kontrola trebala da vrati projekte na usaglašavanje?
- Da li je nadležna Uprava mogla da ne izda Odobrenje za gradnju?

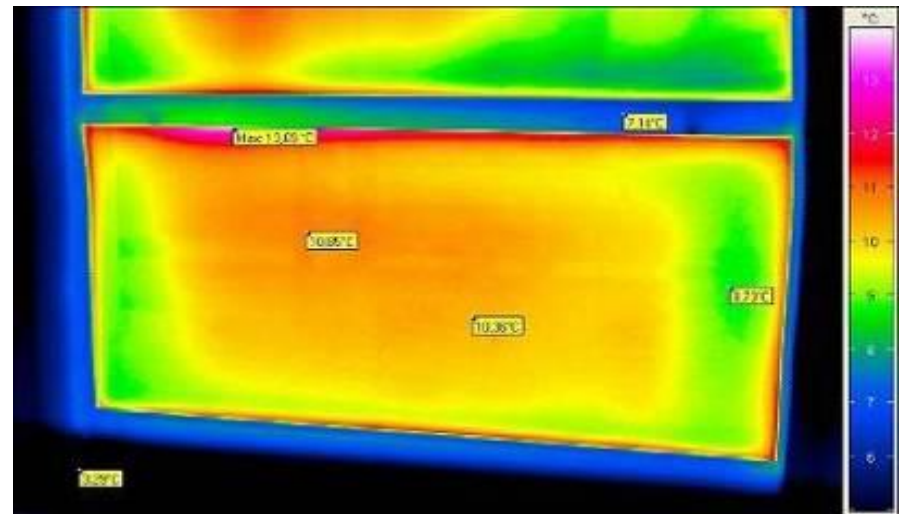


Objekat sa upotrebnom dozvolom



- Da li je energetski efikasno grejati okolinu?

$$t_s = +2,30^\circ\text{C}$$
$$t_{ps} = +10,35^\circ\text{C}$$
$$\Delta t = t_{ps} - t_s = 8,05^\circ\text{C}$$
$$E = 0,20 \text{ kWh/m}^2$$



**Ukupno 169 split sistema i mnogo kWh
električne energije.**



Primer dobre prakse



Podaci objavljeni u emisiji "EVRONET", autorke Maje Divac

- Naziv tipa zgrade u Mađarskoj: "STALJINOVKA"
- Debljina postavljene izolacije na zidovima 16 cm
- Debljina postavljene izolacije na ravnoj ploči 30 cm + **zeleni** krov
- Smanjenje potrošnje energije za grejanje 5,5 puta (sa 220kWh/m²god na 40kWh/m²god)

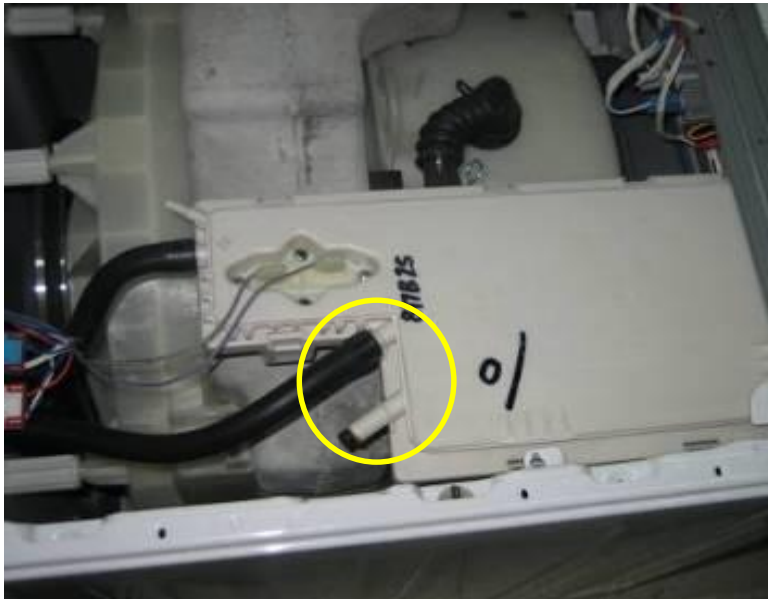
Potrošna topla voda



Solarni kolektori za zagrevanje PTV



Aparati za domaćinstvo



- Najveći broj veš mašina i mašina za pranje sudova može da se priključi na toplu vodu
- Skraćuje se vreme rada elektro grejača koji je najveći potrošač energije kod ovih aparata
- Štedimo energiju i kućni budžet
- Čuvamo okolinu

Aparati za domačinstvo



Termički omotač

Pojavni oblici - problemi



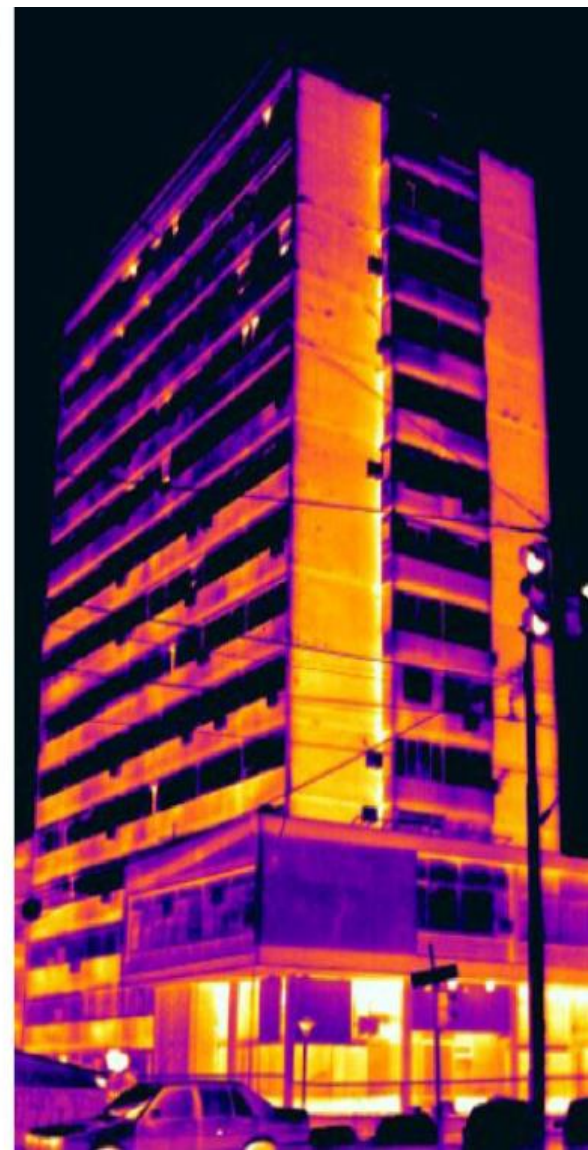
Termički omotač

Pojavni oblici - problemi



Termički omotač

Pojavni oblici - problemi



Termički omotač

Pojavni oblici - problemi



Termički omotač

Spoljašnji zastori



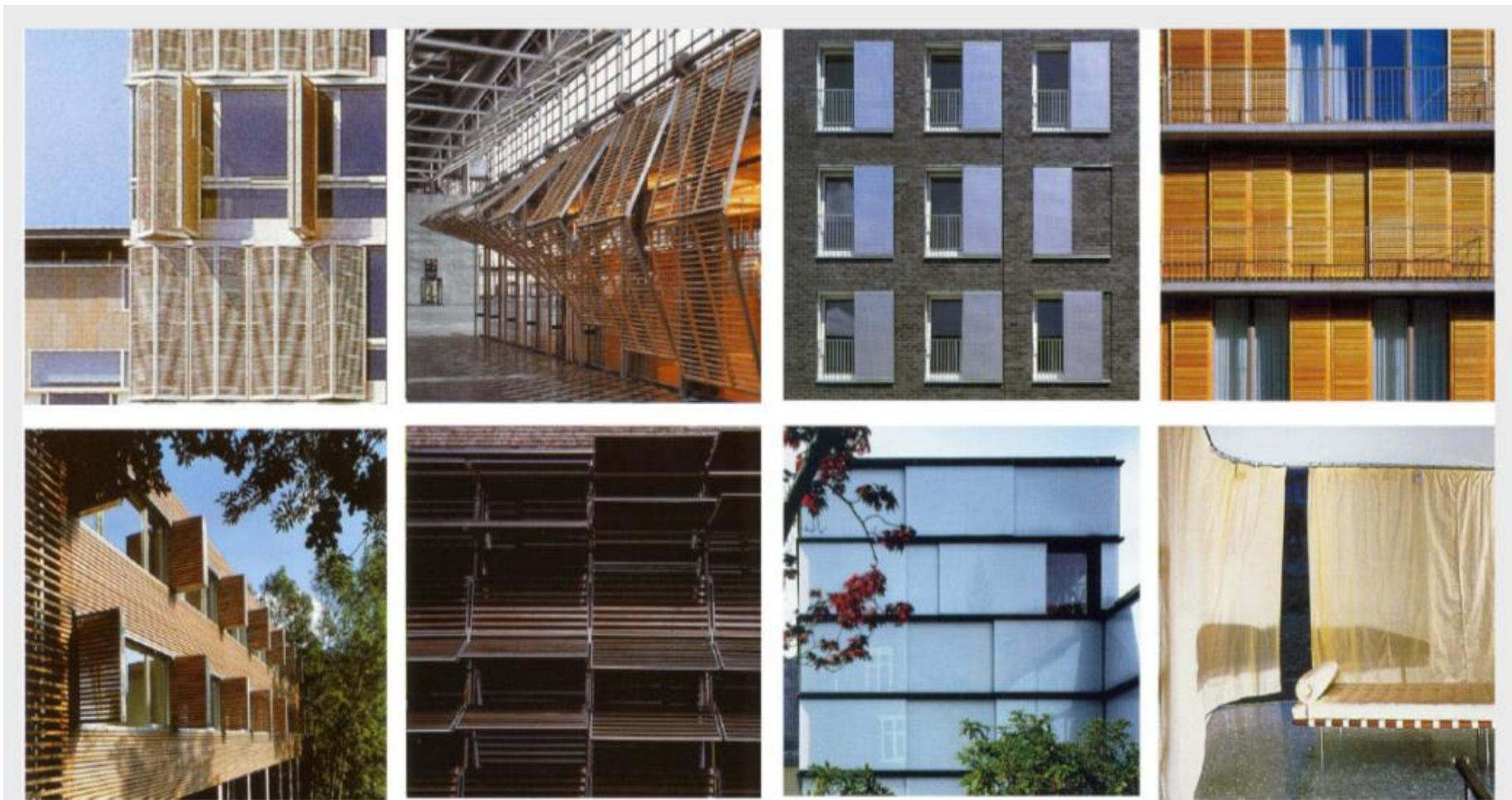
Termički omotač

Spoljašnji zastori



Termički omotač

Spoljašnji zastori – atipični: panelni, sklopivi, horizontalni, klizni, vertikalni klizni, pakujući (rotaciono, klizanjem, sabiranjem)



Potrošnja energije u zgradama



Grejanje stanova u Srbiji:

- Pomoću individualnih sistema (električna energija, gas, drva i ugalj) 45%,
- Kotlarnica 28 %,
- Mreža daljinskog grejanja 27 % (najviše u Novom Sadu i Beogradu (60 %, odnosno 50%))



Moguće mere za povećanje energetske efikasnosti zgrada

b. Mere koje zahtevaju mala ulaganja (prost period otplate do 3 godine)

- Obezbediti dobro zaptivanje prozora i vrata,
- Proveriti i popraviti okove na prozorima i vratima,
- Izolovati niše radijatora i kutije roletna,
- Izolovati plafon prema negrejanom tavanu,
- Redukovati gubitke toplote kroz prozore ugradnjom roletni i postavljanjem zavesa,
- Ugraditi termostatske ventile na radijatore,
- Redovno servisirati i retriulisati sisteme grejanja i hladenja,
- Ugraditi automatski sistem energetskeg menadžmenta energetskih sistema,
- Zamena sijalica s užarenom niti sa kompaktnim fluorescentnim sijalicama (visokoeffikasnim),
- Postepena zamena svih energetskih potrošača sa potrošačima klase A.

Moguće mere za povećanje energetske efikasnosti zgrada

c. Mere koje zahtevaju velika ulaganja (period otplate preko 3 godine)

- Zamena prozora i spoljnih vrata (preporučuju se U-vrednost prozora od 1,1-1,8 Wm²K),
- Toplotna izolacija celog omotača kuće (zidova, podova, krova i zidova prema negrejanim delovima zgrade),
- Izgradnja vetrobrana na ulazu u kuću,
- Sanacija i obnova aktivnih dimnjaka,
- Izolacija cevi za toplu vodu i rezervoare,
- Zamena sistema grejanja sa savremenijim i efikasnijim i korišćenje obnovljivih izvora energije.

HVALA NA PAŽNJI!

