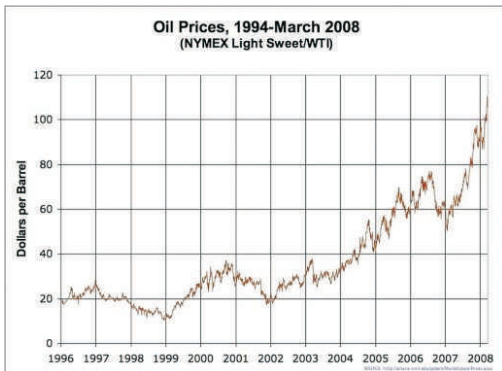


Osnovni principi energetske efikasnosti u arhitekturi sa lokalnim i regionalnim primerima



Održivi razvoj

razvoj koji zadovoljava potrebe današnjice
bez ugrožavanja potreba budućnosti

Održivi razvoj

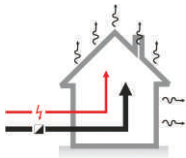
razvoj koji zadovoljava potrebe današnjice
bez ugrožavanja potreba budućnosti

Ekologija

emisija CO₂

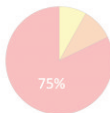
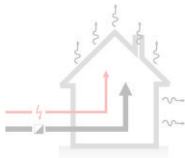
korišćenje razgradivih materija

alternativni izvori energije



- električni uređaji
- ventilacija
- zagrevanje vode
- grejanje objekta

konvencionalna kuća



- električni uređaji
- ventilacija
- zagrevanje vode
- grejanje objekta

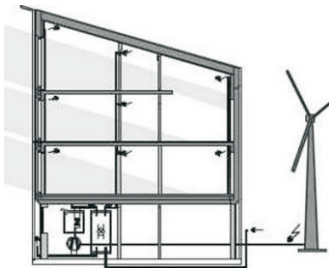
konvencionalna kuća



- električni uređaji
- ventilacija
- zagrevanje vode
- grejanje objekta

energetski efikasna kuća

Intelektualni sektor



Inovacije na polju koncepta i tehnologije

Alternativni sistemi i rešenja

Industrijski sektor



Tehnološka rešenja za specifične zahteve

Proizvodni programi sa implementacijom



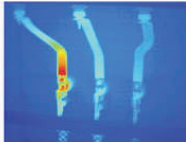
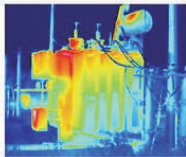
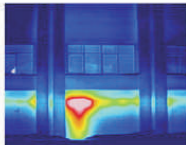
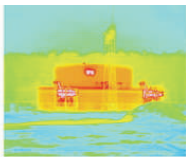
Intelektualni sektor

model Austrijskog paviljona za olimpijadu

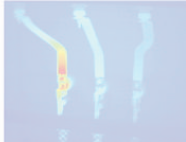
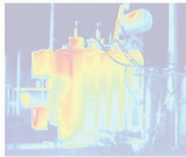
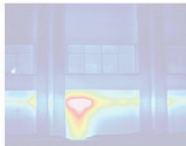
kuća Austrijskog paviljona za olimpijadu



Industrijski sektor



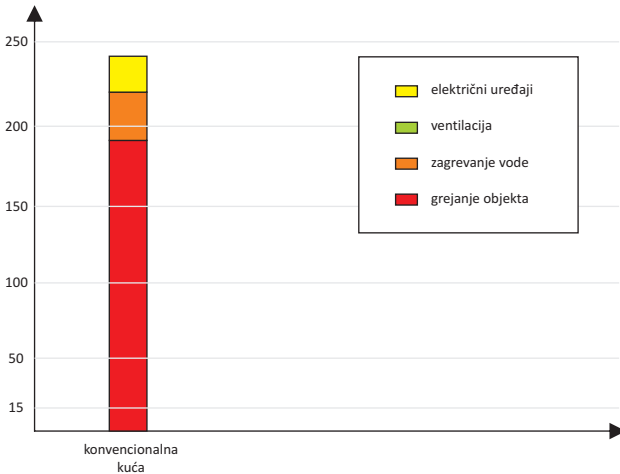
Prepoznavanje energetske efikasnosti objekta

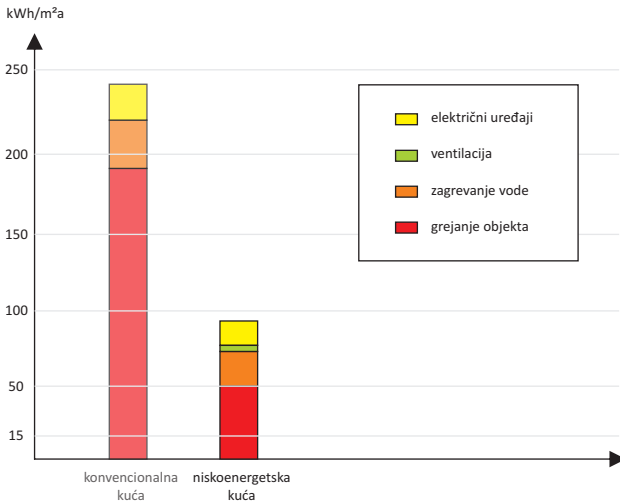


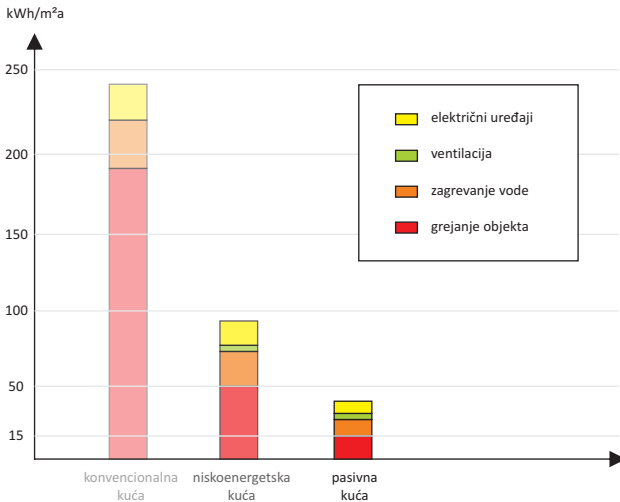
Prepoznavanje energetske efikasnosti objekta

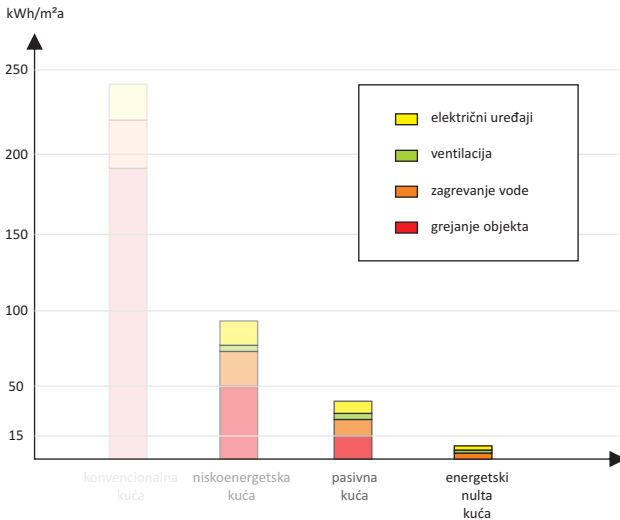
- Ukupni dobici i gubici energije
- Potrošnja energije za grejanje (kWh/m^2 godišnje)
- koeficijent propusnosti toplote ("U" vrednost)
- koeficijent izmene vazduha (" n_{50} " vrednost)

kWh/m²a









Koliko je kuća "efikasna"?



Koliko je kuća "efikasna"?

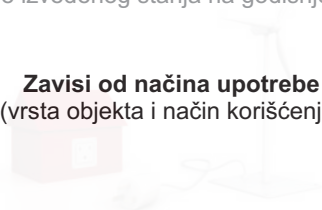
Zavisi od odnosa potrošnje i generisanja energije
(merenje izvedenog stanja na godišnjem nivou)



Koliko je kuća "efikasna"?

Zavisi od odnosa potrošnje i generisanja energije
(merenje izvedenog stanja na godišnjem nivou)

Zavisi od načina upotrebe
(vrsta objekta i način korišćenja)



Koliko je kuća "efikasna"?

Zavisi od odnosa potrošnje i generisanja energije
(merenje izvedenog stanja na godišnjem nivou)

Zavisi od načina upotrebe
(vrsta objekta i način korišćenja)

Zavisi od legislative
(u skladu sa regionalnim/državnim propisanim normama)

Osnovni principi projektovanja en. efikasnih objekata



Osnovni principi projektovanja en. efikasnih objekata

- Kompaktni oblik objekta

najniži mogući odnos površine objekta i zapremine;
idealni oblik je lopta, ali iz ugla prakse kocka ili kvadar



Osnovni principi projektovanja en. efikasnih objekata

- Kompaktni oblik objekta

najniži mogući odnos površine objekta i zapremine;
idealni oblik je lopta, ali iz ugla prakse kocka ili kvadar

- Davanje prednosti kućama u nizu i blokovskoj gradnji

moguće je koristiti zajedničke sisteme



Osnovni principi projektovanja en. efikasnih objekata

- Kompaktni oblik objekta

najniži mogući odnos površine objekta i zapremine;
idealni oblik je lopta, ali iz ugla prakse kocka ili kvadar

- Davanje prednosti kućama u nizu i blokovskoj gradnji

moguće je koristiti zajedničke sisteme

- Južna orijentacija objekta

van senke susednog objekta zbog povećanja pasivnih dobitaka

Osnovni principi projektovanja en. efikasnih objekata

- Kompaktni oblik objekta

najniži mogući odnos površine objekta i zapremine;
idealni oblik je lopta, ali iz ugla prakse kocka ili kvadar

- Davanje prednosti kućama u nizu i blokovskoj gradnji

moguće je koristiti zajedničke sisteme

- Južna orijentacija objekta

van senke susednog objekta zbog povećanja pasivnih dobitaka

- Izbegavanje složenih oblika u konstrukciji objekta

da bi se pri realizaciji izbegli kompikovani detalji i termički mostovi

Kalkulacija energetskeg dobityaka i gubitaka

Uz pomoć softverskih alata poput PHPP-a

1	Außenwand					
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} : 0.13						
außen R _{se} : 0.04						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. Putz	0.350					12.5
2. Dämmstoff	0.040			Lattung	0.130	120
3. Holzfaserplatte	0.130					22
4. Dämmstoff	0.040	Stützen, I-Träger	0.286			320
5. Holzfaserplatte	0.130					22
6.						
7.						
8.						
Flächenanteil Teilfläche 2						Summe
4.0%						49.7 cm
Flächenanteil Teilfläche 3						
10.0%						
U-Wert: 0.100						W/(m²K)

Tehnički aspekti

Termoizolacija

Zaptivenost

Toplotne pumpe

Solarni kolektori

Rekuperatori

Prateća oprema

Kućni aparati

energetski efikasna kuća



Termoizolacija

Koeficijent propusnosti toplote $U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Zastakljenje $U_g < 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Izbegavanje termičkih mostova

Veći solarni dobici od gubitaka (zastakljene površine)



Zaptivenost

Celoviti nepropusni omotač oko objekta

$$n_{50} = \max. 0,6h^{-1}$$

(izmena 60% vazduha unutar objekta za sat vremena)

Kontrola uspešne izvedenosti
(blower door test nepropusnosti)

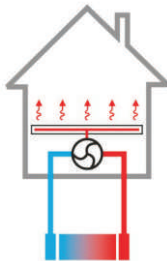


Toplotne pumpe

Funkcionišu po principu izmenjivača toplote

Vertikalne ili horizontalne

Koeficijent učinka $1/4$
(na 1W instalisane snage postiže se učinak od 4W)

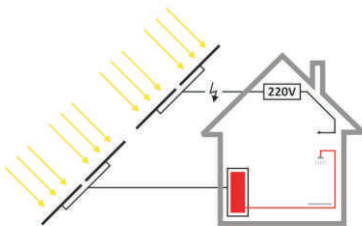


Solarni kolektori

Fotonaponska konverzija

Toplotna konverzija

Sa dopunskom opremom
(solarni ili niskotoplotni bojleri, akumulatori...)



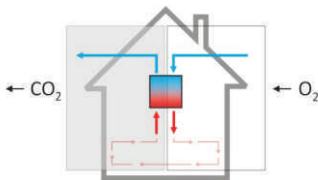
Rekuperatori

Upotreba toplote korišćenog vazduha

Visok učinak izmenjivača toplote rekuperatora (75%)

Mala brzina strujanja vazduha unutar objekta

Minimalna toplotna razlika u svim prostorijama



Ostali izvori energije i kućni aparati

Energija vetra

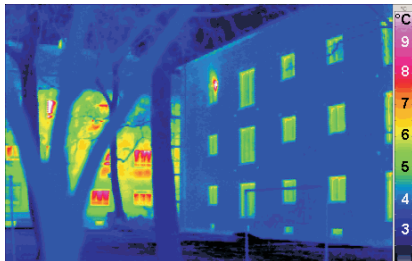
Hidroenergija

Biomasa i gorive ćelije

Odabir kućnih aparata koji imaju minimalnu potrošnju energije
(najčešće obeleženo na samom aparatu)



Merenje rezultata i valorizacija

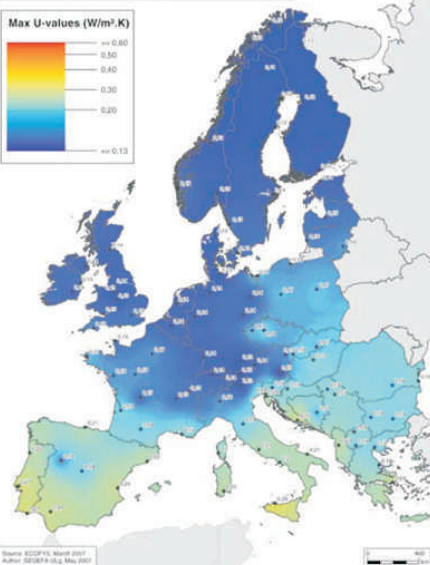
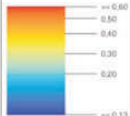


Termovizijska kamera



Blower door test

Max U-values ($\text{W/m}^2\cdot\text{K}$)



**Energetska efikasnost
u regionu**

Centrala, Šimanovci



Centrala, Šimanovci

Porodična kuća

Površina 400m², A/V=0,4

Toplotna pumpa i solarni kolektori

35kWh/m² (izmereno)

2007. godina

Centrala, Šimanovci



Solarna kuća, Boljevci



Solarna kuća, Boljevci

Porodična kuća

Površina 450m², A/V=0,21

Solarni kolektori ($P=110\text{m}^2$) i toplotna pumpa

20kWh/m² (proračun)

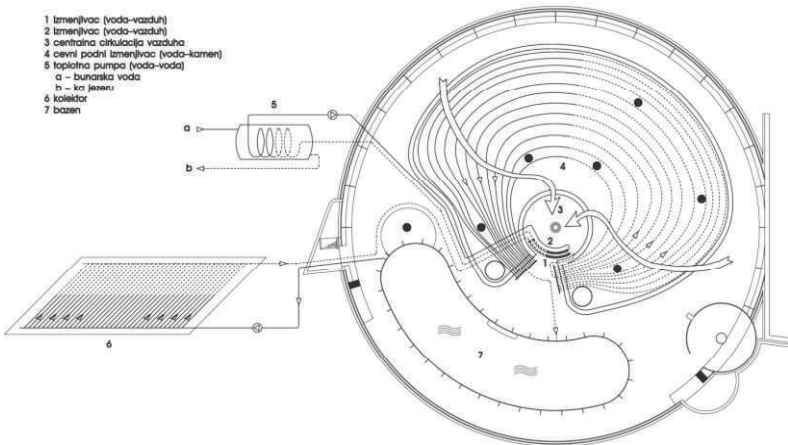
Specifična konstrukcija od ferocementnih ljuski
debljine 2cm, sa vazdušnim slojem

Solarna kuća, Boljevci



Solarna kuća, Boljevci

- 1 izmenjivac (voda-vazduh)
- 2 izmenjivac (voda-vazduh)
- 3 centralna cirkulacija vazduha
- 4 cevni podni izmenjivac (voda-kamen)
- 5 toplotna pumpa (voda-voda)
- a – bunarska voda
- b – iz jezera
- 6 kolektor
- 7 bazen



Studentski dom, Beč



Studentski dom, Beč

Javni objekt

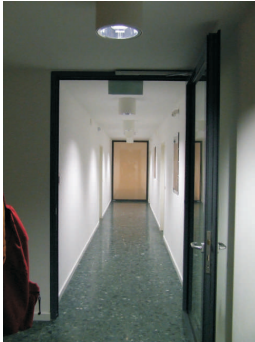
Površina 2740m²

Kombinovani sistemi

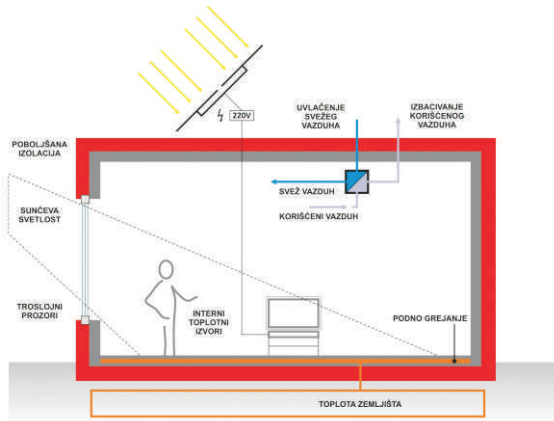
22kWh/m² (proračun)

Troškovi izgradnje 5,3 Mil. EUR

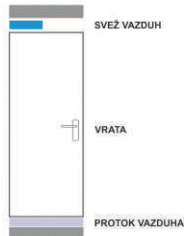
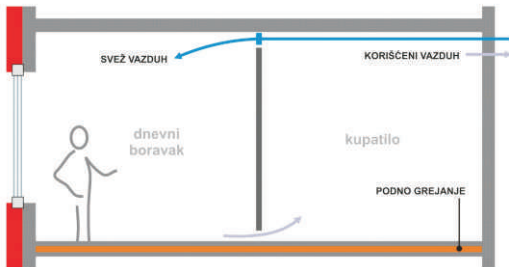
Studentski dom, Beč



Studentski dom, Beč



Studentski dom, Beč



Porodična kuća, Beč



Porodična kuća, Beč

Porodična kuća na periferiji Beča

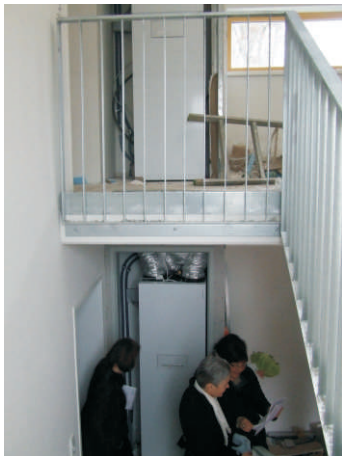
Površina 278m²

Kombinovani sistemi (solarni kolektori i toplotne pumpe)

12.8kWh/m² (izmereno)

2009. godina

Porodična kuća, Beč



Češki model - Zelena pomoć

Výše podpory z programu pro RD	Jednotka dotace	Výše dotace	
		A - celá	B - celá
A 1 - Celkové zateplení (snížení potřeby tepla pro vytápění alespoň o 40%)			
Celkové zateplení RD na 40kWh/m²/rok	Kč/m²	2200	1950 (50 %)
Celkové zateplení RD na 70kWh/m²/rok	Kč/m²	1550	1300 (50 %)
A 2 - Dílčí zateplení			
Dílčí zateplení RD – snížení potřeby tepla min. o 30% (3 opatření)	Kč/m²	850	850 (50 %)
Dílčí zateplení RD - snížení potřeby tepla min. o 20% (2 opatření + výměna zdroje)	Kč/m²	650	650 (50 %)
B – Výstavba v pasivním energetickém standardu			
RD v pasivním energetickém standardu	Kč	250 000	220 000
C – Obnovitelné zdroje energie			
Zdroj na biomasu s ruční dodávkou paliva bez akumulace	max. Kč	50 000	50 000 (50 %)
Zdroj na biomasu s ruční dodávkou paliva a akumulací nad 50l/kW	Max. Kč	80 000	80 000 (50 %)
Zdroj na biomasu se samočinnou dodávkou paliva	Max. Kč	95 000	80 000 (50 %)
Tepelné čerpadlo země – voda, voda – voda	Max. Kč	75 000	75 000 (50 %)
Tepelné čerpadlo vzduch – voda	Max. Kč	50 000	50 000 (50 %)
Solární kolektory pro přípravu teplé vody	Max. Kč	55 000	55 000 (50 %)
Solární kolektory pro přípravu teplé vody a vytápění	Max. Kč	80 000	80 000 (50 %)
D - Dotační bonus	Kč	20 000	

Údaje napsané hnědou barvou se týkají směrnice č. 5/2009. Údaje napsané modrou barvou se týkají směrnice č. 9/2009.

Zelena expozice

Češki model - Zelena pomoć

Usklađivanje normi sa mogućnostima

35kWh/m² umesto 15kWh/m²

Subvencionisanje en. efikasne gradnje

Stimulacija tržišnog i privrednog sektora

Vidljivi rezultati

Hvala na pažnji!

