

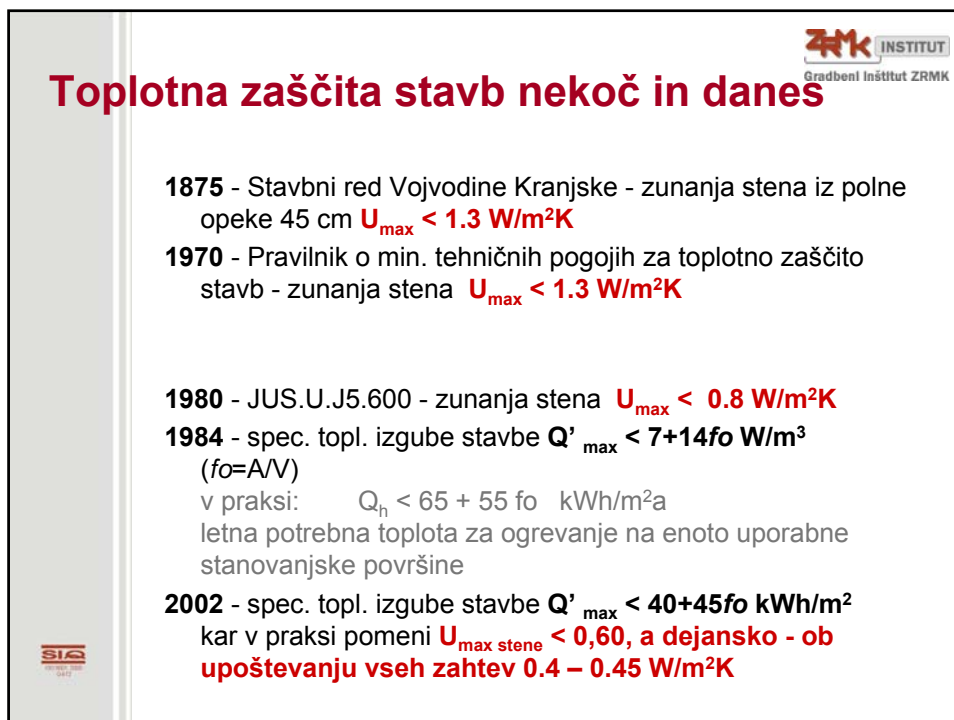
ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

PREDSTAVITEV PREDLOGA PRAVILNIKA O UČINKOVITI RABO ENERGIJE V STAVBAH

dr. Marjana Šijanec Zavrl, u.d.i.g.
Gradbeni inštitut ZRMK
Center za gradbeno fiziko, bivalno okolje in energijo

Zaključna konferenca projekta FUTUREPUBLIC ENERGY
Dvorana Center Nova – Velenje, 11. april 2008

SIA
ISO 9001: 2000
Q-512



ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Toplotna zaščita stavb nekoč in danes

1875 - Stavbni red Vojvodine Kranjske - zunanja stena iz polne opeke 45 cm $U_{\max} < 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$

1970 - Pravilnik o min. tehničnih pogojih za toplotno zaščito stavb - zunanja stena $U_{\max} < 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$

1980 - JUS.U.J5.600 - zunanja stena $U_{\max} < 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$

1984 - spec. topl. izgube stavbe $Q'_{\max} < 7+14fo \text{ W/m}^3$
($fo=A/V$)
v praksi: $Q_h < 65 + 55 fo \text{ kWh/m}^2\text{a}$
letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto uporabne stanovanjske površine

2002 - spec. topl. izgube stavbe $Q'_{\max} < 40+45fo \text{ kWh/m}^2$
kar v praksi pomeni $U_{\max \text{ stene}} < 0,60$, a dejansko - ob upoštevanju vseh zahtev $0.4 - 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

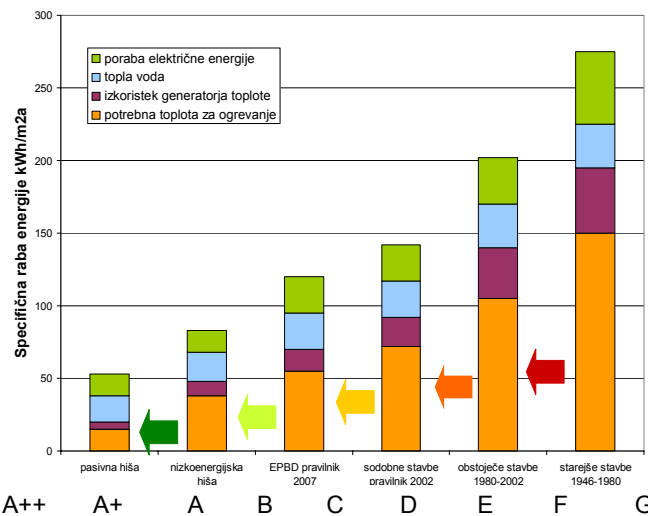
SIA
ISO 9001: 2000
Q-512

Toplotna zaščita stavb nekoč in danes

~ 1990 – praksa montažnih hiš –
zunanja stena $U_{\text{zun ovoja}} < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ in manj (0,17...)

2000 – trendi – od Nizkoenergijske do Pasivne hiše –
zunanja stena $U_{\text{max zun}} < 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (0.15 $\text{W/m}^2\text{K}$)
brez toplotnih mostov $\psi < 0,01 \text{ W/mK}$
okna in zasteklitev $U < 0.80 \text{ W/m}^2\text{K}$ troslojna EE zast.
okna in zasteklitev $U < 0.80 \text{ W/m}^2\text{K}$ (super izoliran)
troslojna zasteklitev $U < 0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$ (sončni pritoki > izgub)
prepustnost za sončno sevanje $g > 50\%$
izmenjava zraka (test zrakotesnosti) $n_{50\text{Pa}} < 0.6 / \text{h}$
sistem ogr.+ prezračevanja z rekuperacijo
potrebna toplota za ogrevanje $Q_h < 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
toplotne izgube so tako zelo nizke, da hiše skoraj **ni potrebno ogrevati**

2008 – v pripravi t.i. "EPBD pravilnik" –
spec. topl. izgube stavbe $Q_{\text{NH max}} < 12+69\text{fo kWh/m}^2$
kar v praksi pomeni $U_{\text{max stene}} < 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$ in manj



EPBD zakonodaja 2008:
Zmanjšati toplotne potrebe, z izboljšanjem ovoja, kjer to ni več možno – kontrolirano prezračevanje z rekuperacijo 0,7

Izraba OVE za TV in energetski vir za ogrevanje

... tem bolj izraženo pri nizkoenergijskih stavbah.

Prihaja nova zakonodaja

Prevzem zakonodaje EU

(EPBD) (2002/91/EC) – prenos do 4.1.2006
oz. do 4.1.2009 za aktivnosti, kjer so potrebni neodvisni strokovnjaki

Zahteve

- metodologija za izračun celovite energijske lastnosti stavbe
- postavev minimalnih zahtev glede energijskih lastnosti za nove in velike obstoječe stavbe, ki se prenavljajo
- obvezno energetsko certificiranje stavb
- redni pregledi kotlov in klimatizacijskih sistemov, ter ogrevalnih sistemov s kotli > 15 let



I. Zahteve direktive EPB

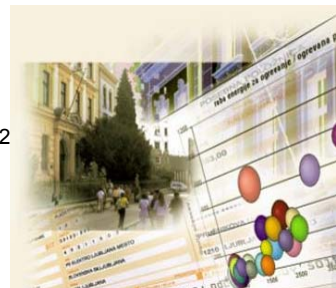
Metodologija računa energijskih lastnosti stavbe

“Energijska lastnost stavbe” pomeni:

Celotno energijo (dejansko ali računsko) za pokrivanje različnih potreb v zvezi s standardizirano rabo stavbe, ki vključuje med drugim energijo za:

- ogrevanje
- pripravo tople vode
- hlajenje
- prezračevanje
- razsvetljavo

vsebuje lahko tudi podatek o CO₂



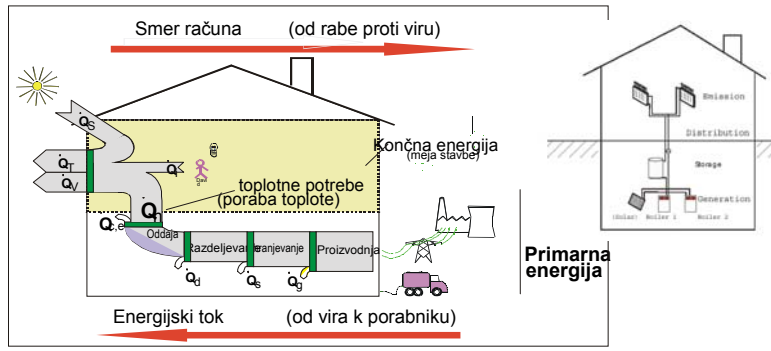
Metodologija računa energijskih lastnosti stavbe

- Pripravljena (v javni obravnavi v feb. 2008)
- Pokriva področje ogrevanja, prezračevanja, hlajenja in klimatizacije, TV, razsvetljave
- Omogoča izračun potrebne, končne in primarne energije ter CO₂ indikator
- Omogoča določitev potreb in končne / dovedene energije sistemov za pretvorbo goriv v toploto ter določitev porabe elektrike naprav za prezračevanje, hlajenje in razsvetljavo.

Stavbe... zahtevano doseganje toplotnega ugodja ter imajo vgrajen vsaj enega od naslednjih sistemov

- za ogrevanje na tekoča in plinasta goriva ter biomaso,
- toplotne črpalke,
- toplotno podpostajo daljinskega ogrevanja, kjer je nosilec toplote v sekundarnem sistemu voda,
- za pripravo toplote na tekoča in plinasta goriva, električno energijo, biomaso ali s sprejemniki sončne energije,
- za hlajenje,
- za prezračevanje,
- za razsvetljavo.

Potrebna, končna in primarna energija - Direktiva (EPD) (2002/91/EC)



Predvidene spremembe pravilnika 2008

UL FS

2. KORAK

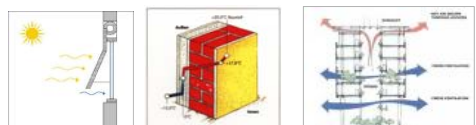
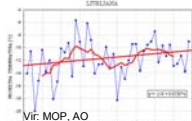
IZRAČUN DOVEDENE (KONČNE) ENERGIJE ZA DELOVANJE SISTEMOV



GI ZRMK

1. KORAK

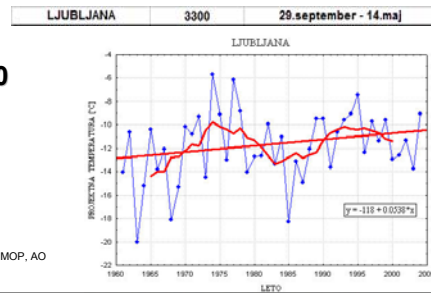
IZRAČUN POTREBNE TOPLOTE ZA OGREVANJE, HLAJENJE, STAVBE...



Novosti na področju poteka računa potrebne toplote za ogrevanje stavbe Q_{NH}

- ➔ Izračun Q_{NH} po **SIST EN ISO 13790** (pravilnik 2002 - Q_h po SIST EN 832)
- ➔ Obvezna bo **mesečna računska metoda** namesto dosedanje sezone (potrebujemo povprečne mesečne temperature, iz katerih se določa mesečni TP namesto dosedanjega letnega TP)
- ➔ Novi klimatski podatki (MOP, Agencija za okolje) izbrano je **obdobje 1971-2000** (vsebuje informacijo o 30 letnem nihaju in o dvigu temperature zunanje zraka) (pravilnik 2002 predpisuje obdobje 1961 – 1991)

mesec	Št. dni	Temp [°C]
Januar	31	-0,1
Februar	28	1,8
Marec	31	6,1
April	30	10,0
Maj	14	15,0
Junij	0	18,1
Julij	0	20,4
Avgust	0	19,8
September	2	15,5
Oktober	31	10,3
November	30	4,5
December	31	0,7
sezona	228	10,18



Vir: MOP, AO



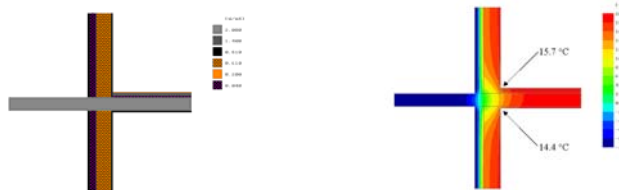
ZRK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Klimatski podatki 2002 (KO) in 2006 (x,y)

http://www.geodetska-uprava.si/DHTML_HMZ/wm_ppp.htm

Novosti na področju poteka računa potrebne toplote za ogrevanje stavbe Q_{NH}

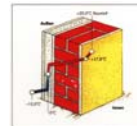
- Zmanjšan je **pribitek** za poenostavljeno upoštevanje toplotnih mostov na **0,06 W/m²K** (pravilnik 2002 - 0,10 W/m²K) (tj. povprečje na podlagi simulacij TM pri naboru različnih tipov stavb in sistemov gradnje)



- Omogočeno je **poenostavljeno določanje toplotne kapacitete** stavbe za lahke in masivne objekte (vpliv napake pri poenostavljeni določitvi toplotne kapacitete je pri masivnih stavbah zanemarljiv, pri lahkih stavbah pa ne presega 10% povečanja Q_{NH})
- **Notranji toplotni viri** so zmanjšani za 25% (s 5 W/m² na **4 W/m²**)

II a. Zahteve direktive EPBD za nove stavbe

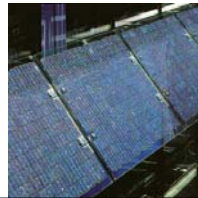
- Usklajevanje minimalnih zahtev za nove stavbe glede na napredek tehnike,
 - vsakih 5 let!



- Cilji 2008
 - **vsaj 15%** izboljšanje toplotnih lastnosti same stavbe (brez sistemov)
 - **30%** manjša raba končne energije v stavbi
 - $U_{stene} < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} \pm 0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$ oziroma $d_{TI} > 12 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$
 - Opredeliti **druge tehnične zahteve** za stavbo, elemente in sisteme

II a. Zahteve direktive EPB za nove stavbe

- Usklajevanje minimalnih zahtev za nove stavbe glede na napredek tehnike,
 - vsakih 5 let!
- pri novih stavbah > 1000 m² je potrebno pred gradnjo tehnično, okoljsko in ekonomsko preučiti možnosti uporabe **alternativnih** sistemov:
 - (obnovljivi viri,
 - CHP soproizvodnja,
 - daljinsko ogrevanje,
 - toplotne črpalke)



Minimalne zahteve za U_{max}

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah – gradivo za obravnavo

Predlog 2008

PRILOGA 1

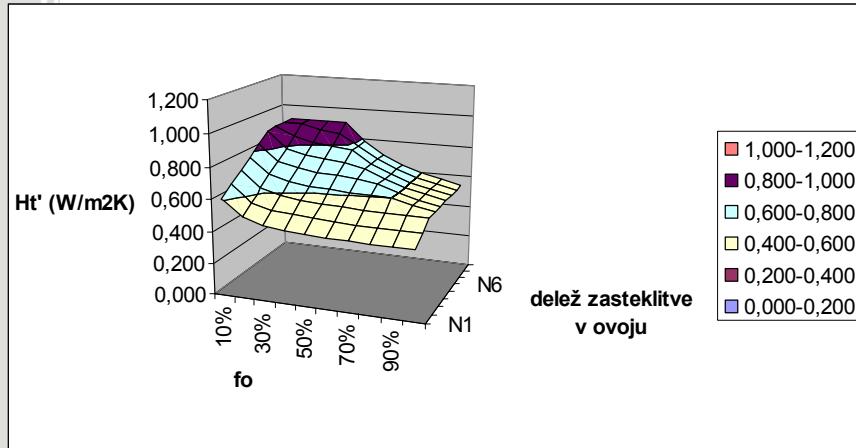
Tabela 1:

Največja dovoljena toplotna prehodnost, U_{max}

Gradbena konstrukcija	U_{max} (W/m ² K)
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom	0,35
2. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom – manjše površine, ki skupaj ne presegajo 5% površine neprozornega dela zunanje stene ter terase manjše površine, ki skupaj ne presegajo 5% površine strehe.	0,60
3. Stene in stropne konstrukcije med ogrevanimi prostori različnih enot, različnih uporabnikov ali lastnikov	0,9
4. Stene, ki mejijo na sosednje stavbe	0,50
5. Zunanja stena proti terenu, strop proti terenu in tla na terenu (ne velja za industrijske stavbe)	0,40
6. Strop proti neogrevanemu prostoru	0,35
7. Tla nad neogrevano kletjo ali nad neogrevanim prostorom in tla nad zunanjim zrakom	0,25
8. Tla na terenu pri panelnem – talnem ogrevanju	0,35
9. Ravna in poševna streha nad ogrevanim prostorom in strop proti prežračevanemu neizoliranemu podstrešju	0,20
9. Ravna in poševna streha nad ogrevanim prostorom in strop proti prežračevanemu neizoliranemu podstrešju	0,20
10. Lahke gradbene konstrukcije (pod 150 kg/m ³) razen streh	0,25

sanitarno tehnični razlogi, toplotno ugodje,
arhitektova svoboda pri oblikovanju

Minimalna zahteva za povprečni U ovoja (Ht')



Zahteva za povprečni U ovoja Ht'

8. člen
(ovoj stavbe)

(1) Toplotna prehodnost posameznih konstrukcij, ki se določi po standardih SIST EN ISO 6946 in SIST EN ISO 10211-1, ne sme biti večja od vrednosti, navedenih v tabeli 1 Priloge 1 tega pravilnika.

(2) Zahteve za toplotno prehodnost iz tabele, navedene v prejšnjem odstavku, smiselno veljajo tudi za notranje gradbene konstrukcije, ki mejijo na prostore, v katerih lahko temperatura pri projektni zunanji temperaturi pade pod 12 °C.

(3) Koefficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub skozi zunanjo površino stavbe, H'_T (W/m^2K), ki se določi po izrazu:

$$H'_T = H_T/A,$$

kjer H_T predstavlja koefficient transmisijskih toplotnih izgub stavbe po standardu OSIST EN ISO 13790, mora biti

	$z < 0,6$	$z \geq 0,6$
$fo \leq 0,2$	$H'_T \leq 0,5 + \frac{T_i - 14,5}{100} + \frac{z}{1,8}$	$H'_T \leq 0,83 + \frac{T_i - 14,5}{100}$
$fo > 0,2$	$H'_T \leq 0,4 + \frac{T_i - 14,5}{100} + \frac{0,02}{f_0} + \frac{z}{1,8}$	$H'_T \leq 0,73 + \frac{T_i - 14,5}{100} + \frac{0,02}{f_0}$

kjer je z brezdimenzijsko razmerje med površino oken in celotno zunanjo površino stavbe A.

Zaostritev zahtev glede rabe energije v stavbi predlog 2008

Potrebna toplota za ogrevanje stavbe

do 31.12.2010

$$Q_{NH}/V_e \leq 17 + 23 f_0 - 4/3 T_1 \quad (\text{kWh/m}^3\text{a})$$

od 1. 1. 2011 **-15%**

$$Q_{NH}/V_e \leq 0,85 \cdot (17 + 23 f_0 - 4/3 T_1) \quad (\text{kWh/m}^3\text{a}),$$

Potrebna energija za delovanje stanovanjske stavbe – projektni pogoji

$$Q_f/V_e \leq 25 + 22 f_0 \quad (\text{kWh/m}^3\text{a})$$

Nizkoenergijske hiše **-40%**

$$Q_{NH}/V_e \leq 0,6 \cdot (17 + 23 f_0 - 4/3 T_1) \quad (\text{kWh/m}^3\text{a})$$

Predlog definicije za nizkoenergijske stavbe:

$Q_{NH} < 0,60 [Q_{NH}]_{max}$

mehansko prezračevanje z vračanjem odpadne toplote $\eta > 0,70$

$\eta_{50Pa} < 1,5x$

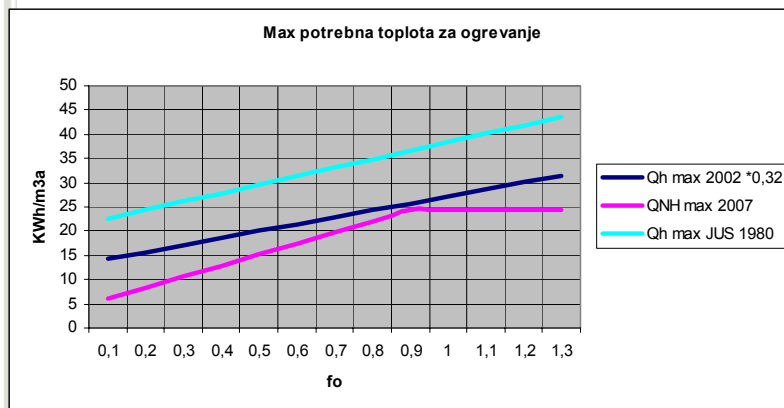
Vsaj en alternativni sistem



Q_{NH} max

do 31.12.2010

od 1.1.2011 zaostritev **-15%**



Zaostritev zahtev za ovoj stavbe

Primer za hišo z oblikovnim faktorjem $f_0=0,6$ (ocena!)

1980 - 2002 potrebna toplota za ogrevanje < 110 kWh/m² leto,
po letu 2002 75 kWh/m² leto,
po novem predlogu 2008 60 - 55 kWh/m² leto,

(primerjava velja za klimatske razmere v osrednji Sloveniji,
izračunano z novo metodologijo po mesečni metodi).

Zaostritev zahtev za ovoj stavbe

Primer za hišo z oblikovnim faktorjem $f_0=0,6$ (ocena trendov!)

1980 - 2002 potrebna debelina TI > 5 cm,
po letu 2002 potrebna debelina TI > 8 cm,
po novem predlogu 2007 potrebna debelina TI > 12 cm,

(primerjava velja za klimatske razmere v osrednji Sloveniji, za manjšo stavbo z
 $f_0 = 0.6$,
izračunano z novo metodologijo po mesečni metodi).

Ovoj – zunanje stene

- lahke montažne konstrukcije
- volta opeka 29 cm + 15 cm TI
- porobeton 30 cm
- beton 15 cm + 15 cm TI
- poroz. opeka 50 cm s TI vezivom + 2 cm TI ometa
- volta opeka 29 cm + 12 cm TI
- volta opeka 19 cm + 12 cm TI
- beton 15cm + 12cm TI
- poroz. opeka 45 cm s TI vezivom
- polna opeka 29 cm + 10 cm TI
- porobeton 20 cm + 6 cm TI
- poroz. opeka 38 cm s TI vezivom + 5 cm TI ometa
- beton 15 cm + 10 cm TI
- volta opeka 29 cm + 8 cm TI
- polna opeka 29 + 8 cm TI
- volta opeka 19 cm + 8 cm TI
- poroz. opeka 38 s TI vezivom
- beton 15 cm + 8 cm TI
- poroz. opeka 30 cm s TI vezivom + 5 cm TI ometa
- porobeton 30 cm
- volta opeka 29 cm + 5 cm TI
- porobeton 20 cm + 2 cm TI
- polna opeka 29 cm + 5 cm TI
- porobeton 25 cm
- polna opeka 19 cm + 5 cm TI
- porobeton 15 cm + 2 cm TI

- U=0.20
- U=0.22
- U=0.24
- U=0.25
- U=0.26
- U=0.27
- U=0.28
- U=0.30
- U=0.31
- U=0.32
- U=0.34
- U=0.35
- U=0.36
- U=0.37
- U=0.38
- U=0.39
- U=0.43
- U=0.44
- U=0.47
- U=0.48
- U=0.51
- U=0.52
- U=0.54
- U=0.56
- U=0.58
- U=0.60

Upošteva je klimatske pogoje kraja

$U_{ciljno} < 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{max} < 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

dolga življenska doba gradbenih elementov, visoka naložba, dobra TI ob izgradnji!



Učinek novih zahtev 2008

R	lokacija DD 2900 12,2 °C				lokacija LJ 3300 10,2 °C				lokacija SG 3900 8,1 °C				lokacija RTC 4000 6,0 °C			
	Ch.02	Hr.05	Ch.06	Hr.06	Ch.02	Hr.05	Ch.06	Hr.06	Ch.02	Hr.05	Ch.06	Hr.06	Ch.02	Hr.05	Ch.06	Hr.06
% zati	68,16	9,58	47,23	0,48	68,16	0,54	55,67	0,44	68,16	9,51	54,33	0,42	68,16	0,50	73,09	0,40
U	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
U=0.20	18,59	0,38	28,09	0,38	39,03	0,38	45,49	0,38	40,51	0,38	55,02	0,38	25,58	0,38	65,95	0,38
U=0.22	19,44	0,39	28,99	0,39	36,23	0,39	46,64	0,39	41,92	0,39	56,38	0,39	27,28	0,39	67,54	0,39
U=0.24	20,29	0,40	29,78	0,40	37,43	0,40	47,80	0,40	43,34	0,40	57,75	0,40	28,59	0,40	69,13	0,40
U=0.25	20,72	0,40	30,20	0,40	38,03	0,40	48,38	0,40	44,05	0,40	58,43	0,40	29,25	0,40	69,93	0,40
U=0.26	21,15	0,40	30,63	0,40	38,64	0,40	48,96	0,40	44,76	0,40	59,12	0,40	29,92	0,40	70,73	0,40
U=0.27	21,58	0,41	31,06	0,41	39,24	0,41	49,54	0,41	45,47	0,41	59,81	0,41	30,58	0,41	71,53	0,41
U=0.28	22,01	0,41	31,49	0,41	39,84	0,41	50,12	0,41	46,18	0,41	60,49	0,41	31,25	0,41	72,34	0,41
U=0.30	22,88	0,42	32,36	0,42	41,05	0,42	51,29	0,42	47,61	0,42	61,87	0,42	32,60	0,42	73,95	0,42
U=0.31	23,32	0,42	32,80	0,42	41,66	0,42	51,87	0,42	48,32	0,42	62,56	0,42	33,28	0,42	74,76	0,42
U=0.32	23,75	0,43	33,23	0,43	42,26	0,43	52,45	0,43	49,04	0,43	63,24	0,43	33,96	0,43	75,57	0,43
U=0.34	24,63	0,43	34,11	0,43	43,47	0,43	53,67	0,43	50,47	0,43	64,62	0,43	35,32	0,43	77,19	0,43
U=0.35	25,07	0,44	34,55	0,44	44,08	0,44	54,21	0,44	51,18	0,44	65,31	0,44	36,00	0,44	78,01	0,44
U=0.36	25,51	0,44	35,00	0,44	44,69	0,44	54,80	0,44	51,90	0,44	66,00	0,44	36,69	0,44	78,82	0,44
U=0.37	25,95	0,45	35,44	0,45	45,29	0,45	55,39	0,45	52,61	0,45	66,70	0,45	37,38	0,45	79,64	0,45
U=0.38	26,39	0,45	35,89	0,45	45,89	0,45	55,98	0,45	53,33	0,45	67,39	0,45	38,07	0,45	80,46	0,45
U=0.39	26,83	0,45	36,33	0,45	46,51	0,45	56,57	0,45	54,05	0,45	68,08	0,45	38,76	0,45	81,28	0,45
U=0.40	27,27	0,46	36,78	0,46	47,13	0,46	57,16	0,46	54,76	0,46	68,77	0,46	39,45	0,46	82,10	0,46
U=0.44	30,06	0,47	38,58	0,47	49,55	0,47	59,52	0,47	57,64	0,47	71,55	0,47	42,25	0,47	85,40	0,47
U=0.47	32,85	0,49	39,95	0,49	51,38	0,49	61,30	0,49	59,79	0,49	73,64	0,49	44,35	0,49	87,99	0,49
U=0.48	33,65	0,49	40,40	0,49	51,99	0,49	61,89	0,49	60,51	0,49	74,34	0,49	45,06	0,49	88,72	0,49
U=0.51	36,00	0,50	41,78	0,50	53,82	0,50	63,67	0,50	62,67	0,50	76,44	0,50	47,18	0,50	91,22	0,50
U=0.52	36,51	0,51	42,24	0,51	54,43	0,51	64,27	0,51	63,39	0,51	77,14	0,51	47,89	0,51	92,06	0,51
U=0.54	37,34	0,51	43,16	0,51	55,65	0,51	65,46	0,51	64,63	0,51	78,55	0,51	49,31	0,51	93,73	0,51
U=0.56	38,17	0,52	44,09	0,52	56,87	0,52	66,65	0,52	65,88	0,52	79,96	0,52	50,73	0,52	95,41	0,52
U=0.58	39,00	0,52	45,02	0,52	58,09	0,52	67,84	0,52	67,12	0,52	81,37	0,52	52,16	0,52	97,10	0,52
U=0.60	39,83	0,53	45,95	0,53	59,31	0,53	69,03	0,53	68,36	0,53	82,78	0,53	53,59	0,53	98,78	0,53
U=0.70	40,81	0,58	50,65	0,58	65,43	0,58	75,01	0,58	76,39	0,58	89,50	0,58	60,80	0,58	107,27	0,58
U=0.80	45,39	0,62	55,40	0,62	71,56	0,62	81,01	0,62	83,63	0,62	97,08	0,62	68,06	0,62	115,82	0,62
U=0.90	49,99	0,65	60,19	0,65	77,70	0,65	87,02	0,65	90,88	0,65	104,34	0,65	75,30	0,65	124,43	0,65
U=1.00	54,60	0,69	65,00	0,69	83,84	0,69	93,05	0,69	98,13	0,69	111,67	0,69	82,70	0,69	133,09	0,69



Hr.02 0,30 + 0,10 3300 DD + 0,15
nad 50% zasteklite 2000
R

Ch.02 40 + 45 + R

Hr.05 0,30 + 0,10 3300 DD + 0,15
nad 50% zasteklite do R=0,3
R

Hr.05 0,30 + 0,10 3300 DD + 0,24
R

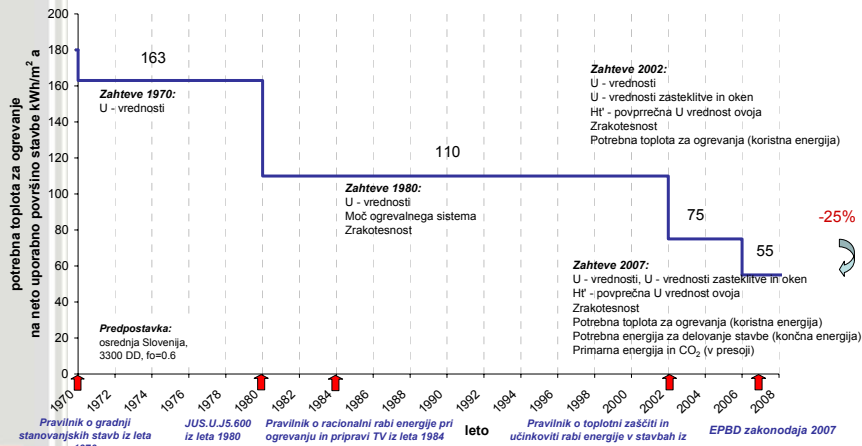
Ch.08 53,13 + 71,88 + R + -4,17 "novi"

Hr.08 0,450 + 20vT 14,92 + 3,022 + 5v
105,00 R 1,855

Referenčni model NG LJ SG
50,14 68,73 79,30



Zaostrovanje slovenske zakonodaje na področju učinkovite rabe energije v stavbah, pregled in načrt.



II b. Zahteve direktive EPB za obstoječe stavbe

- zahteve za **velike obstoječe stavbe >1000 m², ki gredo v večjo prenovu:**
 - večja prenova ? (npr.: 25% vrednosti stavbe brez zemljišča, 25% fasade)
- rabo energije uskladiti z minimalnim zahtevanim nivojem, če je to tehnično, funkcionalno in **ekonomsko možno**

24. člen
(zahteve pri vzdrževanju stavb)

(1) Če se izvajajo vzdrževalna dela na več kot 25 % površine zunanjih sten ali strehe, morajo biti dela izvedena tako, da so izpolnjene zahteve glede toplotne prehodnosti iz tabele 1 Priloge 1.

(2) Pri zamenjavi stavbnega pohištva je dovoljena samo vgradnja stavbnega pohištva v skladu z zahtevami 11. in 12. člena tega pravilnika.

(3) Pri vzdrževalnih delih, ki obsegajo zamenjavo kurilne naprave, energenta ali ogreval, je potrebno izvesti ukrepe lokalne in centralne regulacije ter hidravličnega uravnoteženja razvodnega sistema z obvezno vgradnjo termostatskih ventilov v skladu s 14. členom in izolacijo razvodnih sistemov v skladu s 15. členom tega pravilnika.

(4) Pri vzdrževanju sistema za prezračevanje je potrebno smiselno upoštevati zahteve Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb.



III. Zahteve direktive EPB glede energetskega certificiranja stavb

Zahteva Direktive EPBD (2002/91/EC), čl.7 :

- energetska izkaznica bo **obvezna pri izgradnji, prodaji ali najemu stavbe** (od 4.1.2006, možno še 3 leta odloga)
- za potrebe lastnika ali najemnika
- veljavnost max **10 let**
- vsebuje naj referenčne vrednosti (pravilnik, ...)
- vsebuje naj napotke za ekonomsko upravičene izboljšave (obstoječe stavbe)
- interes EU je **informiranje potrošnika**
- obvezna predstavitev energetskih kazalcev za **javne stavbe in stavbe z dostopom javnosti** pri površini nad 1000 m²

Ocena za Slovenijo (gradnja, prodaja, najem):
najmanj 10.000 certifikatov / leto,
najmanj 50-100 ekspertov (polno zaposlenih)

Novela Energetskega zakona (11/2006)

Energetsko certificiranje stavb

- obveznost lastnika, da pri prodaji ali oddaji stavbe v najem predloži stranki energetska izkaznico (EI)
- obveznost investitorja, da pridobi EI preden zaprosi za uporabno dovoljenje
- izvzete: stavbe pod spomeniškim varstvom in za verske dejavnosti, stavbe s krajšim časom uporabe, stavbe pod 50 m²
- veljavnost EI je 10 let

Novela EZ (11/2006) obravnava poleg

- izdaje energetskih izkaznic
- **še**
- študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo z energijo, (pravilnik sprejet 3/2008)
- redni pregledi klimatskih sistemov (pravilnik sprejet 3/2008)

Energetsko izkaznico uvaja Novela Energetskega zakona (11/2006)

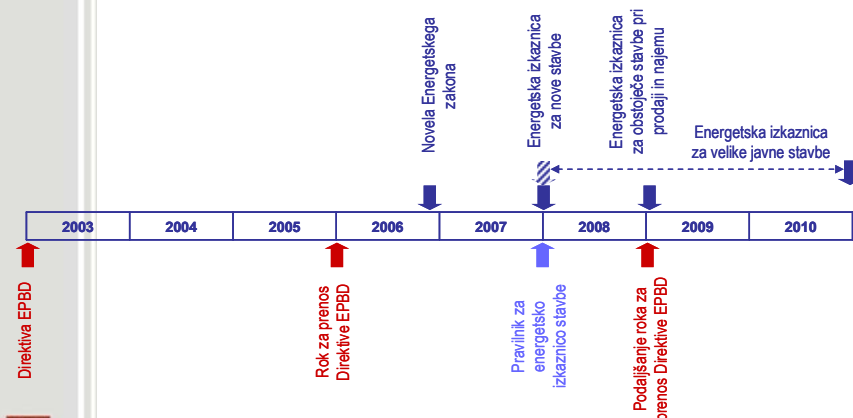
Zakonske podlage za energetsko izkaznico stavbe

- Direktiva EU o energetske učinkovitosti stavb (2002/91/EC)
- novela Energetskega zakona (EZ) (Ur.l. RS št. 118, z 17.11.2006)
- Pravilnik o energetske izkaznici – do konca 2007 – v sprejemanju 2008

Energetska izkaznica je obvezna pri

- **novih** stavbah (od 1.1.2008)
- **obstojećih** stavbah pri prodaji in najemu (od 1.1.2009)
- **javnih stavbah** s površino nad 1.000 m²* - kjer je obvezna tudi namestitev izkaznice na vidnem mestu (od 1.1.2008, a najkasneje do 31.12.2010)
- *ki so v lasti države ali lokalnih skupnosti in jih uporabljajo državni organi ali organi lokalnih skupnosti, ki zagotavljajo javne storitve večjemu številu oseb in jih zato pogosto obiskujejo, mora upravljavec stavbe EI namestiti na vidno mesto. (Tnot, klima...)

Roki iz novele EZ





ZRK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Novela Energetskega zakona (11/2006)

Obstoječe stavbe - obveznost predložitve izkaznice

Kdo jo predloži: lastnik stavbe ali njenega dela

Komu jo predloži: kupcu ali najemniku

Kdaj jo predloži: v primeru prodaje ali oddaje v najem stavbe ali njenega dela **najpozneje pred sklenitvijo pogodbe**

Namesto izkaznice za del stavbe se lahko predloži izkaznica za celotno stavbo.

Izjeme, ko izkaznice **ni treba predložiti**: oddaja v najem, za obdobje krajše od enega leta, ter v primerih razlastitve ali prodaje v postopku izvršbe ali stečajnem postopku

SIA

Novela Energetskega zakona (11/2006)

Novozgrajene stavbe - obveznost predložitve izkaznice

Kdo jo predloži (pridobi): **investitor**

Komu jo predloži: upravnemu organu, izkaznica je obvezna **sestavina projekta izvedenih del**

Kdaj jo predloži: pred vložitvijo zahteve za izdajo **uporabnega dovoljenja**

Izkaznica novozgrajene stavbe **mora izkazovati izpolnjevanje zahtev Pravilnika** o energetske učinkovitosti stavb.

Izjema v primeru prodaje ali oddaje v najem **pred pridobitvijo uporabnega dovoljenja**: investitor mora kupcu ali najemniku predložiti **izkaz o energetske učinkovitosti** (po pravilniku), ki je sestavni del projekta za pridobitev GD. Po pridobitvi uporabnega dovoljenja je treba predložiti EI.



Lučka pravi:

"Energetska izkaznica stavbe vsebuje vrednosti, izračunane ob določenih predpostavkah. Dejanska raba energije se lahko od teh števil razlikuje - med drugim recimo zaradi ravnanja uporabnika stavbe.

Tudi vaša slika na osebni izkaznici je lahko holivudski portret, naokrog pa hodite neobriti in razmršenih las (ne da bi bilo s tem nujno kaj narobe, khm ☺)."

Lučka je doma v projektu EIE SHARE

www.socialhousingaction.com



Energetska izkaznica stavbe

- na podlagi izračunanih indikatorjev rabe energije

Izkaznica izdelana v okviru projekta OPET Slovenija

Razred določimo na podlagi računske letne potrebne toplote za ogrevanje. [kWh/m² leto]

PODATKI O STAVBI

ETAZNOST	P + 2	ORIENTACIJA SLEMENA:	V - Z.
TIP GRADNJE	Opečna zidana stavba, modularni blok 29 cm x 8 cm zunanje toplotne izolacije, AB medetalne plošče		
LETO IZGRADNJE	2001		
OBLIKOVNI FAKTOR $f_v = A/V_v$			0,51 m ⁻¹
CELOTNA ZUNANJA POVRŠINA STAVBE A			1040 m ²
OGREVANA PROSTORNINA STAVBE			2035 m ³
NETO UPORABNA POVRŠINA STAVBE* $A_{n,0} = 0,32 \cdot V_v$			651 m ²

LASTNOSTI ELEMENTOV OVOJA STAVBE U (W/m²K)

	POVRŠINA (m²)	TOPLOTNA PREHODNOST U (W/m²K)	SKUPNI FAKTOR PREHODA SONČNEGA SEVANJA (-)
Zunanje stene 1	182,40	0,38	-
Zunanje stene 2	240,60	0,40	-
Poslevna streha -strop	110,45	0,17	-
Ravna streha	116,56	0,21	-
Tla na terenu	234,06	0,30	-
Okna	126,00	1,30	0,35
Vrata	13,30	3,50	-

STOPNJA IZMENJAVE ZRAKA PRI NARAVNEM PREZRAČEVANJU	0,5 (hr ⁻¹)
IZKORISTEK SISTEMA ZA VRAČANJE ODPADNE TOPLOTE PRI PREZRAČEVANJU η_p	(-)

PODATKI O SISTEMU OGREVANJA

ENERGENT	Zemeljski plin
MOČ GENERATORIA TOPLOTE	6 x 24 kW
VRSTA NAPRAVE	Plinski kotel na prisilni vlek
SISTEM OGREVANJA	Etažno centralno, nizkotemperaturno, radiatorsko
PRIPRAVA TOPLE VODE	Akumulacijski plinski pretok
ODNOVLJIVI VIRI	-

TERMOGRAFSKA ANALIZA



Vila blok s 6 stanovanji Termografski posnetek

TOPLLOTNE KARAKTERISTIKE STAVBE

LINJSKE TOPLLOTNE IZGUBE TM (SIST EN 14683)	109,50 W/K
TRANSMISIJSKE TOPLLOTNE IZGUBE $H_{T,0}$	597,48 W/K
SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLLOTNE IZGUBE $H_{T,1}$	0,57 W/m²K
DOPUSTNA VREDNOST* $H_{T,2}$	0,59 W/m²K
TOPLLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA $H_{V,0}$	276,88 W/K

SKUPNE TOPLLOTNE IZGUBE Q_1	69,249 kWh
SONČNI PRITOKI Q_2	15,811 kWh
NOTRANJII VIRI Q_3	18,372 kWh

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE $Q_{h,0}$	35,255 kWh
LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE NA NETO UPORABNO POVRŠINO STAVBE $Q_{h,0}/A_n$	54,12 kWh/m²
DOPUSTNA VREDNOST* $Q_{h,0}/A_n$	65,44 kWh

*predlog Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (MOP 2002)



Gradbeni Inštitut ZRMK

Kaj je energetska izkaznica?

Energetska izkaznica stavbe je dokument, ki podaja računsko določene kazalce rabe energije v stavbi in navešča stavbovca o možnih možnostih za izboljšanje energetske učinkovitosti stavbe. Podoben kot pri energetski inšpekciji za gospodinjstve. Osnovni namen energetske izkaznice stavbe je informiranje kupca oz. najemnika stavbe o njeni energetski učinkovitosti in posledno o pričakovani višini stroška za energijo. Energetska izkaznica podaja osnovno informacijo o toplotnih karakteristikah stavbe za potrebe prenosa z neopredmetnimi ter podpira razvoj različnih programov za spodbujanje gradnje energijsko učinkovitih stavb, na primer na nivoju države, občine ali stanovanjskih skladov.

Energetska izkaznica stavbe je izdana v skladu z evropsko direktivo SAVE (93/76/EEC), katere cilj je zmanjševanje emisij CO₂ s povečevanjem energetske učinkovitosti tudi na področju stavb.

O projektu OPET Slovenija

Pilotni projekti podeljevanja energetskih izkaznic za stavbe je del širšega projekta **OPET Slovenija 2001/2002** (5. OP EU), v okviru katerega je konzorcijski partner ZRMK, udniški inštitut za graditeljstvo, zadolžen za področje energetske učinkovitosti v stavbah (<http://www.zrmk-tig.si/opet/default.htm>). OPET je evropska mreža Organizacij za Promocijo Energetskih Tehnologij. Več o delu drugih konzorcijskih partnerjev **OPET Slovenija** je objavljeno na <http://www.rp-ljs.si/~opet/>.

Projekti **OPET Slovenija** na področju stavb sofinancirajo: Evropska komisija v okviru 5. OP EU, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija za učinkovito rabo energije in Ministrstvo za gospodarstvo.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE



ENERGIJE



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO

Izdajatelj: **ZRMK INŠTITUT**
Dimičeva 12, Ljubljana


Zaporedna številka energetske izkaznice: **OPET Slovenija 001 / 2002**
Datum: Ljubljana, 9. april 2002

d. Marjana Šijanec Zavri mag. Vladimir Gumilar
vodja projekta direktor

Informacije: tel.: + 386 1 280 8 342, fax: + 386 1 280 8 451, e-pošta: mdjane@zrmk.si



Gradbeni Inštitut ZRMK



ENERGETSKA IZKAZNICA



OSNOVNI PODATKI O STAVBI	
Vrsta stavbe	Poslovna stavba
Naslov	Mestni trg 1, Ljubljana
Ogrevana površina	3330 m ²
Lastnik	MOL
Etažnost	P + 3
Leto izgradnje	1478
Leto obnove	1888



Dovedena energija Q in emisija CO₂

Energijski razred	Q [kWh/m ² a]	CO ₂ [kg/m ² a]
A	0	0
B	8	16
C	16	24
D	24	32
E	32	40
F	40	48
G	48	56
	56	64
	64	72
	72	80
	80	88
	88	96
	96	104
	104	112
	112	120
	120	128



196



64

PODATKI O IZKAZNICI			
Izdajatelj	Podjetje	Zaporedna številka	2007-0002
Nedržavni strokovnjak	Ime, licenca	Datum izdaje	15.2.2007
Energijski indikatorji	Računski	Kraj izdaje	Ljubljana



Izkaznica izdelana v okviru projekta EIE BUDI

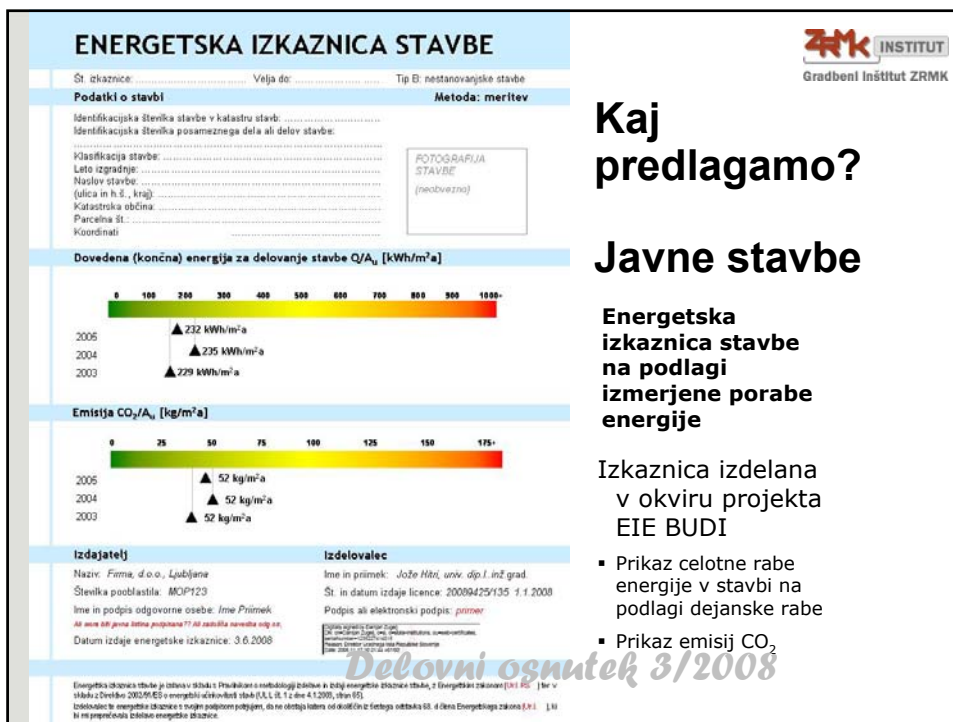
Prikaz računске končne rabe energije za ogrevanje stavbe in pripravo tople vode [kWh/m² leto]



Kaj predlagamo?

Stanovanjske stavbe

Energetska izkaznica stavbe na podlagi izračunane rabe energije



Kaj predlagamo?

Javne stavbe

Energetska izkaznica stavbe na podlagi izmerjene porabe energije

Izkaznica izdelana v okviru projekta EIE BUDI

- Prikaz celotne rabe energije v stavbi na podlagi dejanske rabe
- Prikaz emisij CO_2

Javna predstavitev energetske izkaznice na MOL 10.-11.7.07



SIA

Primeri projektov zanimivih za občine in javne stavbe

ZRMK INSTITUTE
Gradbeni Inštitut ZRMK

Strokovna podpora načrtovanim projektom energetske prenove stavb:

EIE EffCoBuild – Energetsko učinkovite občine – Oblikovanje pilotnih občin na področju stavb - spletni benchmarking za stavbe največje porabnice energije v občini
<http://www.jeko-in.si/>


EIE EI-Education - Energijsko inteligentna prenova večjih stanovanjskih stavb - spletni vodnik in orodja, 64 primerov prenove
<http://ei-education.aarch.dk/>

EIE E-Retrofit-kit - napotki in zgledi za pasivno prenovo – tehnični in stroški
<http://www.energieinstitut.at/retrofit/>

EIE LCC DATA - oblikovanje podatkovne baze obratovalnih, vzdrževalnih stroškov in stroškov popravil za podporo investitorju pri zgodnji presoji načrtovanih naložb (ciljna skupina: občine in OS Kamnik, Domžale, Maribor, vabljeni tudi druge občine...!)

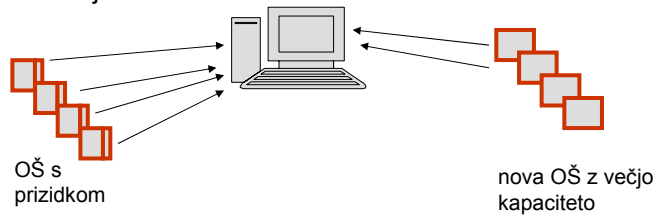


SIA

Intelligent Energy  Europe

Primer LCC v fazi priprave investicije

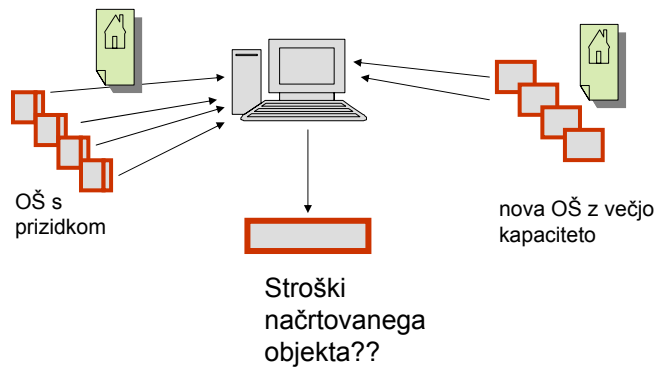
- Iz podatkovne baze dejanskih stroškov stavbe – pridobimo podatek za skupino stavb, z enakimi parametri, kot jih ima načrtovana stavba.
- Podatek zajema stroške za naložbo, vzdrževanje, obratovanje.



- Naloga projekta EIE LCC-DATA je oblikovati tako bazo podatkov za Slovenijo in jo povezati v EU podatkovno bazo.

Podatki pri naših stavbah?

- Lastniki (javnih) stavb večinoma imajo podatke o stroških za energijo in vzdrževanje.
- Podatka o rabi energije navadno ni lahko dobiti...

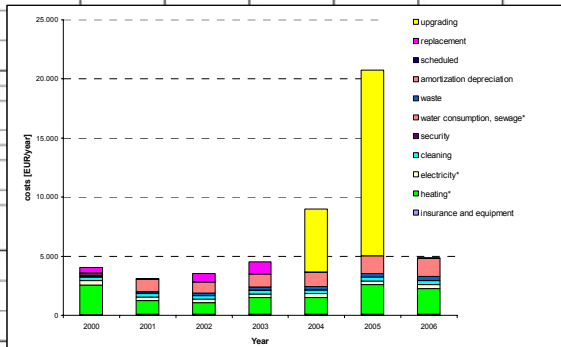


Predlog strukture stroškov za bazo

LETNI STROŠKI

Prosimo, da vstavite letne stroške po posameznih kategorijah. Enote naj bodo v EUR oz. če niso, naj se navedejo ustrezne enote (SIT).

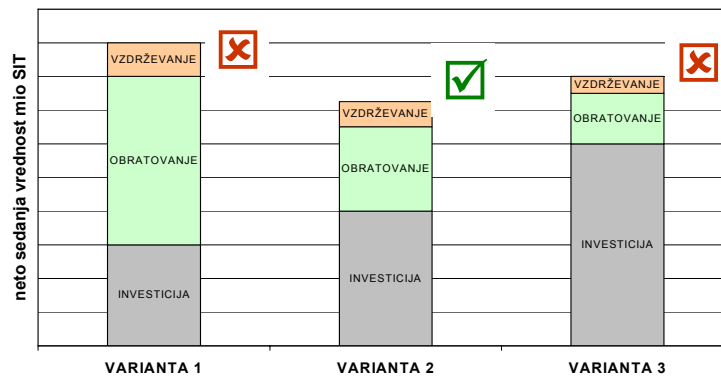
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	opombe
investicijski stroški gradnje	Stroški načrtovanja objektov								
	stroški izgradnje skupaj z ureditvijo infrastrukture in zunanjimi deli								
	stroški opremljanja								
	stroški vodenja projekta, nadzor								
stroški obratovanja	stroški dograditve stavbe, nadgradnje								
	zavarovanja in opreme								
	stroški ogrevanja								
	stroški porabe električne energije								
	stroški čiščenja								
	stroški varovanja								
	stroški porabe vode, kanalizacijske								
stroški vzdrževanja	stroški odvoza odpadkov								
	stroški amortizacije oz. nabave opredmetnih osnovnih sredstev in inventarja								
	stroški tekočega vzdrževanja in servisiranja opreme								
	stroški investicijsko vzdrževalnih del								
	stroški prenove, adaptacije stavbe								



Razdelitev stroškov narejena na osnovi ISO TC 59/SC 14

Scenariji LCC pri načrtovanju novih stavb in prenovi

Stroški stavbe v življenjskem krogu





Gradbeni inštitut ZRMK

Hvala za pozornost.

E-pošta: marjana.sijanec@gi-zrmk.si

VIRI:

Tekstovna in grafična dokumentacija GI ZRMK

