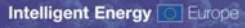




Green Procurement
for Smart Purchasing





Gradbeni inštitut ZRMK

Novi predpisi o energetske učinkovitosti stavb

dr. Marjana Šijanec Zavrl
Gradbeni inštitut ZRMK

Delavnica
O ukrepih za energetske učinkovitost

Mestna občina Novo mesto, Slovenski e forum,
Rotovž, Glavni trg 7, Novo mesto

Novo mesto, 25. marca 2010



ISO 9001: 2000
Q-812



Gradbeni inštitut ZRMK

Vsebina

- EU direktive vezane na URE v stavbah
- Pregled slovenske EPBD zakonodaje
- Prenovljena direktiva EPBD – novi cilji
- PURES 1 2008 - kakšno vlogo je odigral in
- PURES 2 2010 končni predlog – novosti
- Energetske izkaznice (...javne stavbe)
- Kaj po izkaznici?
- Kako odgovoriti na izziv za skoraj ničenergijske javne stavbe?



ISO 9001: 2000
Q-812



Energija & okolje ter stavbe

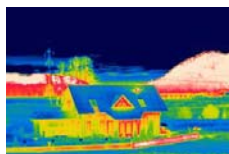


- Direktive EU
 - Direktiva EU o gradbenih proizvodih (89/106/EEC) – CPD
 - – Direktiva EU o energetske učinkovitosti stavb (2002/91/EC) – EPBD
 - Direktiva EU o učinkovitosti rabe končne energije in o energetskih storitvah (2006/32/ES) - ESD, kjer je predvideno doseganje **9% prihranka** končne energije v obdobju **2008-2016 (2% že do 2010)**.
 - Direktiva EU o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (4/2009), ki navaja nacionalni splošni delež OVE v končni porabi energije v 2020 – **25%** (2005- 16%)
 - – Direktiva o okoljsko primerni zasnovi izdelkov, povezanih z energijo (2009/125/ES) - **Eco-design** (eko-načrtovanje teh izdelkov preko njihovega celotnega življenjskega kroga)
 - – **Prenovljena Direktiva EU EPBD** – predlog 13. nov. 2008, usklajeni tekst 18.nov. 2009
 - – Akcijski načrt za zelena javna naročila (predlog Uredbe s specifikacijami za izbrane skupine izdelkov, vključno z gradnjami) na podlagi: Sporočila EC Javno naročanje za boljše okolje in Akcijskega načrta EU za trajnostno potrošnjo in proizvodnjo in trajnostno industrijsko politiko

Direktiva EU o energetske učinkovitosti stavb (2002/91/EC) - EPBD

Direktiva nalaga državam članicam, da v svojem pravnem redu uredijo:

- **izračun celovite energetske lastnosti** stavb (3. člen),
- **določitev minimalnih zahtev** glede energetske učinkovitosti za nove stavbe in večje obstoječe stavbe v primeru večje prenove (4., 5. in 6. člen),
- izdelavo **študije izvedljivosti alternativnih sistemov oskrbe z energijo** za nove stavbe, večje od 1000 m² (5. člen)
- **energetsko certificiranje stavb** (7. člen)
- **redne preglede kotlov in klimatskih sistemov** v stavbah, ki jih izvajajo neodvisni strokovnjaki (8., 9. in 10. člen)



EPBD v slovenski zakonodaji

Zakon o graditvi objektov (metodologija računa in minimalne zahteve za novogradnje in večje prenove)

Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona (EZ-B) (Ur.l. RS št. 118/2006, z dne 17.11.2006)

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES 2008 (Ur.l. RS, št. [93/2008](#), z dne 30.9.2008, dopolnilo Ur.l. RS, št. [47/2009](#), z dne 23.6.2009)

Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS št. 42/2002).

Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS št. 42/02, 105/2002),

Energetski zakon (energetske izkaznice, študije izvedljivosti za AES in redni pregled klimatizacijskih sistemov)

Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb, Št. 77/2009, z dne 2.10.2009)

izobraževanje

Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo, Ur.l. RS, št. 35/2008

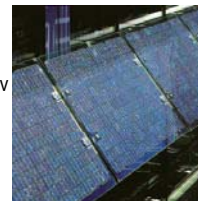
Pravilnik o izobraževanju, licencah in vodenju registra licenc neodvisnih strokovnjakov (čl. 10) izdajanje energetskih izkaznic stavb (Jan. 2010).

Zakona o varstvu okolja (redni pregled kotlov)

Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja obvezne državne gospodarske javne službe izvajanja meritev, pregledovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov zaradi varstva okolja in učinkovite rabe energije, varstva človekovega zdravja in varstva pred požarom (Uradni list RS, št. 129/04, 57/2006, 105/2007, 102/2008)

Prenovljena Direktiva EU EPBD – predlog 13. nov. 2008, zadnji usklajeni 18. nov. 2009

- **Znižan prag s 1000 m² na 500 m² (250 m² čez 5 let)**
 - za **obvezno javno predstavitev energetske** izkaznice v javnih stavbah
 - Umaknjen prag za obvezno oceno vgradnje alternativnih energetskih sistemov
 - Umaknjen prag pri zahtevi za izpolnjevanje min. zahtev pri **večjih prenovah**
- **Minimalne zahteve**
 - za **energijsko učinkovitost novogradenj in prenov naj bodo stroškovno učinkovite** (ne zamujajmo priložnosti, a hkrati porabimo denar učinkovito!) – benchmarking EU-27 min. zahtev na enotni **metodologiji temelječi na LCC**)
 - **Minimalne zahteve za tehnične sisteme**, ki so instalirani v stavbi, predvsem za kotle, naprave za pripravo tople vode in klimatske sisteme.
 - **Pregledi kotlov** se razširijo na pregled celotnega ogrevalnega sistema, pri čemer lahko države članice določijo različne periode pregledov glede na moč kotla
- **Energetske izkaznice stavbe**
 - več poudarka na priporočenih ukrepih / so obvezen sestavni del izkaznice,
 - sistem kontrole kakovosti pri izdajanju energetskih izkaznic,
 - indikator je **primarna energija**,
 - pri trženju stavbe **objava energijskega indikatorja - razreda**

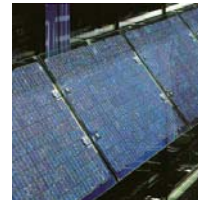


Prenovljena Direktiva EU EPBD – predlog 13. nov. 2008, zadnji usklajeni 18. nov. 2009

ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

– Prostorsko načrtovanje in prenovljena EPBD

- Lokalna in regionalna uprava naj bo vključena v prenos EPBD, zaradi usklajenosti zakonodaje o prostorskem načrtovanju in zakonodaje o energetske učinkovitosti stavb.
- Na ravni lokalne uprave je treba ozaveščati / izobraževati prostorske načrtovalce in inšpektorje za EPBD teme



– Enotni trg dela

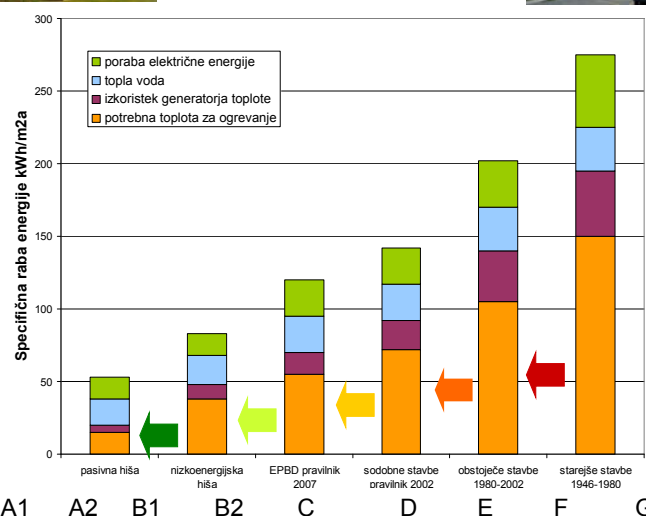
- Vzpostaviti vzajemno priznavanje poklicne kvalifikacije za izvajalca izkaznic v EU
- Directive 2005/36/EC on the recognition of professional qualifications

– Akcijski načrt DČ za skoraj nič energijske hiše (javne stavbe vzor!) cilj:

- po 2018 zagotoviti da bodo vse nove javne stavbe (v lasti ali v najemu) skoraj nič energijske ZGLED!
- do 2020 vse nove stavbe skoraj nič energijske (vmesni cilj do 2015)
- Narediti Akcijski načrt za skoraj nič energijske hiše in periodično poročati!
- EC poročilo o stanju skoraj nič energijskih hiš v EU od 2012 + nx3 leta

Trend....

ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK



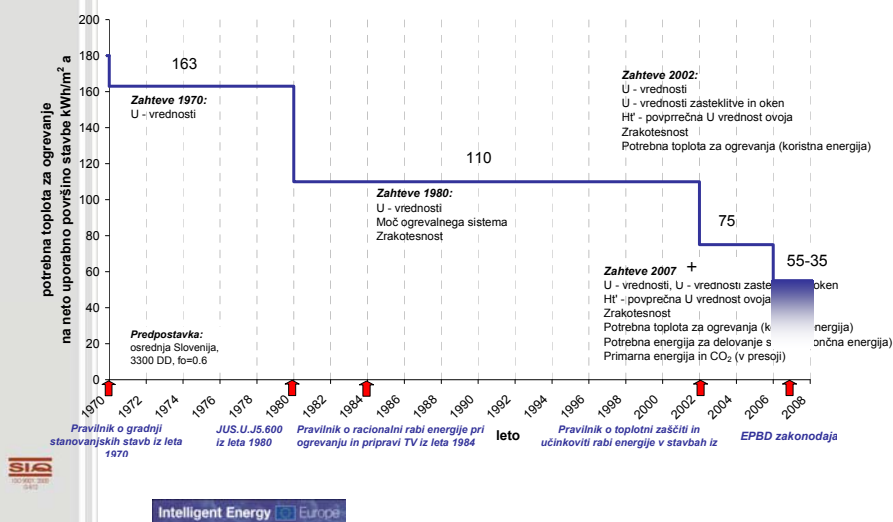
EPBD zakonodaja :
Zmanjšati toplotne potrebe, z izboljšanjem ovoja, kjer to ni več možno – kontrolirano prezračevanje z rekuperacijo 0,8

Izraba OVE za TV in energetski vir za ogrevanje

... tem bolj izraženo pri nizkoenergijskih stavbah.

Predpisi...

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



Toplotna zaščita na podlagi PURES 1 in 2

Dovoljene toplotne lastnosti stavbe

Ovoj

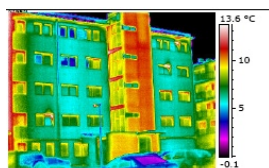
$$U_{\max} \text{ stene} < 0.28 \text{ W/m}^2\text{K},$$

$$U_{\max} \text{ strehe} < 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Toplotno izolacijski sistemi d okoli 20 cm – alternativa:

uporaba naprednih TI materialov z boljšo λ
(zmanjšanje prevajanja po plinu v porah,
sevalne komponente prenosa toplote po TI materialu,
vakuumaska TI)

Les – Akcijski načrt za zelena javna naročila ga podpira



d (m)	U (W/m ² K)
0.16	0.24
0.18	0.21
0.20	0.19
0.22	0.18
0.24	0.16
0.26	0.15
0.28	0.14
0.30	0.13
0.32	0.12
0.34	0.12
0.36	0.11
0.38	0.10
0.40	0.10

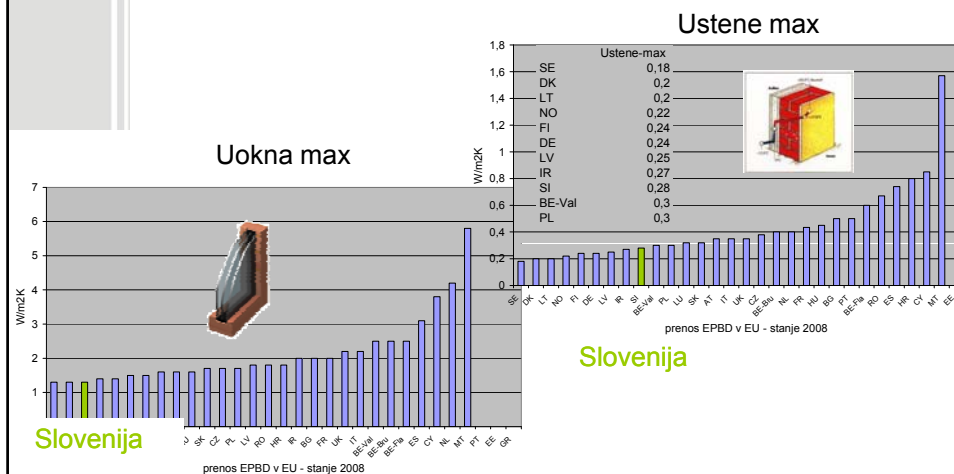
Tabela 1: Največje dovoljene vrednosti U_{max} za posamezne gradbene elemente stavb, ki omejujejo ogrevane prostore

	Gradbeni elementi stavb, ki omejujejo ogrevane prostore	U_{max} (W/(m ² K))
1	Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom,	0,28
2	Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom – manjše površine, ki skupaj ne presegajo 10% površine neprozornega dela zunanje stene ter	0,60
3	Stene, ki mejijo na ogrevane sosednje stavbe	0,50
4	Stene med stanovanji in stene proti stopniščem, hodnikom in drugim manj ogrevanim prostorom	0,70
	Notranje stene in medetažne konstrukcije med ogrevanimi prostori različnih enot, različnih uporabnikov ali lastnikov v nestanovanjskih stavbah	0,90
5	Zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu	0,35
6	Tla na terenu (ne velja za industrijske stavbe)	0,35
7	Tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo	0,35
8	Tla nad zunanjim zrakom	0,30
9	Tla na terenu in tla nad nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo pri panelnem – talnem ogrevanju (ploskovnem grelju)	0,30
10	Strop proti neogrevanemu prostoru, stropi v sestavi ravnih ali poševnih streh (ravne ali poševne strehe)	0,20
11	Terase manjše velikosti, ki skupaj ne presegajo 5% površine strehe	0,60
12	Strop proti terenu	0,35
13	Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas	1,30
	Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz kovin	1,60
14	Strešna okna, steklene strehe	1,40
15	Svetlobniki, svetlobne kupole (do skupno 5% površine strehe)	2,40
16	Vhodna vrata	1,60
17	Garažna vrata	2,00

(2) Vrednosti za toplotno prehodnost iz tabele 1 se smiselno uporabljajo tudi za notranje gradbene konstrukcije, ki mejijo na prostore, v katerih lahko notranja temperatura zraka pri projektni zunanji temperaturi zraka pade pod 12 °C.

Zahteve za ovoj V EU in Sloveniji

PURES 1 in 2



Okna PURES 1 2008 in PURES 2 2010

PURES - okvirji in zasteklitve

- $U_{\max \text{ stekel}} < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $U_{\max \text{ oken}} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $U_{\max \text{ oken kovina}} < 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- PURES 2008 je dovoljeval ona s kovinskimi okviri
le v poslovnih stavbah, predlog PURES 2010 te omejitve nima

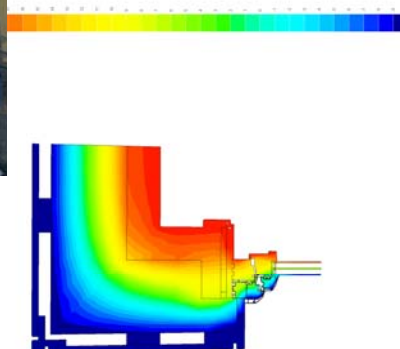
Smernice

- RAL montaža
- 3 zasteklitev, superizoliran okvir
- PE distančnik
- $U_{\text{oken}} < 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$



Toplotni mostovi

Dokaz: brez toplotnih mostov $\psi < 0,01 \text{ W/mK}$
(čim boljši je ovoj toliko pomembnejši so TM)



Zrakotesnost ovoja PURES 1 2008 in PURES 2 2010

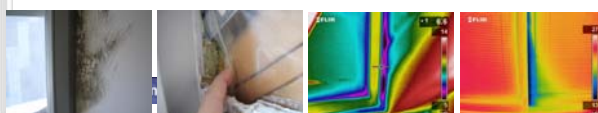
- $n_{50} < 3,5$ pri naravno prezračevanih stavbah,
- $n_{50} < 3,5$ v PURES 2010
- $n_{50} < 2,0$ pri mehansko prezračevanih stavbah (po SIST ISO 9972)
- obvezen preizkus tesnosti ovoja pri delno ali polno klimatiziranih stavbah večjih od 5000 m²

Zelo nizkoenergijske stavbe $n_{50} < 1,5$

Pasivne stavbe $n_{50} < 0,6$



SIA
SIST ISO 9972



Kako vpliva zrakotesnost ovoja na potrebno toploto za ogrevanje?

P R I M E R - večstanovanjska stavba - DEL OVOJA	DEBELINA TI [cm]	U [W/m ² *K]
TIPIČNA FASADNA STENA	20,0	0,18
STENA MED STANOVANJEM IN NEOGREVANIM PODSTREŠJEM	15,0	0,24
STROP PROTI NEOGREVANEMU PODSTREŠJU	26,0	0,15
STREHA V MANSARDNEM STANOVANJU	26,0	0,14
TLA NAD NEOGREVANO KLETJO	15,0 + 6,0	0,16
OKNA	/	1,30

VAR0 Objekt je naravno prezračevan s stopnjo izmenjave zraka $n=0,70 \text{ h}^{-1}$.

Letna potrebna energija VAR0 za ogrevanje znaša $Q_{NH}=70,4 \text{ kWh/(m}^2\text{*leto)}$.

ŠT. VARIANTE	VAR6	VAR7	VAR8	VAR9	VAR10
e	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
f	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
$n_{50} [\text{h}^{-1}]$	0,60	0,60	1,00	1,50	3,00
U OKNA [W/m ² *K]	0,90	1,30	1,30	1,30	1,30
Q_{NH} [kWh/m ² *leto]	11,5	16,5	17,6	19,0	23,4
RAZRED	A2	B1	B1	B1	B1



SIA
SIST ISO 9972

Zahteve pravilnika PURES 1 2008

7. člen
(dovoljene toplotne lastnosti stavbe)

Ključne zahteve



Transmisijske toplotne izgube, Φ_{VH} , na enoto grete prostornine stavbe, V_e , morajo biti enake ali manjše od

$$\Phi_{VT} = 2 + 10 \cdot f_o \text{ (W/m}^3\text{)}$$

kjer pomenita:

f_o (m⁻¹) – faktor oblike, ki se izračuna po enačbi: $f_o = A/V_e$ (m⁻¹),

V_e (m³) – zunanja greta površina stavbe, ki jo objema površina A (m²), skozi katero prehaja toplota.



Ventilacijske toplotne izgube, Φ_{VV} , na enoto grete prostornine stavbe, V_e , morajo biti enake ali manjše od

$$\Phi_{VV} = 0,1 \cdot n_e \cdot \Delta\theta_h \text{ (W/m}^3\text{)}$$

kjer pomenita:

$\Delta\theta_h$ (K) – projektna temperaturna razlika, ki se določi z enačbo $\Delta\theta_h = (\theta_{iph} - \theta_{eph})$ (K),

n_e (h⁻¹) – urna izmenjava zraka, preračunana na enoto grete prostornine stavbe, V_e .

Urna izmenjava zraka ne sme biti manjša od **0,7 med zasedenostjo stavbe** in se določi v skladu s predpisi o prezračevanju in klimatizaciji stavb (....ta določa izmenjavo 0,5 h⁻¹).

Zahteve pravilnika PURES 1 2008

8. člen (uporaba obnovljivih virov energije)

(1) V stavbah se mora zagotavljati **najmanj 25% moči za gretje, prezračevanje, hlajenje in toplo pitno vodo**, določene v osmem in devetem odstavku 7. člena tega pravilnika, z obnovljivimi viri energije, in sicer z aktivno uporabo enega ali več virov v lastnih napravah, ki jih predstavljajo:

toplota okolja, sončno obsevanje, biomasa, geotermalna energija in energija vetra, ali predviden priključek na naprave za pridobivanje toplote ali hlada iz obnovljivih virov energije zunaj stavbe.

PURES 2 2010 po javni obravnavi

Minimalne zahteve

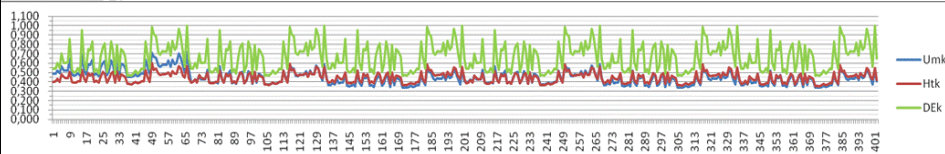
- Povprečna toplotna prehodnost ovoja stavbe, U_{max} v tabeli 1 tč. 3.1.1
- Potrebna toplota za ogrevanje, končna in primarna energija...

Enotna zahteva za H_t' , brez praga v letu 2015:

koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub skozi površino toplotnega ovoja stavbe, določen z izrazom H_T' (W/m^2K) = H_T/A , ne presega:

$$H_T' \leq 0,28 + \frac{T_l}{300} + \frac{0,04}{f_0} + \frac{z}{4}$$

Primerjava zahteve za srednjo toplotno prehodnost ovoja H_t'



- Zahteva za U_m iz PURES 1 2008
- Zahteva iz predloga PURES 2 2010
- Nemška zahteva iz ESVO 2007

PURES 2 2010 po javni obravnavi

dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} stavbe, preračunana na enoto kondicionirane površine A_u oziroma prostornine V_e stavbe, ne presega:

za stanovanjske stavbe: $Q_{NH}/A_u \leq 45 + 60 f_0 - 4,4 T_L$ (kWh/(m²a)),
za nestanovanjske stavbe: $Q_{NH}/V_e \leq 0,32 (45 + 60 f_0 - 4,4 T_L)$ (kWh/(m³a)),
za javne stavbe: $Q_{NH}/V_e \leq 0,29 (45 + 60 f_0 - 4,4 T_L)$ (kWh/m³a),

dovoljen letni potreben hlad za hlajenje Q_{NC} stavbe, preračunan na enoto hlajene površine stavbe A_u , ne presega:

za stanovanjske stavbe: $Q_{NC}/A_u \leq 50$ kWh/(m²a),

letna primarna energija za delovanje sistemov v stavbi Q_p , preračunana na enoto ogrevane površine stavbe A_u , ne presega:

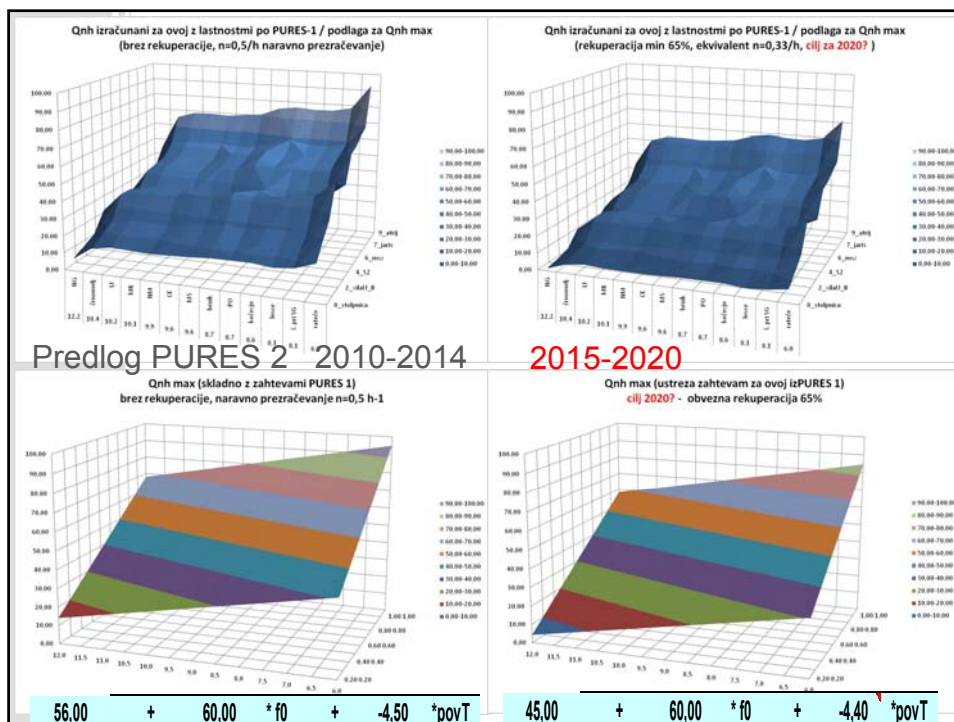
za stanovanjske stavbe: $Q_p/A_u = 200 + 1,1 (60 f_0 - 4,4 T_L)$ kWh/(m²a)

Javne stavbe:

Zanje veljajo strožje min. zahteve, le 90% nivoja splošnih min. zahtev.



Intelligent Energy Europe



PURES 2 2010 po javni obravnavi

22. člen

(energijski kriteriji v prehodnem obdobju)

Do 31. decembra 2014 velja

dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} stavbe, preračunana na enoto kondicionirane površine A_u oziroma prostornine V_e stavbe, ne presega:

za stanovanjske stavbe: $Q_{NH}/A_u \leq 56 + 60 f_0 - 4,5 T_L$ (kWh/m²a),

za nestanovanjske stavbe: $Q_{NH}/V_e \leq 0,32 (56 + 60 f_0 - 4,5 T_L)$ (kWh/m³a),

za javne stavbe: $Q_{NH}/V_e \leq 0,29 (56 + 60 f_0 - 4,5 T_L)$ (kWh/m³a),

dovoljen letni potreben hlad za hlajenje Q_{NC} stavbe, preračunan na enoto hlajene površine stavbe A_u , ne presega:

za stanovanjske stavbe: $Q_{NC}/A_u \leq 70$ kWh/(m²a),

letna primarna energija za delovanje sistemov v stavbi Q_p , preračunana na enoto ogrevane površine stavbe A_u , ne presega:

za stanovanjske stavbe: $Q_p/A_u = 275 + 1,1 (60 f_0 - 4,4 T_L)$ kWh/(m²a)

če ni presežena nobena od mejnih vrednosti, določenih v točki 3.1.1 tehnične smernice.



PURES 2010 po javni obravnavi

10. člen

(nov koncept načrtovanja hlajenja)

(1) **S projektiranjem in vgradnjo pasivnih gradbenih elementov** je treba zagotoviti, da se tudi v času intenzivnega sončnega obsevanja in visokih zunanjih temperatur zraka prostori v stavbi zaradi sončnega obsevanja ne pregrejejo prek ravni, določeni s predpisi o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

(2) V primerih, ko z uporabo rešitev iz prejšnjega odstavka, v stavbi **ni mogoče zagotoviti predpisanega toplotnega okolja, se sme projektirati in izvesti sistem za hlajenje stavbe**. Energijsko učinkovit hladilni sistem se zagotavlja z izborom energijsko učinkovitih generatorjev hlada in pripadajočih elementov, energijsko učinkovitim razvodom, izborom ustrezne projektne temperature hladilnega sistema in njegovim uravnoteženjem ter regulacijo temperature zraka v stavbi, njenem delu ali prostoru.



EIE Keep Cool II (www.keep-cool.eu)

Obvezni delež OVE v predlogu PURES 2 2010 25% celotne končne rabe energije



16. člen

(obnovljivi viri energije - v PURES 2008 25% moči zdaj 25% energije)

- (1) Energijska učinkovitost stavbe je dosežena, če je poleg zahtev 6. člena tega pravilnika **najmanj 25% celotne končne energije za delovanje** sistemov v stavbi zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov energije v stavbi.
- (2) Zahteva iz prejšnjega odstavka je izpolnjena tudi, če je delež končne energije za ogrevanje in hlajenje stavbe ter pripravo tople vode pridobljen na enega od naslednjih načinov:
 - najmanj 25 % iz sončnega obsevanja,
 - najmanj 30 % iz plinaste biomase,
 - najmanj 50 % iz trdne biomase,
 - najmanj 70 % iz geotermalne energije,
 - najmanj 50 % iz toplote okolja,
 - najmanj 50% iz naprav SPTE z visokim izkoristkom po predpisu o podporah električni energiji, proizvedeni v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom,
 - je stavba najmanj 50 % oskrbovana iz sistema energijsko uč. daljinskega ogrevanja/hlajenja.
- (3) dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} stavbe za 30% manjša od 6. čl.
- (4) najmanj 6 m² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije, z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m²a)

Zahteve PURES 2008 pri prenovi



Energetska učinkovitost pri obnovi stavb
je v direktivi EPBD posebej
izpostavljena.

Tako tudi pravilnik PURES povzema
EPBD in zahteva smiselno
spoštovanje minimalnih zahtev za
novogradnje, **če vrednost
obnovitvenih del presega 25%
vrednosti stavbe brez zemljišča,**
oziroma neposredno zahteva
dodatno toplotno zaščito streh ali
sten, **če potekajo obnovitvena ali
vzdrževalna dela na več kot 40%
stene ali strehe.**

Pri menjavi kotla je obvezno **hidravlično
uravnoteženje sistema in regulacija.**

Zahtevo bo najbrž težko nadzorovati, a
upajmo, da bo delovala vsak kot
dobronamerno priporočilo

23. člen

(zahteve pri predaji novih stavb, prenovi stavb
in investicijskem vzdrževanju stavb)

(1) Pri stavbah z uporabno površino nad 5000 m² je treba
opravi pregled delovanja sistemov KGH in predložiti poročilo
o opravljenih meritvah.

(2) Če se izvajajo obnovitvena ali vzdrževalna dela na več
kot 40% površine posameznih zunanjih sten ali strehe, morajo
biti dela na teh površinah ne glede na zahteve v tretjem od-
stavku 1. člena tega pravilnika izvedena tako, da so izpolnjene
zahteve glede toplotne prehodnosti, določene v preglednici 1
Priloge 1 tega pravilnika.

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

(4) Pri investicijskih vzdrževalnih delih, ki vključujejo
zamenjavo generatorjev toplote ali hlada, delov razdelilnega
omrežja ali koričnih prenosnikov toplote, je treba hidravlično
uravnotežiti celoten sistem in izvesti ukrepe za lokalno in/ali
centralno regulacijo.

Komentar:

Predlog EPBD Recast 2010 navaja kot (b)
prag prenove > 25% površine elementa



Zahteve pri prenovi PURES 2 2010 (osnutek)

- (2) Pri rekonstrukciji, kjer se posega na manj kot 25 % površine toplotnega ovoja stavbe oziroma njenega samostojnega dela, pri investicijskih vzdrževalnih delih, kjer se posega na več kot 25 % površine toplotnega ovoja stavbe, ali če se gradi ali rekonstruira stavbo z bruto tlorisno površino manjšo od 50 m², morajo biti dela izvedena tako, da so **izpolnjene zahteve** glede **toplotne prehodnosti iz tabele 1** točke 3.1.1 tehnične smernice za graditev TSG-1-004 Učinkovita raba energije (v nadaljnjem besedilu: tehnična smernica).
- (3) Pri rekonstrukciji stavb, kjer se **zamenjuje ali vgrajuje nove sisteme v stavbi in pri vzdrževalnih delih na sistemih**, podsistemih in njihovih elementih se upoštevajo **zahteve 8. do 12. člena tega pravilnika** (ovoj, ogrevanje, hlajenje, topla voda...).

PURES 2 2010 in PURES 1 2008

Priprava novega PURES pravilnika:

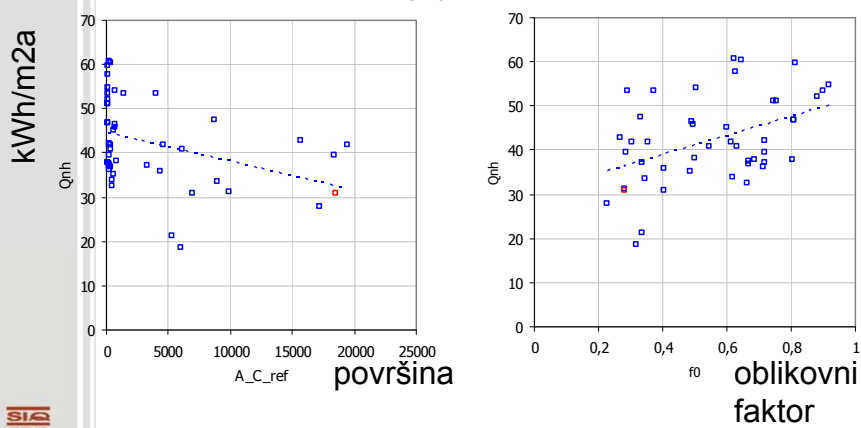
- Načelno enaka raven zahtevnosti za stavbo v predpisu 2010 kot v PURES 2008
- Drugače izražene minimalne zahteve (npr. v max rabi energije kWh/m² in ne v moči naprav kW)
- Predpisana obvezna računska metodologija po SIST EN 13790 (PURES 2008 jo je sicer dopuščal, a hkrati predpisal obvezno uporabo zelo poenostavljene metode)
- Enak bo postopek računa za PGD fazo in za energetska izkaznica stavbe

144 stavb z energetske izkaznicami v bazi GI ZRMK



Koliko znaša poraba energije v današnjih (boljših) hišah ?

Potrebna toplota za ogrevanje stavbe
(za stavbe grajene 2000-2008)



“3-litrska do 5-litrska hiša”.....

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE 1/3

Št. izkaznice: Velja do: **Nestanovanjska stavba**

Podatki o stavbi Vrsta izkaznice: meritev

Identifikacijska številka stavbe v katastru stavb:
 Identifikacijska številka posameznega dela ali delov stavbe:

Klasifikacija stavbe:

Leto izgradnje:

Naslov stavbe:

(ulica in h št., kraj):

Katastrska občina:

Parcelna št.:

Koordinati:

FOTOGRAFIJA
STAVBE
(neobvezno)

Končna energija, namenjena pretvorbi v toploto [kWh/m²a]

XX kWh/m²a

Električna energija [kWh/m²a]

XX kWh/m²a

Skupna emisija CO₂ [kg/m²a]

XX kg/m²a

Skupne emisije so določene na podlagi razlike med dovajeno in izvedeno primarno energijo.

Izdajatelj	Izdelovalec
Naziv:	Ime in priimek:
Številka pooblašila:	Številka in datum licence:
Ime in priimek ter podpis odgovorne osebe:	Podpis ali elektronski podpis:
Cepica: elektronski podpis	Cepica: elektronski podpis
Datum izdaje energetske izkaznice:	Izdelovalec te energetske izkaznice s svojim podpisom potrjuje, da ne obkroža katere od sklopih iz tega oddelka 68. člena Energetskega zakona (Za.1.1)), ki bi imeli preprečevala izdajanje energetske izkaznice.

Energetska izkaznica stavbe je izdelana v skladu s Pravilnikom o metodologiji izdelave in izdaji energetske izkaznice stavbe, z Energetičnim zakonikom (Za.1.153) ter v skladu s Direktivo 2002/91/ES o energetski učinkovitosti stavb (Ea.1.18, 1. izdaja 4.1.2003).

Pravilnik 10/2009

Obstoječe nestanovanjske, javne stavbe

Energetska izkaznica stavbe na podlagi izmerjene porabe energije

Postopek: meritve po SIST EN 15603

- Prikaz celotne rabe končne energije v stavbi na podlagi dejanske rabe
- 3 letno povprečje
- Prikaz emisij CO₂

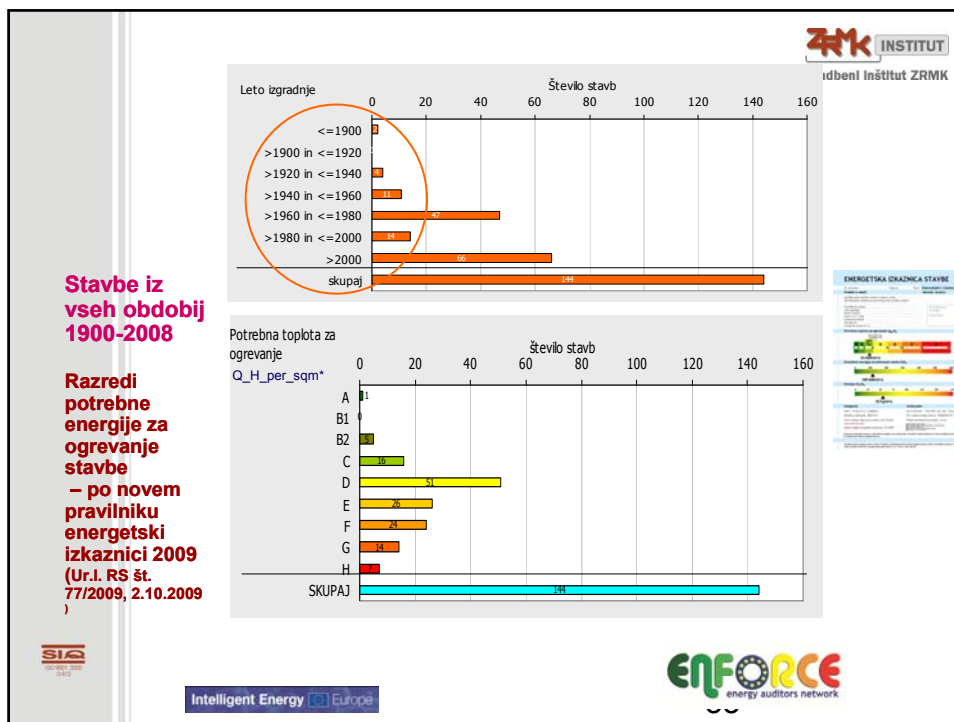
Roki za obvezno izkaznico po EZ

Energetska izkaznica je obvezna pri

- **novih stavbah** (od 1.1.2008)
- **obstoječih 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...)

- 12201 Stavbe javne uprave
- 12340 Stavbe za zdravstvo in zdravstvenoraziskovalno delo
- 12640 Stavbe za zdravstvo



Enodružinska hiša (fo = 0,81)

SCENARIJI	1	2	3	4
	D	C	B2	A2
debelina TI zunanje stene	8,0 cm	15,0 cm	20,0 cm	30,0 cm
debelina TI strehe	20,0 cm	25,0 cm	25,0 cm	30,0 cm
debelina TI tla na terenu	5,0 cm	10,0 cm	15,0 cm	30,0 cm
debelina TI tal proti zunanosti	5,0 cm	15,0 cm	15,0 cm	15,0 cm
Uvrednost oken	1,40 W/m2K	1,10 W/m2K	1,00 W/m2K	0,80 W/m2K
redukcija TM	0%	0%	0%	50%
Stopnja prezračevanja n	0,50 h-1	0,50 h-1	0,50 h-1	0,50 h-1
Stopnja rekuperacije %	0%	0%	65%	85%
% obnovljivih virov	0%	0%	0%	0%
kriterij javna sredstva	100%	100%	100%	100%
Q_{nh}/Au	82,8 kWh/m2	60,0 kWh/m2	31,8 kWh/m2	12,2 kWh/m2
Primarna energija Q_{prim}/Au	195,6 kWh/m2	155,3 kWh/m2	108,1 kWh/m2	77,2 kWh/m2
Emisije CO₂/Au	42 kg/m2	34 kg/m2	24 kg/m2	17 kg/m2

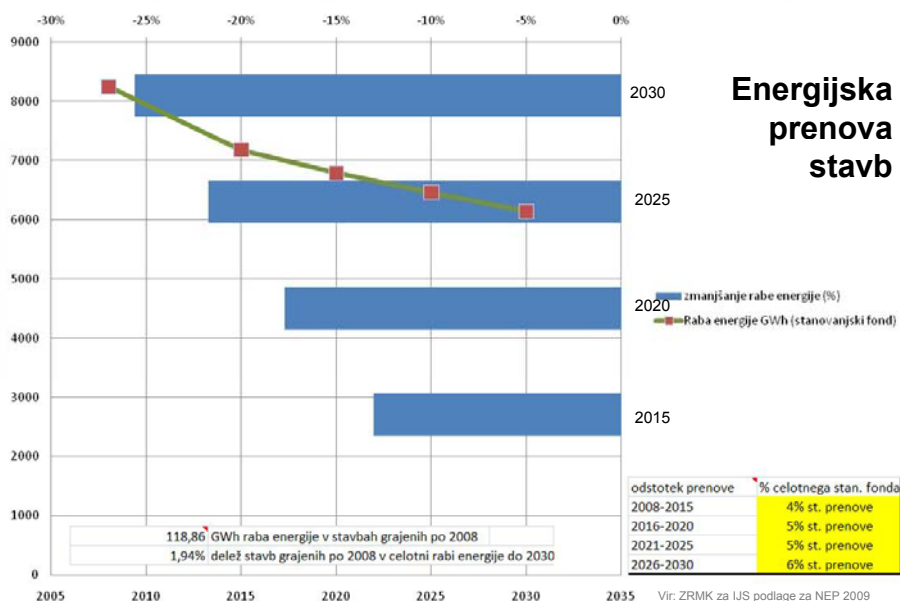
ENFORCE Intelligent Energy Europe

Blok (fo = 0,29)

SCENARIJI	1	2	3	4
kontrolniki	C	B2	B2	A1
debelina TI zunanje stene	5,0 cm	16,0 cm	20,0 cm	24,0 cm
debelina TI strehe	15,0 cm	20,0 cm	25,0 cm	30,0 cm
debelina TI stropa kleti	5,0 cm	16,0 cm	20,0 cm	20,0 cm
debelina TI tal proti zunanosti	5,0 cm	16,0 cm	20,0 cm	24,0 cm
Uvednost oken	1,40 W/m2K	1,10 W/m2K	1,10 W/m2K	0,80 W/m2K
redukcija TM	0%	0%	50%	50%
Stopnja prezračevanja n	0,50 h-1	0,50 h-1	0,50 h-1	0,50 h-1
Stopnja rekuperacije %	0%	0%	0%	65%
% obnovljivih virov	0%	0%	0%	0%
kriterij javna sredstva	100%	100%	100%	100%
Qnh/Au	55,9 kWh/m2	34,9 kWh/m2	33,4 kWh/m2	8,7 kWh/m2
Primarna energija Qprim/Au	183,9 kWh/m2	139,7 kWh/m2	130,8 kWh/m2	72,8 kWh/m2
Emisije CO2/Au	40 kg/m2	30 kg/m2	29 kg/m2	16 kg/m2

Kako do cilja 3 x 20% ?

Zmanjšanje rabe energije v stanovanjskem fondu - intenzivna strategija



ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK



ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

- 
- 100-9001-2885
© 2005



Primer celovite prenove

- Spodbuja se celovita energijska prenova stavb,
- posamični ukrepi še vedno pogosti,
- zaznati premik k večjim naložbam

Več o prenovi v Linzu:
EIE Coolregion
www.coolregion.info
(EU expert meeting)

Linz, pasivna prenova
s 179 kWh/m²a na 14.4 kWh/m²a,
91% prihrankov pri rabi energije za ogrevanje, TI ovoja 0,08 W/m²K,
okna s trojno zasteklitvijo 0,086 W/m²K, prezračevanja z rekuperacijo
in prehod s plinskega na daljinsko ogrevanje



Ljubljana, prenova ovoje
s 312 kWh/m²a na 245 kWh/m²a; 22%
prihranka pri rabi energije za ogrevanje
TI 0,35 W/m²K, okna 1,1 W/m²K



LCC



VAR1... TEORETIČEN PRIMER BREZ
PRENOVE

VAR2... KARAKTERISTIKE OBJEKTA PO
PRENOVI SO ENAKE TISTIM PRED

VAR2a... ENAKA VAR2, LE DA JE
UPORABLJENA DEJANSKA PORABA
TOPLLOTNE ENERGIJE

VAR3... ENAKA VAR2, LE DA JE NARAVNO
PREZRAČEVANJE ZAMENJANO Z MEH. Z
REKUPERACIJO

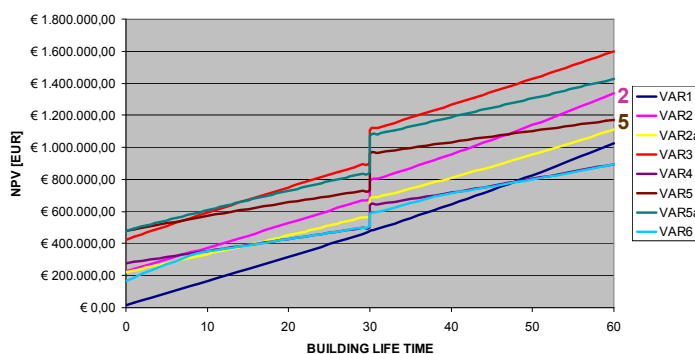
VAR4... DODANA TI, ZAMENJANA OKNA
(PVC) IN NARAVNO PREZRAČEVANJE

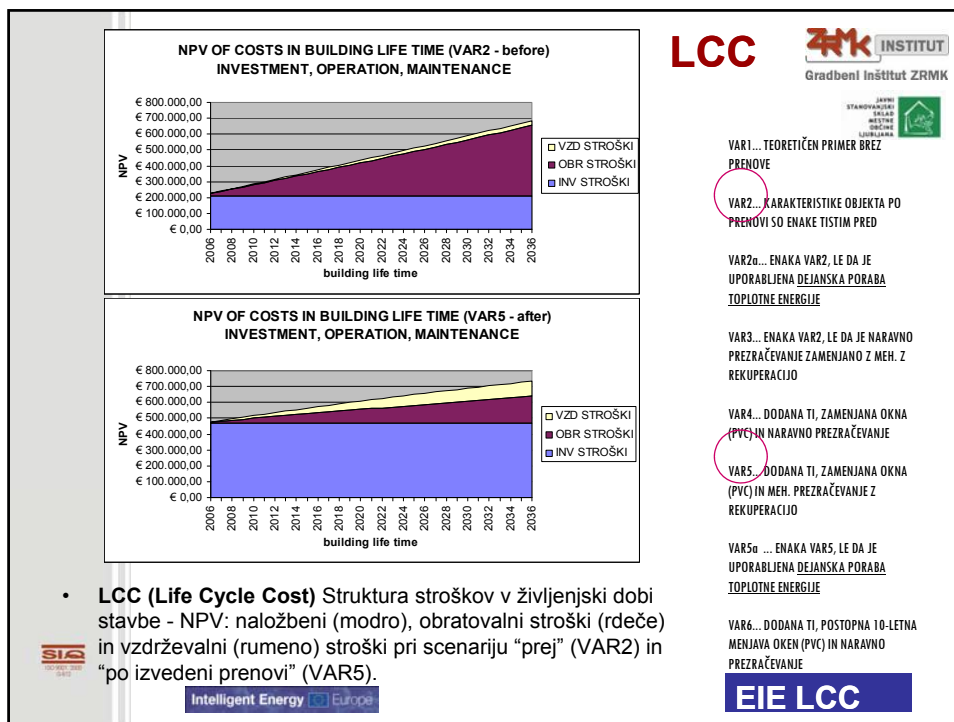
VAR5... DODANA TI, ZAMENJANA OKNA
(PVC) IN MEH. PREZRAČEVANJE Z
REKUPERACIJO

VAR5a... ENAKA VAR5, LE DA JE
UPORABLJENA DEJANSKA PORABA
TOPLLOTNE ENERGIJE

VAR6... DODANA TI, POSTOPNA 10-LETNA
MENJAVA OKEN (PVC) IN NARAVNO
PREZRAČEVANJE

NPV OF COSTS IN BUILDING LIFE TIME
COSTS OF RENOVATION SCENARIOS - INVESTMENT, MAINTENANCE, OPERATION





Zeleno odločitev pogojuje več kriterijev oz. ciljev javnega sektorja

- **Ekonomski vidik – LCC**
NSV vse stroškov v življenjski dobi stavbe
- **Zmanjšanje rabe energije**
- **Okoljski vidik**
Specifični izpust CO₂ za daljinsko toploto 0,33 kg/(kWh)

VARIANTA	VAR1	VAR2	VAR3
	Brez prenove	Ovoj in prezrač.	Samo ovoj
RABA ENERGIJE (kWh/m2a)	101 kWh/m2a	27 kWh/m2a	47 kWh/m2a
IZPUST CO ₂ NA LETO [tona]	109,9 t/a	29,5 t/a	50,5 t/a

- Toplotno ugodje, bivalni pogoji
- Čim nižji obratovalni stroški za socialne najemnike
- Javni sektor kot zgled!

SIA
Intelligent Energy Europe

Gradbeni inštitut ZRMK

JAVNI
STANOVANJSKI
ENKAS
MESTNE
OBČINE
LJUBLJANA

Dejavniki uspeha nizkoenergijske gradnje / prenove

- Tehnična kakovost
- Vzdrževanje
- Motivacija uporabnika



Zelena javna naročila in stavbe

Utemeljitev izbora "zelenega" scenarija gradnje
Energijska učinkovitost (razred A, B, B2)
Obnovljivi viri (izbira vira, delež pokritosti)
LCC – stroški prenove v celi življenjski dobi
Okoljski vplivi, zdravje (emisije, CO₂):
uporabljeni materiali (...les) + stavba v delovanju
Akcijski načrt za ZeJN + v pripravi Uredba s specifikacijami



Več v EIE projektu:

www.buy-smart.info

Hvala za pozornost!

E-pošta: marjana.sijanec@gi-zrmk.si

Viri:

Marjana Šijanec Zavrl, Andraž Rakušček, Miha Tomšič,
Strokovne podlage za pripravo pravilnika o energetski izkaznici stavbe
ZRMK, naročnik MOP, 2007
Miha Mirtic Diplomsko delo, LCC pri prenovi več stanovanjske stavbe
MOL, 2009, UL FGG, mentor: R.Zarnič, somentor: M.Sijanec Zavrl
Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (U
RS, St. 77 /2.10.2009)
EIE Concerted action EPBD II
EIE BUDI
EIE DATAMINE
EIE Keep Cool II (www.keep-cool.eu)
EIE ENFORCE – Dopolnilno izobraževanje za energetske izkaznice
EIE Buy Smart
PURES 0 (april 2008 predlog na podlagi strokovnih podlag 2006, GI ZR
UL FS)
PURES 1
delovno gradivo PURES 2, marec 2010