VARČEVANJE Z ENERGIJO, VAROVANJE OKOLJA IN DRUGE BISTVENE ZAHTEVE V STAVBARSTVU

Avtor in predavatelj:
dr. Mitja Košir

©MONOTRO d.o.o.

Varčevanje z energijo, varovanje okolja in druge bistvene zahteve v stavbarstvu

Predavatelj:
dr. Mitja Košir
KSKE
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani
Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente
UL FGG

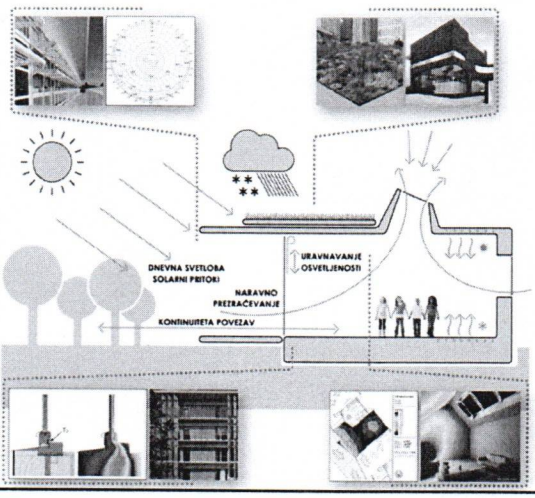
Avtor predstavitve:
Roman Kunič in Mitja Košir

Vsebina

- Varčevanje z energijo, varovanje okolja,
- Ogljični odtis in potencial globalnega segrevanja
- Zahteve po toplotni izolaciji stavb, energijska bilanca objektov,
- Zahteve Pravilnika o učinkoviti rabi energije – PURES
- Zaščita pred radioaktivnim plinom Radonom
- Trajnostno gradbeništvo
- Ekonomične debeline toplotnih izolacij
- Napake v izvedbah, odkrivanje napak s toplotno infrardečo kamero

NAJPREJ KRATKA PREDSTAVITEV

Katedra za Stavbe in Konstrukcijske Elemente (KSKE)



Področje raziskovalnega dela KSKE:

Razvoj in aplikacije oblikovanja stavb, njihovih elementov in konstrukcijskih sklopov glede na toplotne (ogrevanje in hlajenje) in svetlobne značilnosti lokacije, stacionarne in dinamične analize toplotnih tokov v stavbah, analiza osončenosti stavb in njihove dnevne osvetljenosti, oblikovanje in aplikacija kontrolnih sistemov z uporabo mehke logike za regulacijo in optimizacijo delovanja notranjega okolja v stavbah, exergijske analize toplotnega udobja uporabnikov stavb, razvoj simulacijskih računalniških programov za analizo toplotnih in svetlobnih lastnosti stavb ter izvajanje eksperimentov v realnem okolju.

Mednarodni izobraževalni projekti
Mednarodni raziskovalni projekti

Ekonomija in svetovno gospodarstvo

- **do sedaj slonelo na relativno poceni energiji, surovinah in drugih virih,**
- **v 21. stoletju bo svetovna ekonomija odvisna od ekološkega načrtovanja, recikliranja, ponovne uporabe, ponovne izdelave, popravil .....**

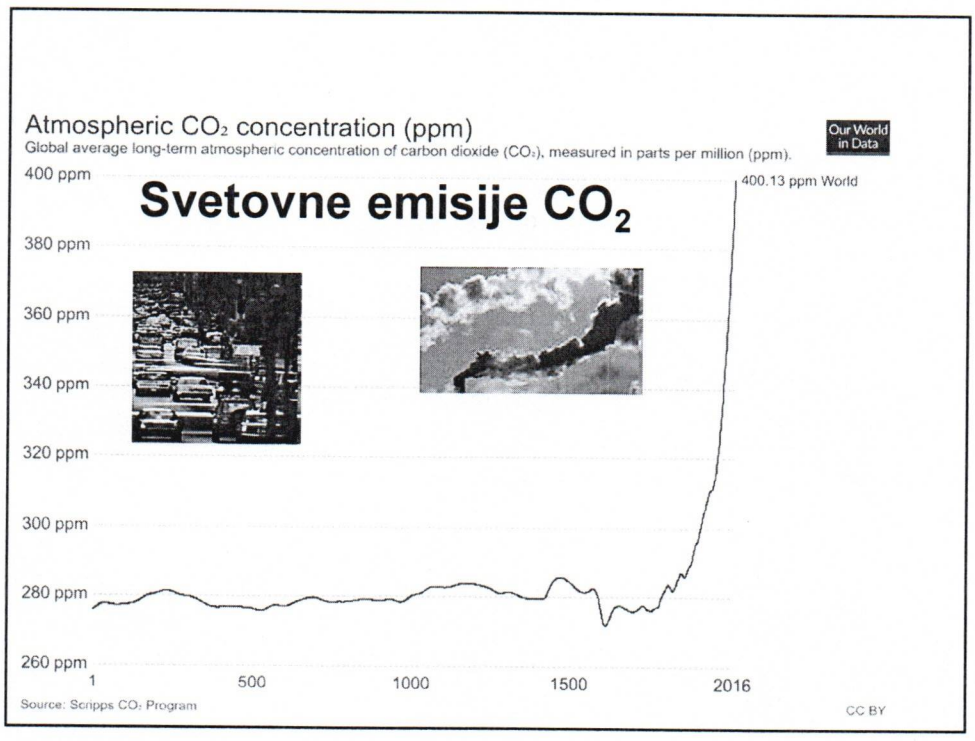
Gradbeništvo predstavlja več kot 10 % globalne ekonomske aktivnosti

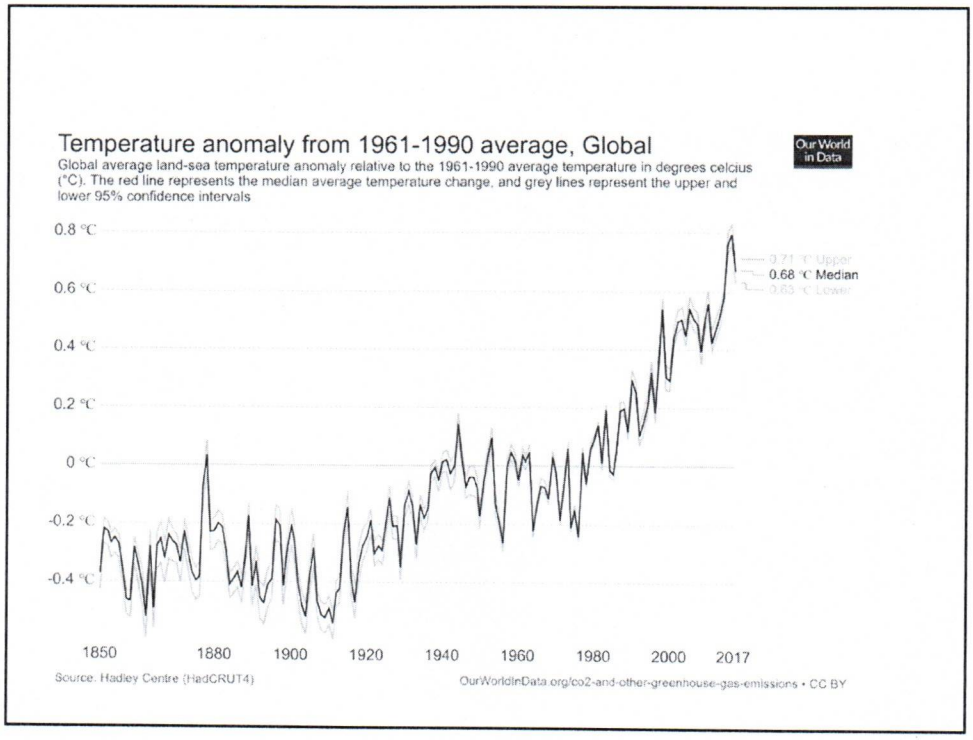
Gradbeništvo je tudi ena izmed največjih gospodarskih panog

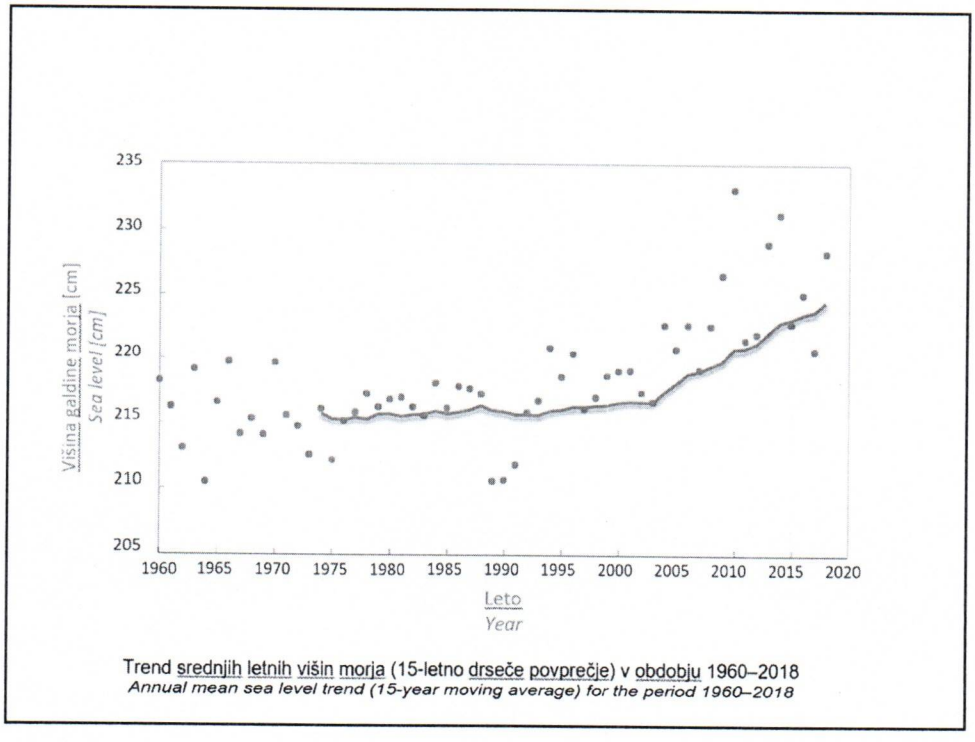
Gradbeno dejavnost v svetovnem merilu zaznamuje pravilo 40 %

1. svetovna gradbena industrija vsako leto porabi 3 milijarde ton materialov, kar predstavlja **40 %** celotne svetovne porabe vseh materialov in surovin,
2. tekom gradnje in uporabe gradbeni objekti porabijo približno **40 %** vse potrebe po energiji v svetu,
3. po sklenjenem proizvodno - potrošniškem ciklusu predstavljajo gradbeni odpadki **40 %** vseh povzročenih odpadkov na svetu.

Vir: Roman Kunič, doktorska disertacija, UL FGG KSKE, Ljubljana, 2007.



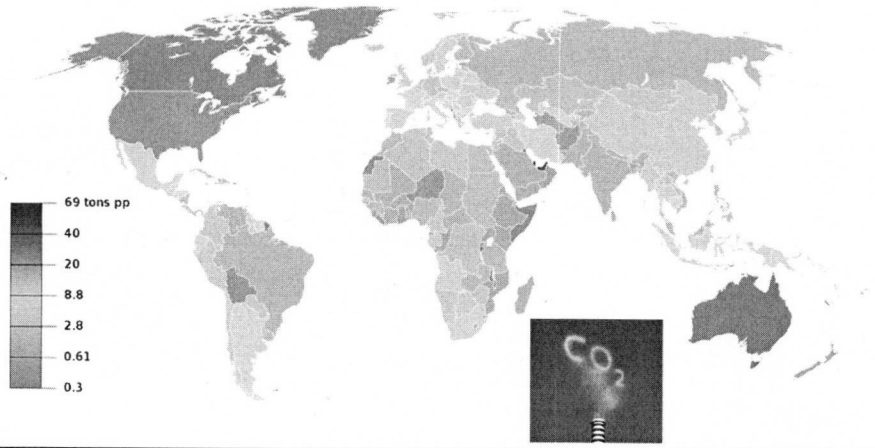


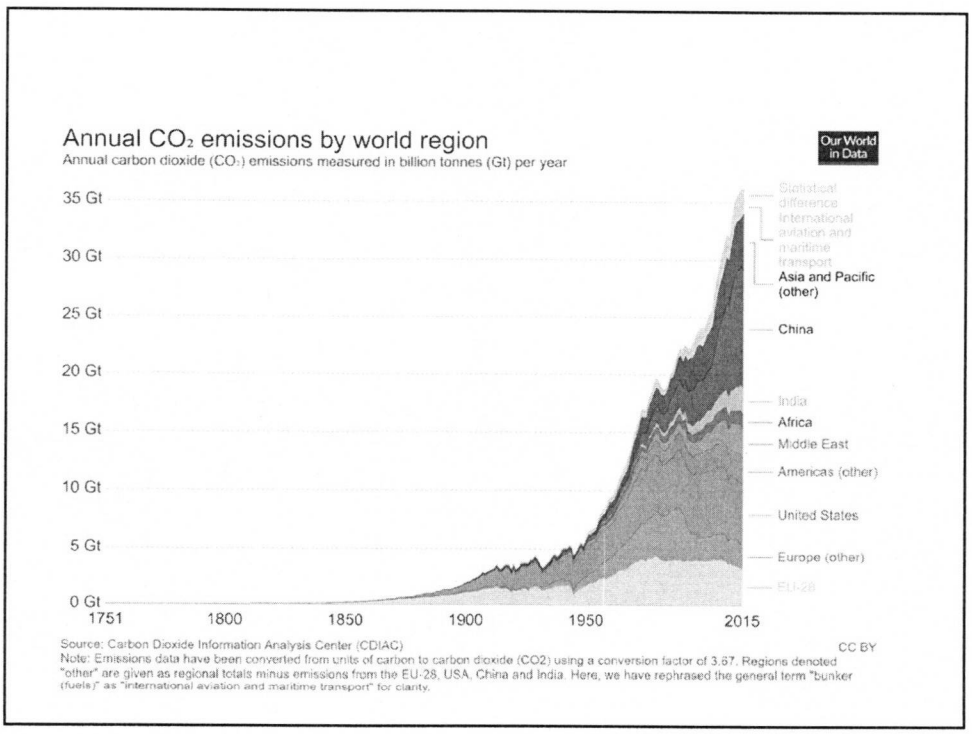


Trend srednjih letnih višin morja (15-letno drseče povprečje) v obdobju 1960–2018
Annual mean sea level trend (15-year moving average) for the period 1960–2018

Ton $\underline{CO_2e}$ na prebivalca

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_greenhouse_gas_emissions_per_capita

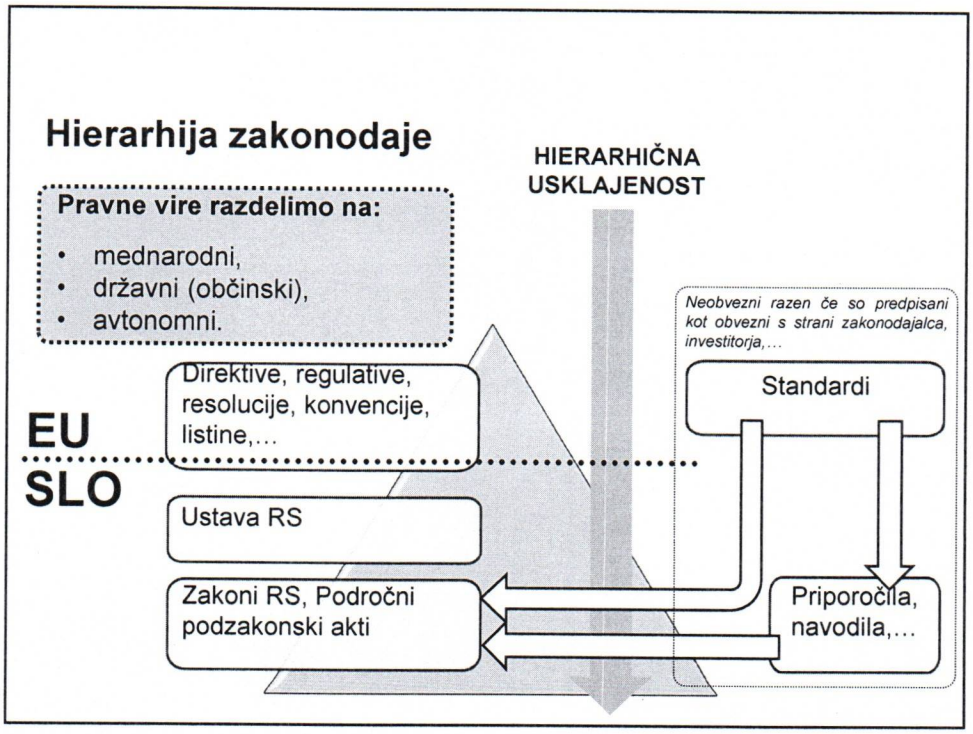




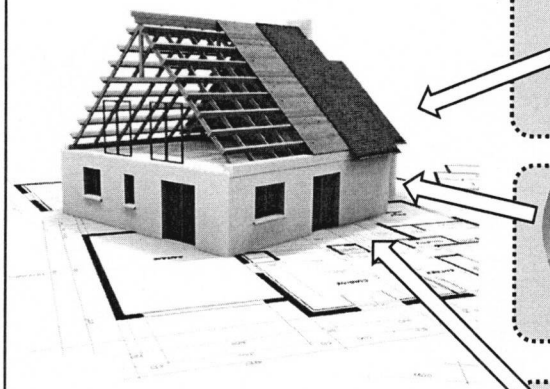
Trajnostna stavba je oblikovana tako, da:

- **varčuje z energijo in drugimi resursi, reciklira materiale, znižuje emisije toksičnih snovi skozi celoten proizvodno – potrošniški ciklus,**
- **je v harmoniji – sozvočju z lokalno klimo, tradicijo gradnje, kulturo in okolico,**
- **je sposobna trajno izboljševati kakovost bivanja in hkrati vzdrževati ekološko bilanco na lokalni in globalni ravni.**

Hierarhija zakonodaje

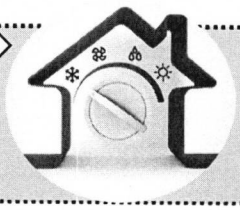


Področna zakonodaja: pristojna ministrstva



- MI
- MDDSZ
  (Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti)

- MKGP
- MOP
- MI



- MOP
- MGRT
- MKGP
- MI

Ministrstvo za okolje in prostor **(MOP)**

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo **(MGRT)**

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano **(MKGP)**

Ministrstvo za infrastrukturo **(MI)**

Uredba EU 305/2011, osnovna zahteva, namen

„Gradbeni objekti morajo biti načrtovani in zgrajeni tako, da ne ogrožajo varnosti ljudi, domačih živali ali imetja ter ne škodujejo okolju.“

Bistvene zahteve za gradbene objekte:

1. **Mehanska odpornost in stabilnost**
2. **Varnost pri požaru**
3. **Higiena, zdravje in okolje**
4. **Varnost in dostopnost pri uporabi**
5. **Zaščita pred hrupom**
6. **Varčevanje z energijo in ohranjanje toplote**
7. **Trajnostna raba naravnih virov**

CE Leto: 2007	Referenčni standard: SIST EN 13748-1 Proizvod: teraco plošče za notranjo uporabo, razred debeline 1 Nameravana uporaba: notranji tlaki
Ime in naslov proizvajalca: xxx	
Lastnosti	Deklarirana vrednost
Odpornost proti ognju	Razred A1
Upogibna trdnost	Spodnja pričakovanja vrednost, srednja vrednost in standardni odklon v MPa
Odpornost proti zdrsu	zadovoljiva
Vpijanje vode	v %
Toplotna prevodnost	NPD

CE oznaka (CE marking):

Kam?
Nameščena na vidno mesto na GP / na etiketo (izjema na embalažo).

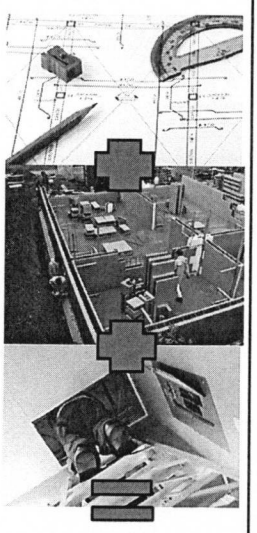
Pogoj?
Proizvajalec **pripravil izjavo o lastnostih**.
Če izjava o LASTNOSTIH še ni pripravljena, se znak CE **ne namesti**.

Primer CE oznake na etiketi na gradbenem proizvodu.

Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)

Predmet:

1. Ureja **pogoje za graditev objektov** in druga vprašanja, povezana z graditvijo objektov.
2. Namen tega zakona je **zaščita javnega interesa** pri graditvi objektov, celoten LC.
3. **Projektiranje, dovoljevanje, gradnja, uporaba, vzdrževanje in inšpekcijski nadzor**.
4. Objekti morajo biti skladni s prostorskimi izvedbenimi akti in s predpisi o urejanju prostora, izpolnjevati morajo **bistvene zahteve** in biti evidentirani.

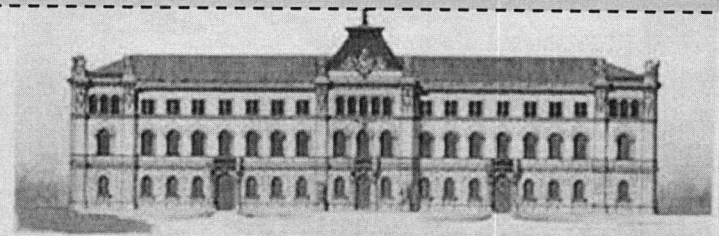


Graditev objekta

Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)

Gradnja = izvedba **gradbenih in drugih del**, povezanih z gradnjo, ki obsega novogradnjo, rekonstrukcijo, vzdrževanje objekta, vzdrževalna dela v javno korist, odstranitev in spremembo namembnosti;

Graditev objektov = **projektiranje, dovoljevanje in gradnja;**



Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)

Faza gradnje =pogoj za začetek gradnje je pravnomočno gradbeno dovoljenje...pritožba stranke ni več možna.

2.1. Investitor naroči gradnjo pri pravni/fiz.osebi, imenujejo se odgovorne osebe
2.2. Zakoličenje objekta (geodet), **obveznost izdelave dokumentacije za izvedbo gradnje, obveznost imenovanja nadzornika, prijava začetka gradnje, ureditev, označitev gradbišča**
2.3. Izvajanje del: varnost, izvajanje del po PIZ
2.4. Gradbeni nadzor: pred pripravljalnimi deli
3.Pridobitev uporabnega dovoljenja=pogoj za začetek uporabe objekta je pravnomočno uporabno dovoljenje
3.1. Investitor/izvajalec vloži zahtevo za izdajo uporabnega dovoljenja pri upravnem organu za gradbene zadeve,
3.2. Komisija za tehnični pregled, tehnični pregled le „DOLOČENI“ (vpliv okolje, zahtevni, na zahtevo investitorja)

Družina se bo lahko vselila v hišo brez fasade

Špela Zupan / 02.10.2018, 12:24

Odprava neživljenjskosti: nov minister je inšpektorjem dal nova navodila. Družina se bo zato lahko vselila v hišo brez fasade! In še - **novo gradbeno zakonodajo bodo vnovič ocenili, verjetno se nato znova obetajo spremembe.**
Ob uveljavitvi novega gradbenega zakona so imeli na upravnih enotah še več dela kot običajno. Pred uveljavitvijo so dobili precej vlog za dodelitev uporabnega dovoljenja, soočali so se tudi z nekaterimi pravnimi vprašanji. Nejasnosti so bile predvsem glede obrazca za uporabno dovoljenje, ki ga je bilo treba po novem pridobiti tudi za enostanovanjske objekte.

Gradbeni zakon onemogoča pridobitev upravnega dovoljenja brez fasade ali povedano bolj preprosto - družina se ne bi smela vseliti v sicer dokončano hišo brez fasade. Zdaj je nov minister odpravil neživljenjskost. FOTO: Profimedia Največ prahu je dvignila sprememba glede fasade. *Vestnik* je prvi poročal o težavi družine, ki se je želela vseliti v svojo hišo brez fasade. Po novi gradbeni zakonodaji jim vselitev ni bila dovoljena. Znašli so se v stiski, saj bi se morali izseliti iz najemniškega stanovanja, za fasado pa niso imeli denarja.

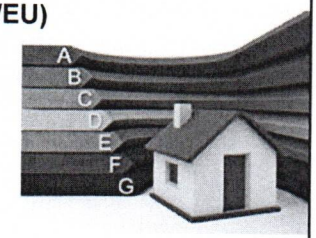
Pojasnila ministrstva
Ministrstvo za okolje in prostor je včeraj, 1. oktobra, izdalo obvezno navodilo za izvajanje inšpekcijskega nadzora v zvezi z začetkom uporabe enostanovanjskih stavb po uveljavitvi novega gradbenega zakona z junijem 2018 brez fasadne izolacije in pridobljenega uporabnega dovoljenja.

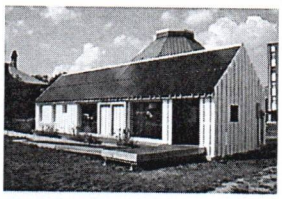
Po njihovih opozorilih je sicer **pridobitev uporabnega dovoljenja izjemnega pomena**, saj dokument uporabniku zagotavlja, da je objekt varen in da ne predstavlja tveganja za zdravje ter življenje njegovih uporabnikov, pa tudi okolice. "*Če se objekt uporablja brez fasadne izolacije, to predstavlja številna tveganja. Še posebej to predstavlja* ***tveganje za pojav vlage*** *v objektu,* ***vprašljiva je zvočna zaščita objekta****, ni* ***zagotovljeno varčevanje z energijo oziroma ohranjanje toplote****, zaradi nezaščitenega objekta pa se lahko zaradi* ***vdora vlage in vode v konstrukcijske dele objekta*** *pojavi tudi,* ***tveganje za nosilno konstrukcijo***" so poudarili.

Direktiva o energetski učinkovitosti stavb
(EPBD 2010/31/ES in 2018/844/EU)

Implementacija strateških ciljev EU glede učinkovite rabe energije:

- **Strategija 20-20-20 do 2020**
- **Strategija 2030**

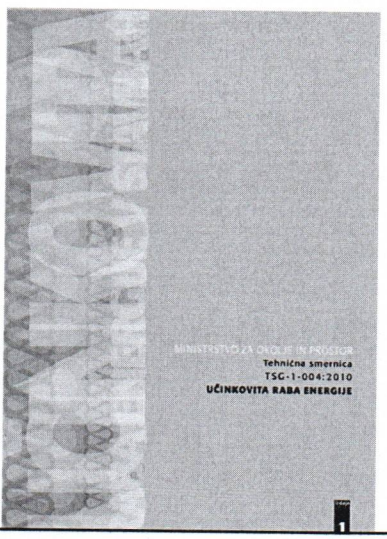




Skoraj nič-energijska stavba = stavba z zelo visoko energetsko učinkovitostjo in zagotavljanjem virov obnovljivih virov energije.

Energetska izkaznica = obvezno energetsko certificiranje z namenom ozaveščanja kupcev in najemnikov.

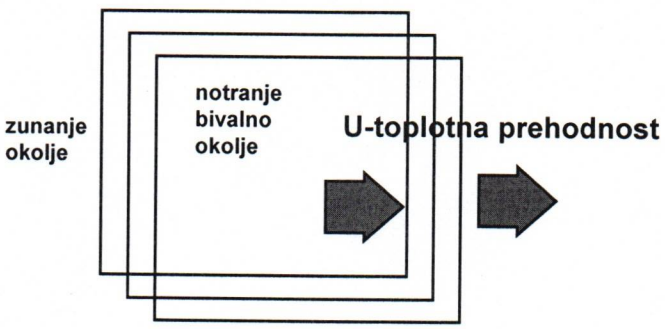
PURES 2010 in
Tehnična smernica za graditev TSG-1-004



1. Implementacijo EU direktiv na področju projektiranja stavb, predvsem EPBD.
2. Podrobneje obrazloži potrebne postopke za izpolnjevaje zahtev PURES 2010.
3. **Zagotavlja učinkovito rabo energije v stavbah na področju toplotne zaščite, ogrevanja, hlajenja, prezračevanja, klimatizacije, priprave tople vode in razsvetljave.**
4. Določa potrebne izračune s katerimi se preverja učinkovita raba energije v stavbah.
5. **Določa metodologijo za izračun energetskih lastnosti stavbe, ta temelji na slovenskih standardih predvsem na standardu SIST EN ISO 13790.** Dovoljena je uporaba tudi drugih standardov iz področja EGS in Turčije vendar morajo ti standardi omogočati doseganje vsaj enakih ravni energetske učinkovitosti kot je to definirano po TSG4.

λ (lambda) – toplotna prevodnost [W/(m K)] - za material

U – toplotna prehodnost [W/(m² K)] - za konstrukcijo

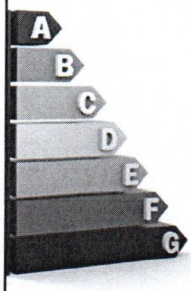


Varčevanje z energijo - omejitve

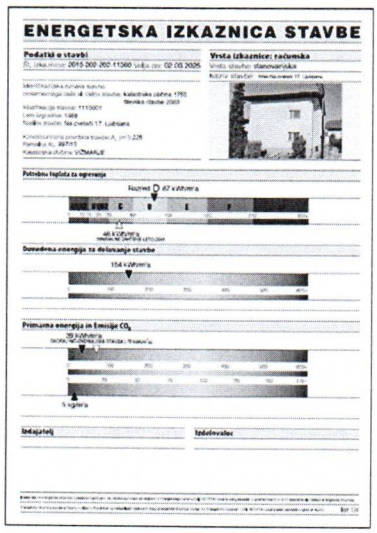
- **toplotna prehodnost U_{max}** (prej 'k')
- **„povprečna toplotna prehodnost" H'_T**
- **(moč vgrajenih naprav (W, kW))**
- **potrebna toplota in ali hlad**
- **dovedena potrebna energija (ogrevanje + ohlajevanje)**
- **končna energija (ogrevanje + ohlajevanje + topla voda + razsvetljava)**
- **primarna energija**
- **emisije CO_2-e**
- **trajnostna raba naravnih virov pri graditvi objektov**

Energetska izkaznica

1. na podlagi izračunane rabe energije
2. na podlagi izmerjene rabe energije



razred A1: 0 - 10 kWh/(m²a)
razred A2: 10 - 15 kWh/(m²a)
razred B1: 15 - 25 kWh/(m²a)
razred B2: 25 - 35 kWh/(m²a)
razred C: 35 - 60 kWh/(m²a)
razred D: 60 - 105 kWh/(m²a)
razred E: 105 - 150 kWh/(m²a)
razred F: 150 - 210 kWh/(m²a)
razred G: 210 in več kWh/(m²a)


ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

El velja 10 let

Energetska izkaznica

El zajema podatke o energetski učinkovitosti stavbe in priporočila za povečanje energetske učinkovitosti.

Ni potrebna:

- Za oddajanje v najem za manj kot 1 leto
- Stavbe, ki so varovane s predpisi o varstvu kulturne dediščine
- Stavbe za obredne namene, verske dejavnosti
- Industrijske stavbe, skladišča
- Nestanovanjske kmetijske stavbe
- Preproste in nezahtevne objekte z manjšo kvadraturo kot 50m²

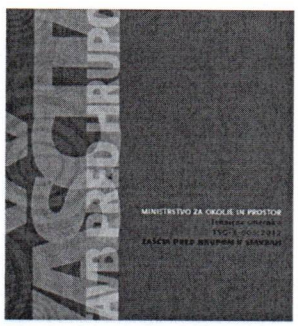
Čigavi so stroški izdelave EI?

335. člen EZ-1 (stroški izdelave energetske izkaznice)

1) Strošek izdelave energetske izkaznice mora plačati **lastnik oziroma lastniki stavbe**.

2) Strošek za izdelavo izkaznice se šteje kot strošek rednega upravljanja, vezanega na učinkovitejšo rabo energije.

Zvočna zaščita, zvočne izolacije in akustika



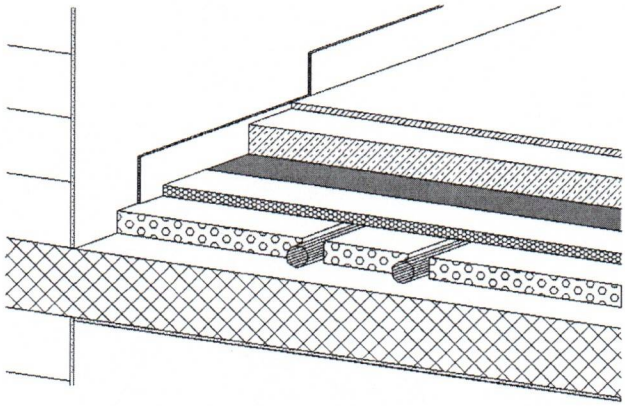
Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur.l. RS, št. 10/ 2012) (http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201210&stevilka=380)

Tehnična smernica za graditev TSG-1-005 Zaščita pred hrupom v stavbah (http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/tsg_005_zascita_pred_hrupom.pdf)

LOČIMO:

- **Zvočna izolacija proti zvoku v zraku**
- **Zvočna izolacija proti udarnemu zvoku**
- **Zvočna zaščita proti hrupu v okolju**
- **Akustika notranjih prostorov**

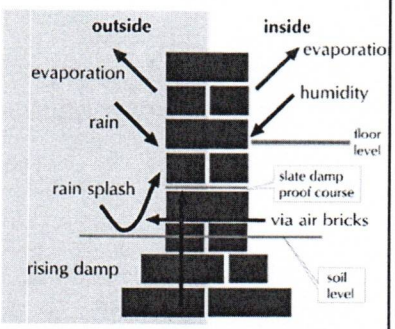
Plavajoči pod / plavajoči estrih



Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago

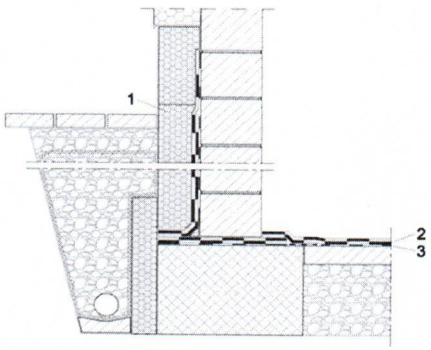
DOLOČA: tehnične zahteve za stavbe, ki morajo biti izpolnjene glede zaščite pred vlago.

PODROČJE:
- Talna voda in vlaga
- Atmosferske padavine (dež, sneg, toča,…)
- Voda iz napeljav v stavbi



Hidorizolacija

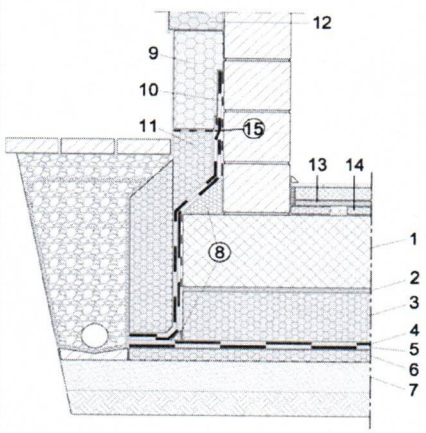
Hidroizolacija vkopanih objektov proti talni vodi pod pritiski - do 4m



1 zaščita hidroizolacije in toplotna izolacija	toplotna izolacija iz ekspandiranega polistirena in zaščita hidroizolacije, v skladu s SIST EN 13163, evropska direktiva o gradbenih proizvodih CPD 89/106/EEC
2 hidroizolacija (v dveh slojih)	bitumenski trak v dveh slojih, bitumenski varilni trak, v skladu s SIST EN 13969 tip T in SIST 1031, v področju cokla (podzidka) min. 30 cm nad terenom
3 priprava podlage	hladni bitumenski premaz

Vir: FRAGMAT

Temeljenje objektov na toplotni izolaciji – brez podložnega betona

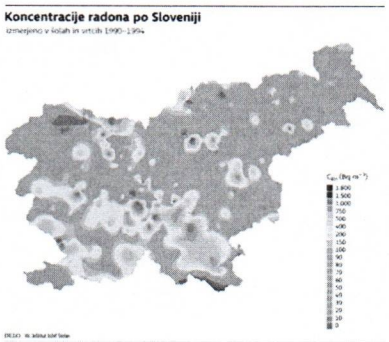


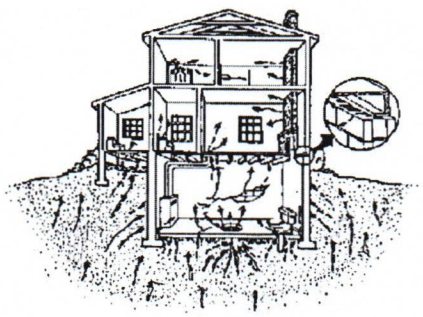
1. Temeljna plošča
2. Zaščitni sloj (PE folija)
3. **EPS 200**, ekspandirani polistiren 200 kPa, λ = 0,034 W/(m K), dovoljena stalna enakomerna obremenitev do 4000 kg/m2 ali XPS po predvidenih statičnih izračunih
4. **IZOELAST P4 PLUS**, elastomerni bitumenski varilni trak polno varjen na predhodni sloj, v skladu s SIST EN 13969 tip A in tip T in SIST 1031, v področju cokla min. 30 cm nad terenom
5. **IZOSELF P3**, samolepilni bitumenski trak, v skladu s SIST EN 13969 tip A in SIST 1031, v področju vertikale, betonskih površin in preklopov, trakove segrevati z vročim zrakom
6. XPS ekstrudirani polistiren, priporočene debeline 5 cm
7. Utrjeno nasutje
8. **EPS KOTNA LETEV** npr. 4/4 cm, za ublažitev ostrih pregibov hidroizolacije
9. **IBITOL**, hladen bitumenski premaz, nanašati samo po površinah betona in zidakov
10. **STIROCOKL, NEOCOKL** (λ = 0,031 W/(m K)) ali **TERMODUR**, vodoodporna toplotna izolacija z zaprto celično strukturo, v skladu s SIST EN 13163, evropska direktiva o gradbenih proizvodih CPD 89/106/EEC, v predelu hidroizolacije plošče lepiti z namenskim nizko ekspandirnim poliuretanskim lepilom **TERMIFIX**
11. **TERMODUR** (deklarirana λ = 0,035 W/(m K)), vodoodporna toplotna izolacija z zaprto celično strukturo, hkrati kot zaščita hidroizolacije, v skladu s SIST EN 13163, evropska direktiva o gradbenih proizvodih CPD 89/106/EEC, v predelu hidroizolacije plošče lepiti z namenskim nizko ekspandirnim poliuretanskim lepilom **TERMIFIX**
12. Fasadni sistem **DEMIT®**
13. Sistem talnega ogrevanja FRAGMAT- sistemske plošče **STIROTERMAL SILENT**
14. **FRAGMAT EPS 100**, v skladu s SIST EN 13163, plošče EPS položene v sloju inštalacij
15. **IZOSELF PE PLUS – rezan**, v skladu s SIST EN 13969 tip A in SIST 1031, samolepilna bitumenska folija, kot zaščitni sloj

Vir: FRAGMAT

Škodljivost radioaktivnega plina radona (Rn) v bivalnih in delovnih prostorih

- plin pronica skozi zemljino
- po razpokah
- skozi materiale
- zelo odvisno od mikrolokacije



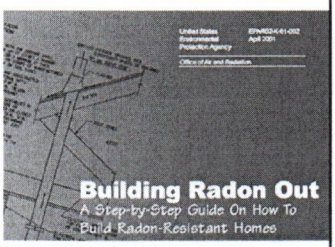


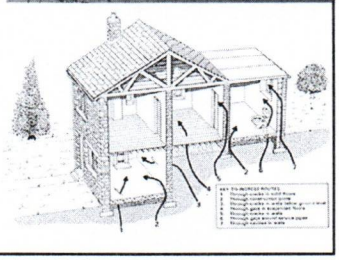
Mehanizem prehoda radona v telo

- radioaktivni plin Radon razpada
- razpadli delci se vežejo na prašne delce, aerosole.... ki jih vdihavamo,
- z vdihavanjem se pojavljajo takojšne poškodbe tkiv, zaužitje je bistveno manj škodljivo od vdihavanja

Najpogostejše napake

- gradnja brez ovir proti pronicanju plinov
- plast betona ni zaščita proti radonu
- prisilno izsesavanje zraka iz notranjosti objekta – povzročen je podtlak, ki intenzivira prehod radioaktivnega plina
- slabo prezračevanje notranjih prostorov
- stopnje ogroženosti z radioaktivnimi plini določenega objekta ne moremo ocenjevati po sosednjih objektih ali sosednjih parcelah



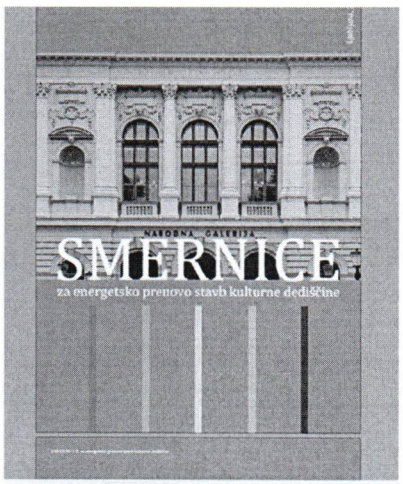


ZAKON O VARSTVU KULTURNE DEDIŠČINE (ZVKD-1)

Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo

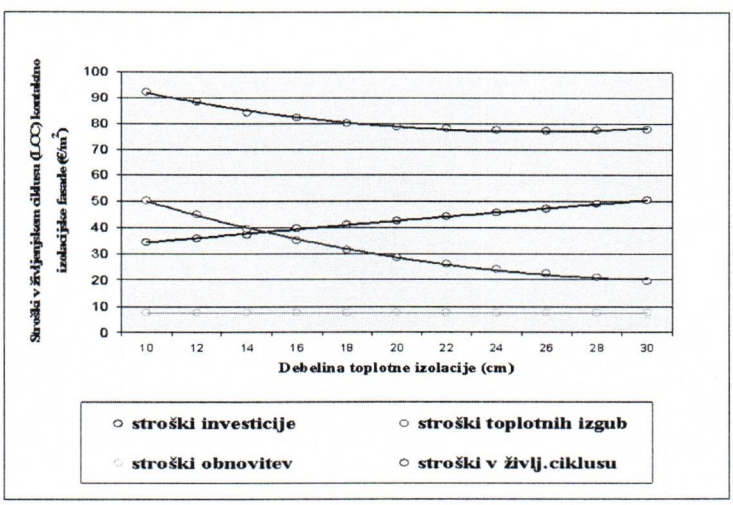
(Ur. List RS, št. 16/08 in 123/08)

Smernice za energetsko prenovo stavb kulturne dediščine

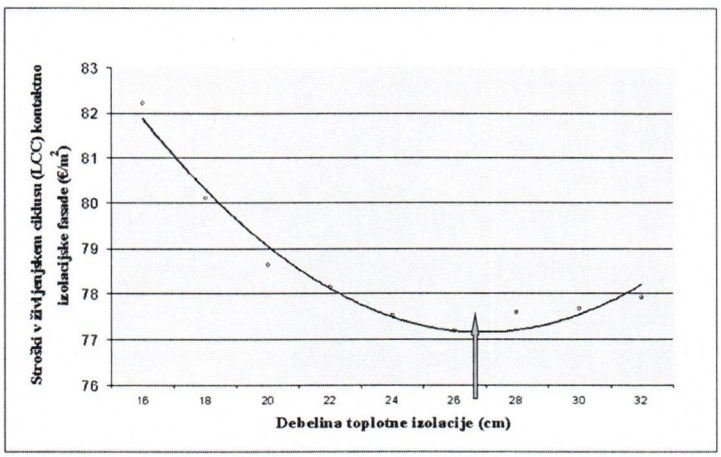


http://www.zvkds.si/sl/novice/smernice-za-energetsko-prenovo-stavb-kulturne-dediscine

Stroški v življenjskem ciklusu (LCC) kontaktno izolacijske fasade v življenjski dobi v odvisnosti od debeline toplotne izolacije



Prikaz min. skupnih stroških v življenjskem ciklusu (LCC), ki se dogodi za kontaktno izolacijsko fasado ob najbolj ekonomični debelini toplotne izolacije 26 cm



Ogljični odtis

GWP - Global Warming Potetntial –
potencial globalnega segrevanja (kg CO_2 eq.)

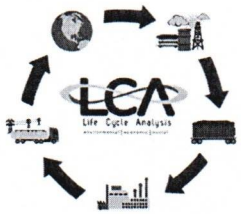
je seštevek izpustov toplogrednih plinov, ki jih neposredno ali posredno povzročijo organizacija, izdelek, storitev ali druga aktivnost, ki povzroča ali prispeva k povzročanju izpustov toplogrednih plinov v določenem časovnem obdobju.

Opredeljen je v enoti ekvivalenta CO_2 (CO_2-e).

V izračun ogljičnega odtisa so poleg CO_2 vključeni tudi drugi toplogredni plini – metan (CH_4), dušikov oksid (N_2O) in klorofloroogljikovodiki (CFC). Ti so sicer veliko močnejši toplogredni plini od CO_2, vendar se jih splošno proizvede količinsko veliko manj, zato so njihove emisije preračunane na ekvivalentno količino CO_2 (CO_2e).

Okoljevarstveni standardi serije ISO 14000 opredeljujejo oceno življenjskih ciklusov.

V podstandardih (ISO 14040, ISO 14041, ISO 14042 in ISO 14043) je jasno predstavljen in opisan konceptualni okvir vrednotenja življenjskega ciklusa, vendar metodološke rešitve niso dorečene niti prikazane.



EPD CERTIFIKAT

OKOLJU PRIJAZNA GRADNJA

Temelji na:

- Gradnji z družbeno in okoljsko odgovornostjo.
- Gradnji prilagojeni podnebnim in geološkim pogojem posameznih področij.
- Porabiti le toliko, kot je potrebno.
- Usmerjenosti k obnovljivim energetskim virom.
- Uporabi naravnih in recikliranih materialov.
- Spodbujanju družbenega sodelovanja.
- Občutku do ekosistema in celotnega planeta.

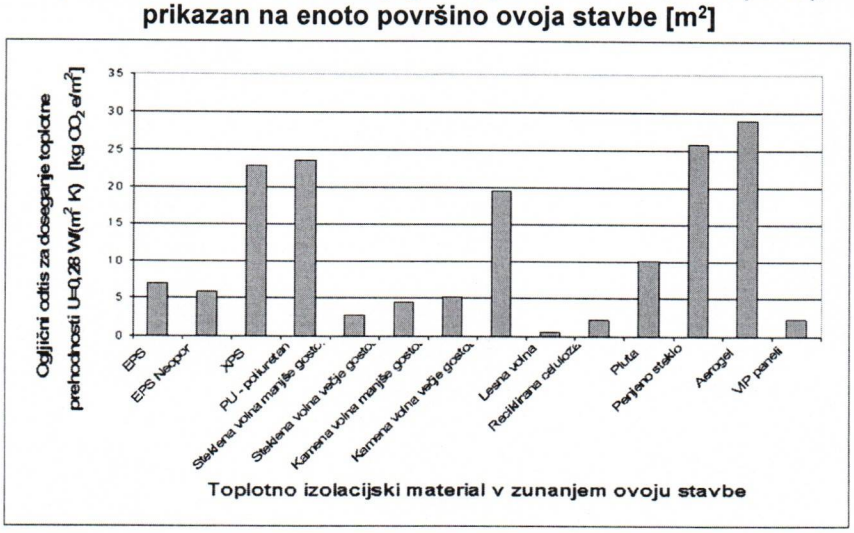
Okolju prijazne gradnje omogočajo trajnostno življenje za bodoče generacije.

	Enota	Posledice
GWP	1 kg CO_2 – eq	Taljenje ledenikov, sprememba vetrov in delovanje morja, zmanjšanje gozdnatih površin, izguba vlažnosti zemljine
ODP	1 kg CFC11 – eq	Segrevanje zemlje, motnje fotosinteze, bolezni oči, kožni rak
AP	1 kg SO_2 – eq	Odmiranje gozdov, zakisovanje zemljine in vode, vplivi na tla in vegetacijo, korozija
EP	1 kg $(PO_4)_3$ – eq	Pospešena rast alg, slabša odpornost rastlin na bolezni in škodljivce, onesnaženje podtalnice
POCP	1 kg Ethene – eq	Draženje oči, vnetje dihal, zmanjšana vidljivost, negativen vpliv na vegetacijo
ADPE	1 kg Sb – eq	Izraba abiotskih virov za prihodnje generacije
ADPF	1 MJ	
PERT	1 MJ	/
PENRT	1 MJ	Izraba neobnovljivh virov primarne energije za prihodnje generacije

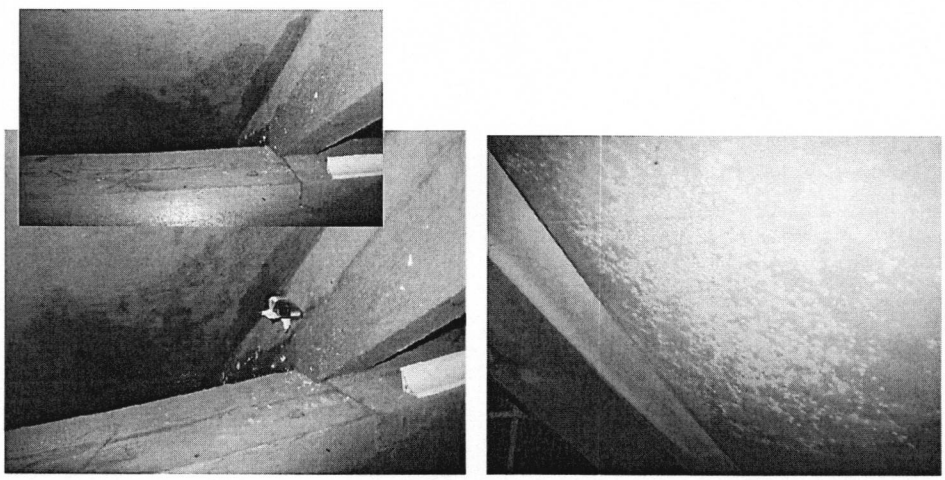
GWP = Potencial globalnega segrevanja,
ODP = Potencial tanjšanja ozonske plasti,
AP = Potencial zakisovanja okolja,
EP = Evtrofikacijski potencial,
POCP = Potencial nastajanja fotokemičnih oksidantov,

POCP = Potencial nastajanja fotokemičnih oksidantov,
ADPE = Potencial izrabe abiotskih naravnih surovin,
ADPF = Potencial izrabe abiotskih fosilnih surovin,
PERT = Skupna raba obnovljivih virov primarne energije,
PENRT = Skupna raba neobnovljivih virov primarne energije

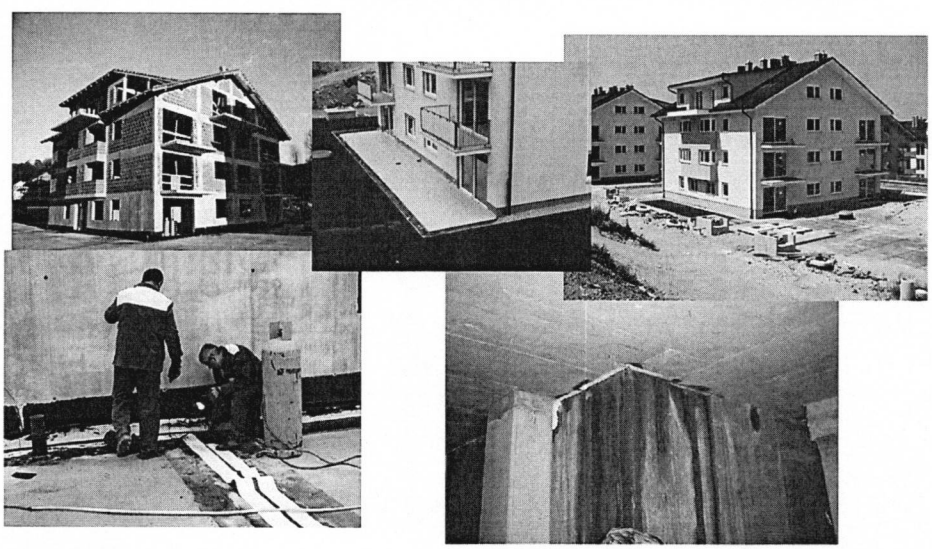
Ogljični odtis toplotno izolacijskih materialov, da bi dosegli vrednost toplotne prehodnosti zunanjega ovoja stavbe U=0,20 W/(m² K), prikazan na enoto površino ovoja stavbe [m²]



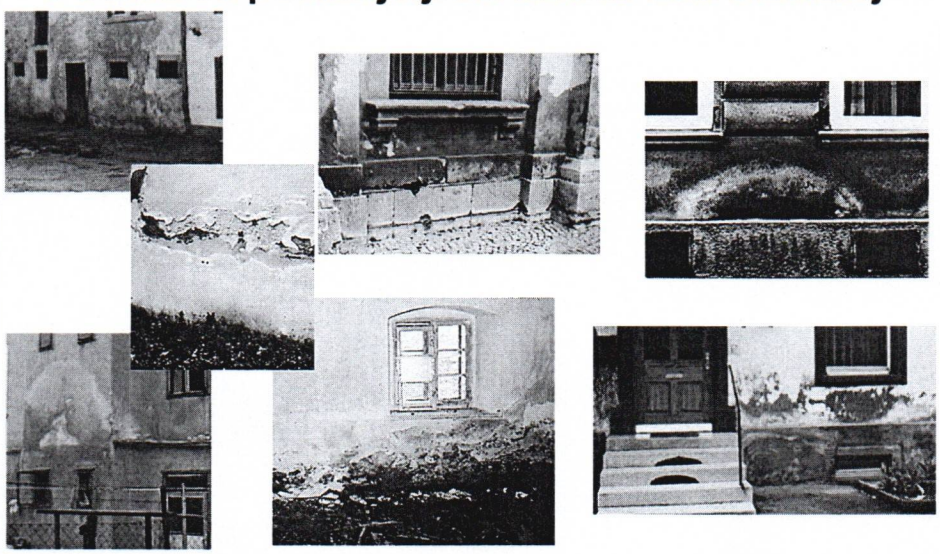
Parna zapora na napačni strani: primeri slabe prakse



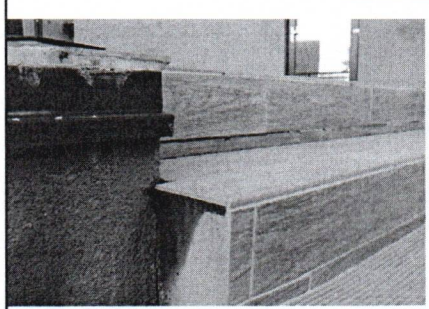
Objekt 'vila blok' na neogrevani garaži brez toplotne izolacije

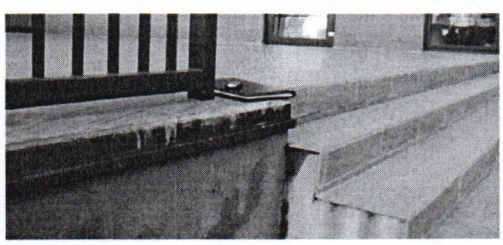


Posledice pomanjkljivih izvedb hidroizolacij

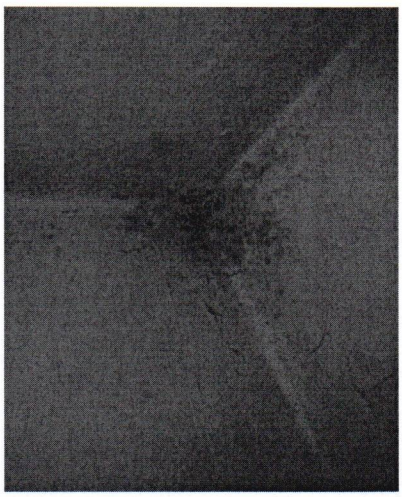


Zamakanje vode, izpiranje iz cementnega estriha...

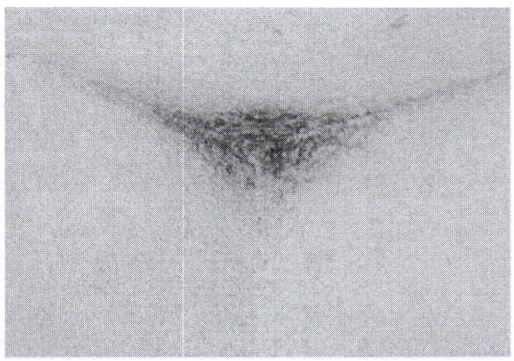




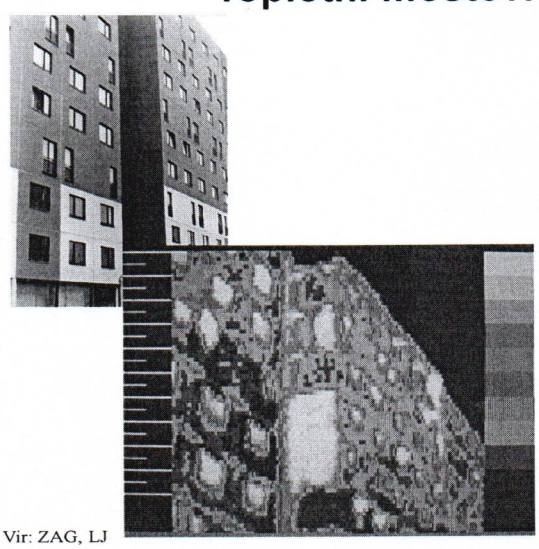
Toplotni mostovi – pojav plesni

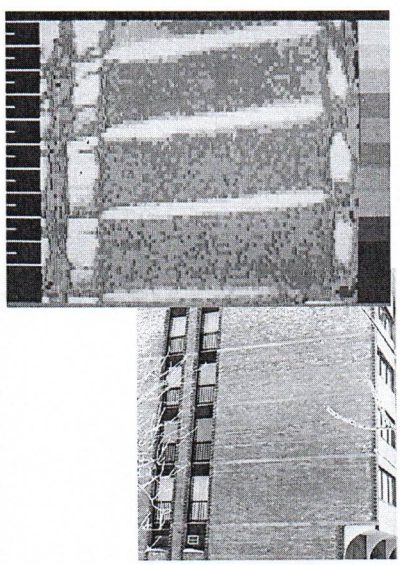


Sodobne stavbe ni mogoče zavarovati pred nepravilno uporabo !!

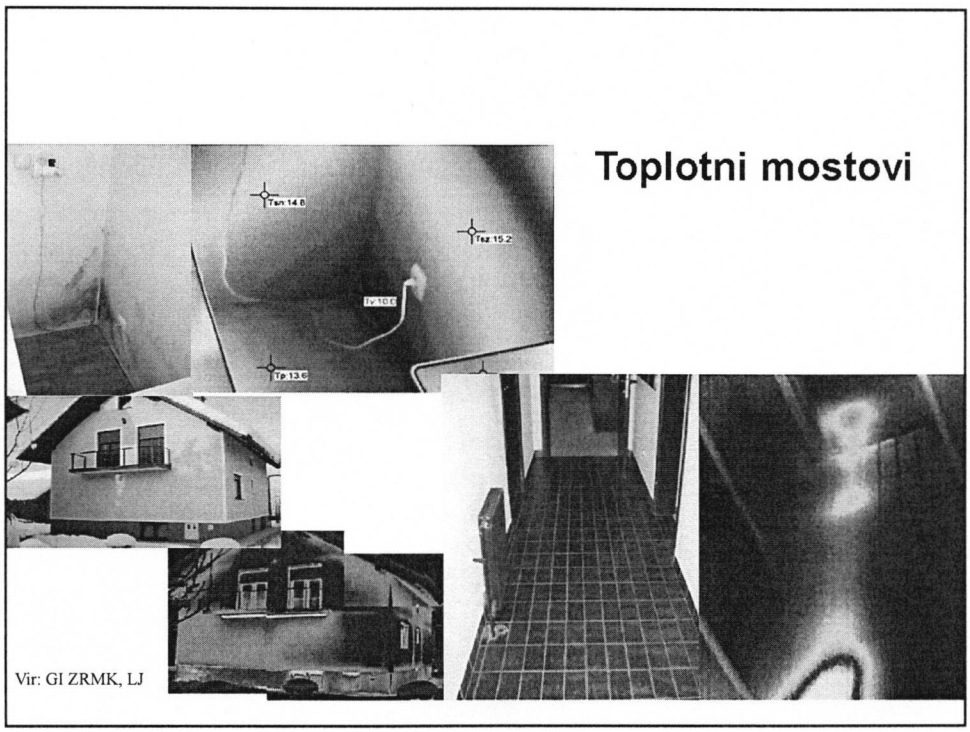


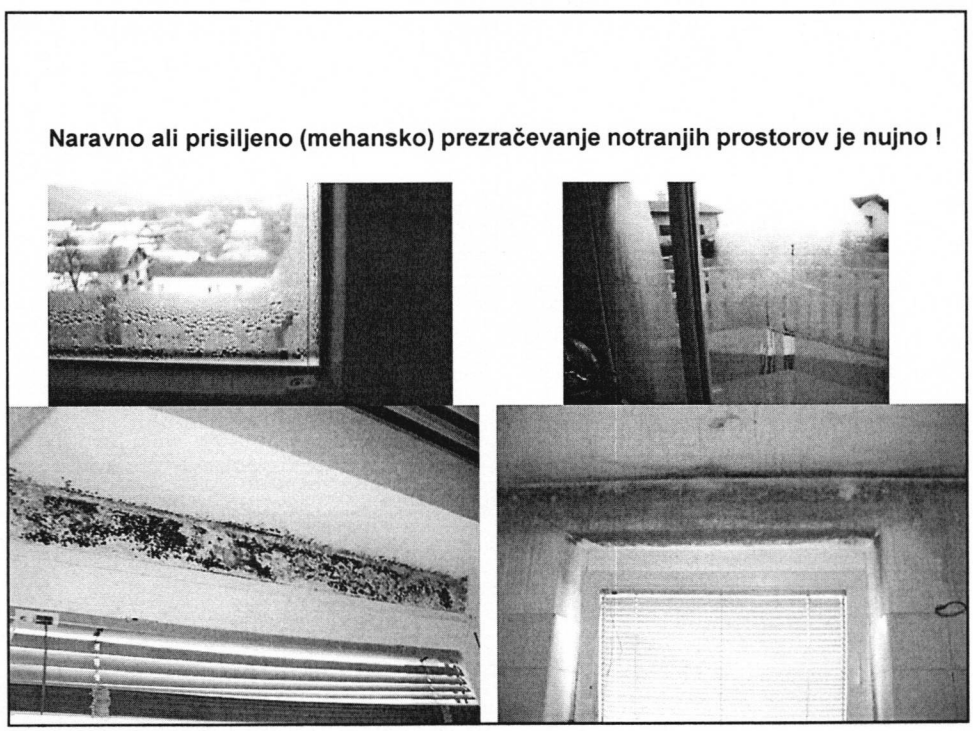
Toplotni mostovi



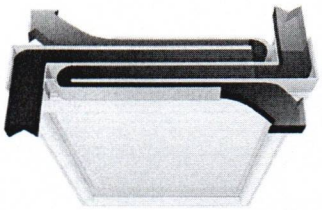


Vir: ZAG, LJ


Toplotni mostovi
Tsn 14.8
Tsz 15.2
Tp 13.6
Vir: GI ZRMK, LJ

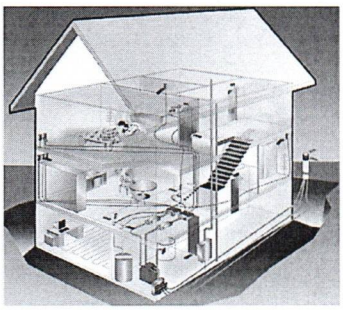

Naravno ali prisiljeno (mehansko) prezračevanje notranjih prostorov je nujno !

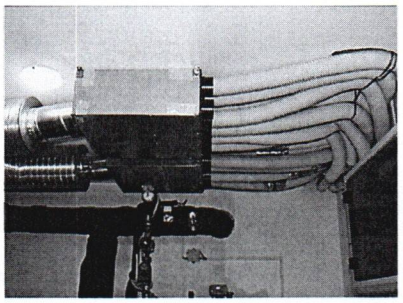
Rekuperacija



- **Izkoriščanje toplote odpadnega zraka**
- **Topel izrabljen odpadni zrak ogreje vstopni hla zrak**

- Sodobne stavbe so preveč hermetično zaprte
- Težave: čiščenje in servisiranje vseh razvodov





SBS – Sindrom bolnih stavb ali Sick Building Sindrome (SBS)

- Večino časa preživimo v zaprtih prostorih. V tem zraku je več onesnaževalcev kot v zunanjem, v nekaterih primerih celo občutno več.

- Pomanjkljivo prezračevanje tesnih hiš vodi v **sindrom bolnih stavb**. To je niz simptomov (glavoboli, utrujenost, draženje oči, omotica), ki so značilni za osebe v sodobnih nepredušno zaprtih stavbah. O tem so pisali skandinavski arhitekti že pred štirimi desetletji in predlagali enostavne in učinkovite rešitve. Ti bolezenski znaki so posledica tesnih oken, pomanjkljivega prezračevanja, hitrih gradenj in umetnih materialov, kombinacija vsega pa povzroča zdravstvene težave.

Literatura

- **UREDBA (EU) št. 305/2011 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 9. marca 2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Direktive Sveta 89/106/EGS** http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:SL:PDF
- **DIREKTIVA 2010/31/EU EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 19. maja 2010 o energetski učinkovitosti stavb (prenovitev)** http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:SL:PDF
- **DIREKTIVA 2009/28/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES.** http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:sl:PDF
- **DIREKTIVA 2012/27/EU EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 25. oktobra 2012 o energetski učinkovitosti, spremembi direktiv 2009/125/ES in 2010/30/EU ter razveljavitvi direktiv 2004/8/ES in 2006/32/ES** http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:SL:PDF
- **Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 93/2008, 47/2009, 52/2010)** http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201052&stevilka=2856
- **Tehnična smernica za graditev TSG-1-004 Učinkovita raba energije MOP** http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/TSG-01-004_2010.pdf
- **GZ. Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)**
- **SIST EN ISO 13790.** Energy performance of buildings. Calculation of energy use for space heating and cooling.
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago, Ur.l. RS, št. 29/2004
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Ur.l. RS, št. 42/2002

Direktiva o energetski učinkovitosti stavb EPBD 2002/91/ES

Prenovitev - Direktiva o energetski učinkovitosti stavb EPBD (2010/31/EU) z novim EZ-1 prenašamo samo zahteve prenovljene direktive

Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Ur.l. RS, št. 77/2009 in spremembe: Ur.l. RS, št. 93/2012)

Pravilnik o usposabljanju, licencah in registru licenc neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskih izkaznic (Ur.l. RS, št. 6/2010 in spremembe: Ur.l. RS, št. 23/2013)

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES (Ur. list RS št. 52/2010 z dne 30.06.2010) in Tehnična smernica TSG-1-004:2012, ki določa računsko metodologijo energetske izkaznice stavb.

Energetski zakon (EZ-1), (Ur. list RS št. 17/2014 z dne 07. 03. 2014), ki predpisuje obveznost energetske izkaznice, veljavnost, licence.

Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb, (Ur. list RS št. 77/2009 z dne 02. 10. 2009), ki predpisuje podrobnejšo vsebino in obliko energetskih izkaznic stavbe, metodologijo za izdajo energetske izkaznice ter vsebino podatkov, način vodenja registra energetskih izkaznic in način prijave izdane energetske izkaznice za vpis v register.

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Ur. list RS št. 93/2012 z dne 07. 12. 2012), ki predpisuje novo grafično podobo energetske izkaznice ter uvaja primarno energijo kot enega od kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe.

Pravilnik o usposabljanju, licencah in registru licenc neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskih izkaznic, (Ur. list RS št. 6/2010 z dne 29. 01. 2010), ki določa program usposabljanja za neodvisne strokovnjake za izdelavo energetskih izkaznic, pogoje za izvajalca usposabljanja, program usposabljanja, pripravo in izvedbo usposabljanja.

Pravilnik o spremembi Pravilnika o usposabljanju, licencah in registru licenc neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskih izkaznic, (Ur. list RS št. 23/2013), kjer je dodana nova Priloga 4 – Obrazec izkaznice neodvisnega strokovnjaka za izdelavo energetskih izkaznic.

Uredba o določitvi najvišjih cen za izdajo energetske izkaznice (Ur. list RS št. 15/2014 z dne 28. 02. 2014), ki določa najvišje cene za izdelavo in izdajo energetskih izkaznic za stanovanjske stavbe.

Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona (EZ-E (Ur.l. RS št. 10/2012, z dne 10.02.2012), ki predpisuje posebne obveznosti glede pridobitve energetske izkaznice stavbe v večstanovanjskih stavbah ter prispevek za izdajo energetske izkaznice.