

Energija v stavbah 1

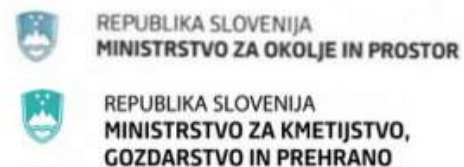
Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



Vsebina

- Raba energije v stavbah za zagotavljanje ugodja,
- poraba električne energije,
- sistemi in tehnologije za oskrbo z energijo v stavbah po energetskih storitvah,
- različni tipi stavb in njihovi energijski odtisi,
- možni ukrepi za zmanjšanje rabe energije v stavbah s poudarkom na mehkih ukrepih (ukrepi, ki ne potrebujejo investicij).

Štiri vprašanja

Kakšni so vaši stroški za energijo?

Kolikšna je vaša poraba energije?

Ste učinkoviti?

Imate plan izboljševanja energetske učinkovitosti?



Uvajanje energetske učinkovitosti je proces

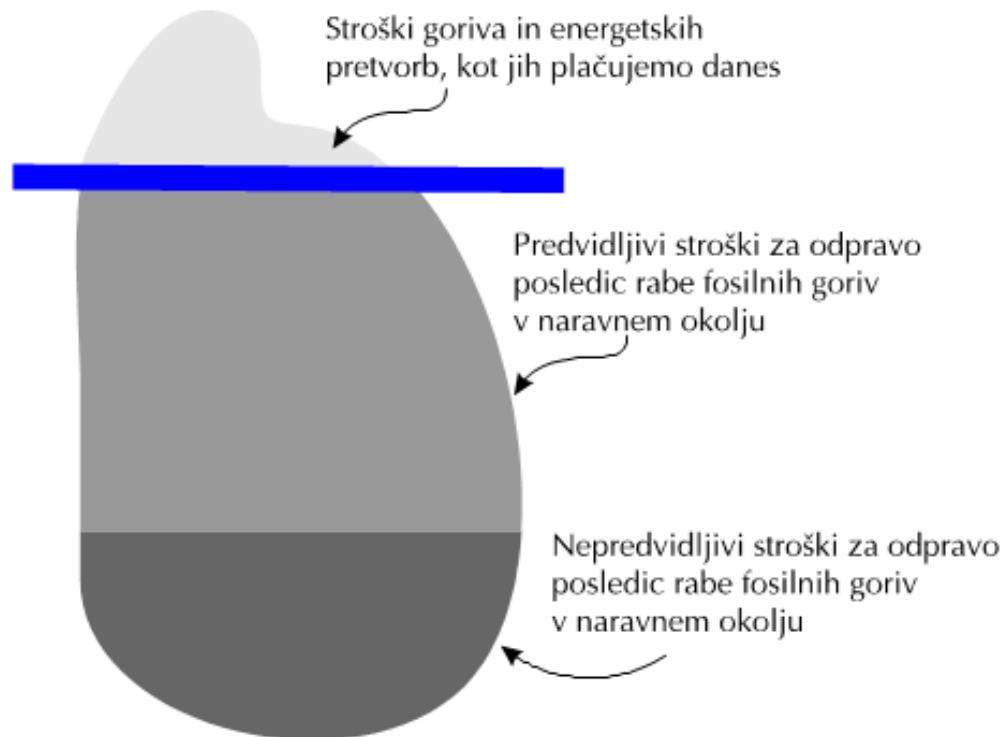
Zakaj sploh gradimo stavbe?



Zakaj sploh gradimo stavbe?



Vpliv rabe energije

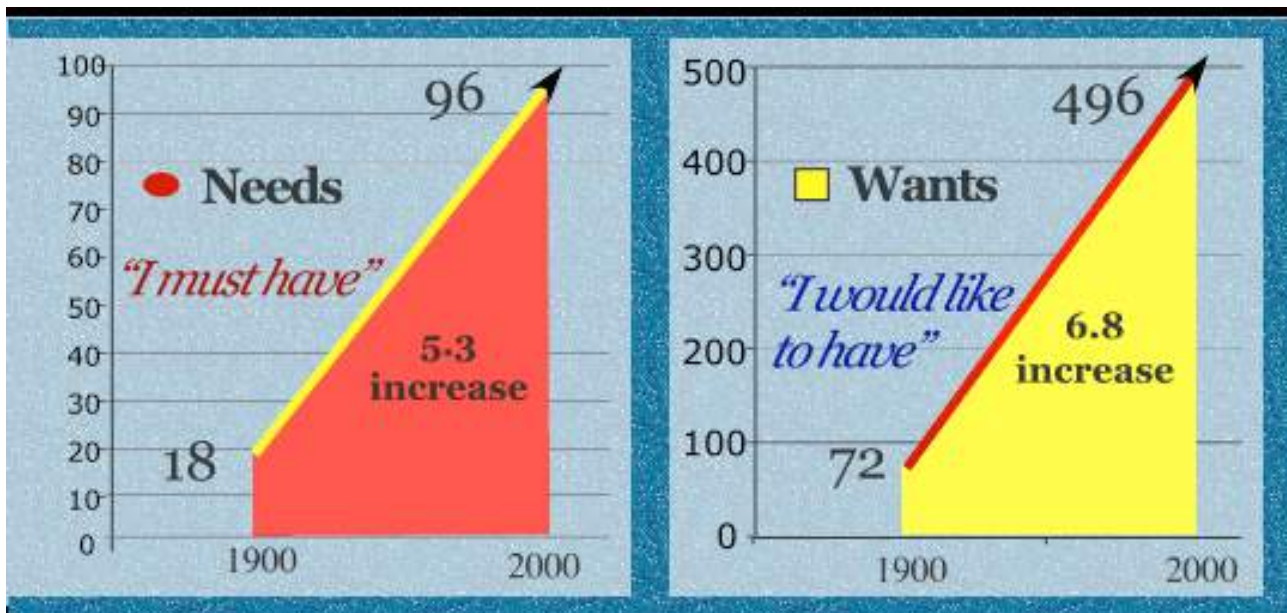


Privarčevana kWh energije je pomembnejša.

Goriva bodo vedno dražja zaradi omejenih zalog.

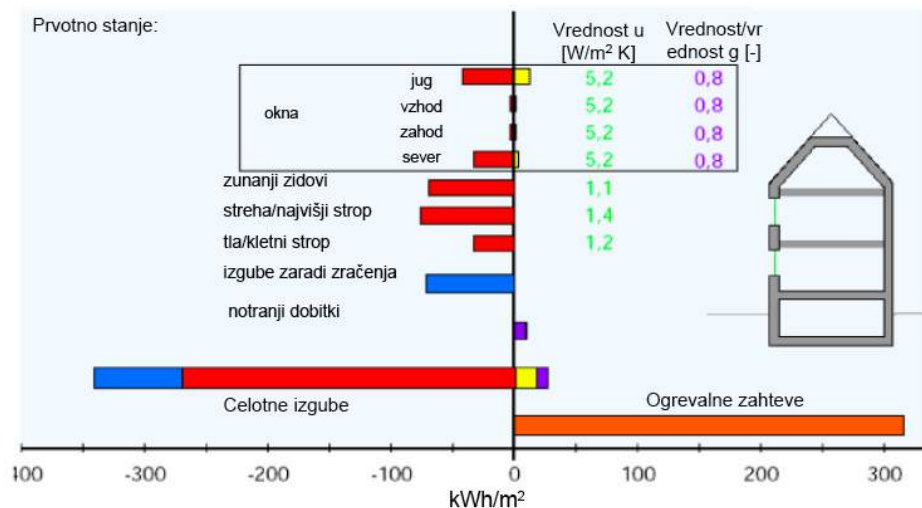
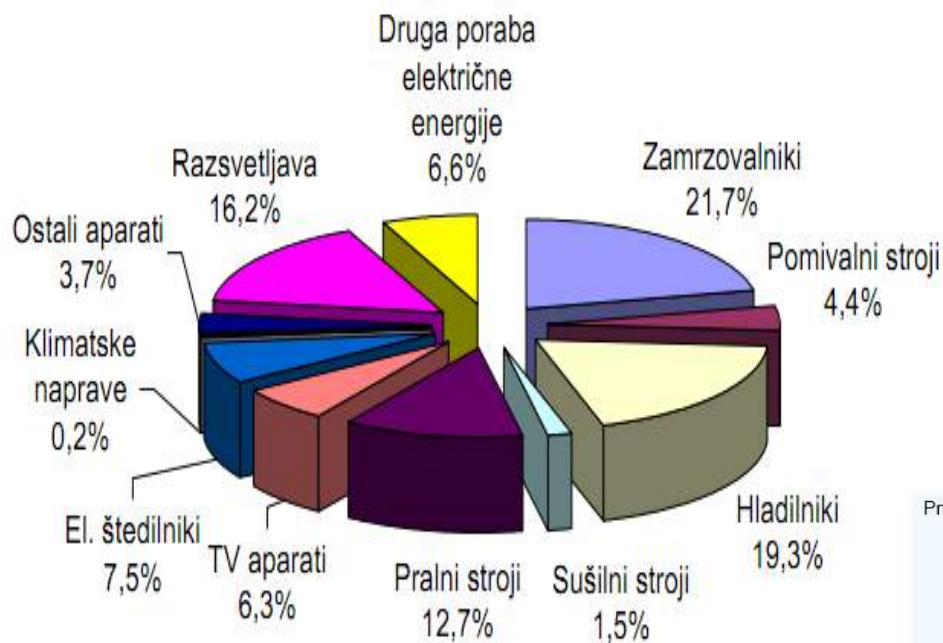
Goriva bodo vedno dražja zaradi cene, ki jo bodo porabniki goriv morali plačati zaradi škode okolju!

Potrebe



- Ali je to 26°C, vlaga 40%?
- Ali je sprejemljivo kaj drugega?
- Ljudje so in še pre/živijo v drugačnih pogojih
- Se lahko čemu odpovemo?

Poraba energije v stavbah za zagotavljanje ugodja



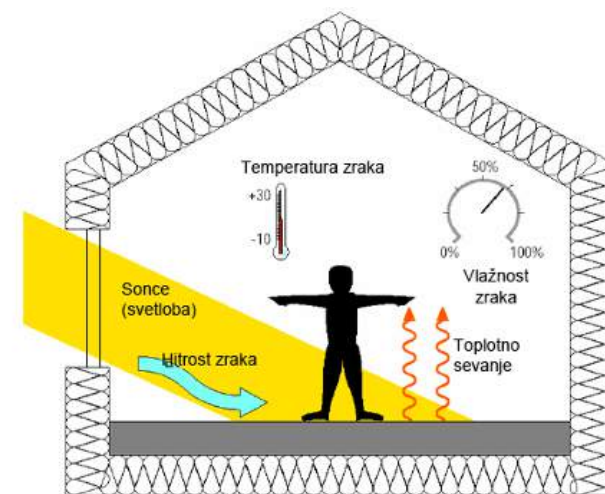
Bivalno ugodje v notranjem okolju

V stavbah moram imeti zagotovljeno zdravo in udobno okolje.

Večino časa preživimo znotraj (90%).

Potrebno je:

- toplotno ugodje,
- svetlobno ugodje,
- zadostna količina svežega zraka oz. nizka koncentracija odpadnih snovi,
- zvočno ugodje.



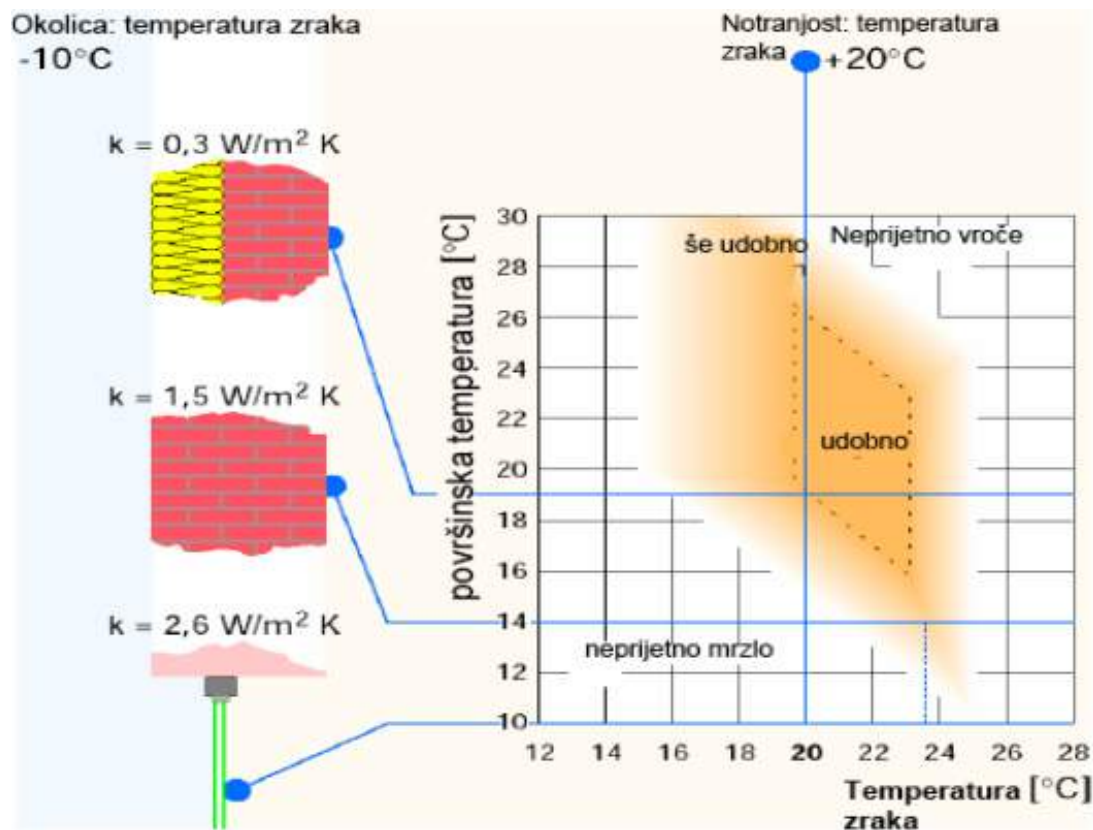
Toplotno ugodje: občutek dobrega počutja človeškega telesa glede na zunanje okolje.

Idealna sobna temperatura, pri kateri nam ni vroče in nas tudi ne zebe, je 19°C.

Udobje in temperatura

Stopnja toplotnega udobja je odvisna od temperature zraka v sobi in od površinske temperature zidov in stropov.

Visoka temperaturna razlika med zunanjo steno in zrakom v notranjosti po navadi pomeni, da je toplotna upornost stene nizka.



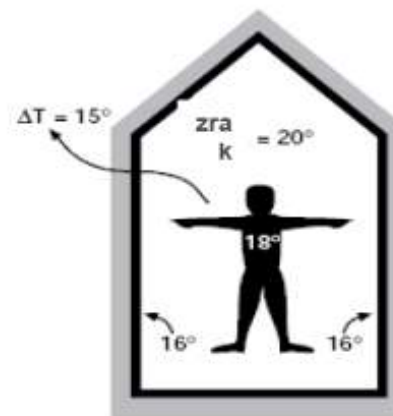
Udobje in temperatura

Temperatura prostora vpliva na naš občutek ugodja. Da bi se v bivališču počutili udobno, so priporočene naslednje temperature:

- 17 °C v spalnici za dober spanec,
- 19 °C v dnevnih prostorih in kuhinji,
- 22 °C v kopalnici.

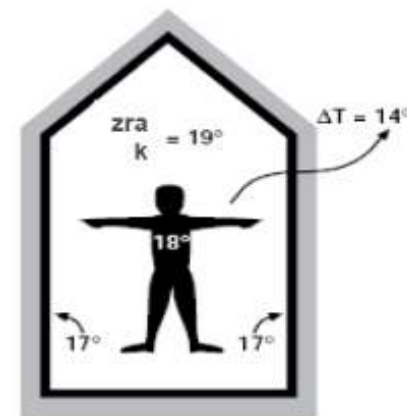
Da bi dosegli nadzorovan občutek udobja:

- temperaturna razlika med zrakom v notranjosti in zunanjo steno naj ne bi presegala 3 °C,
- temperaturna razlika med glavo in nogami ne bi smela presegati 3 °C.



Navidezno: 18 °C

Razlika zunaj/znotraj: 15 °C



Navidezno: 18 °C

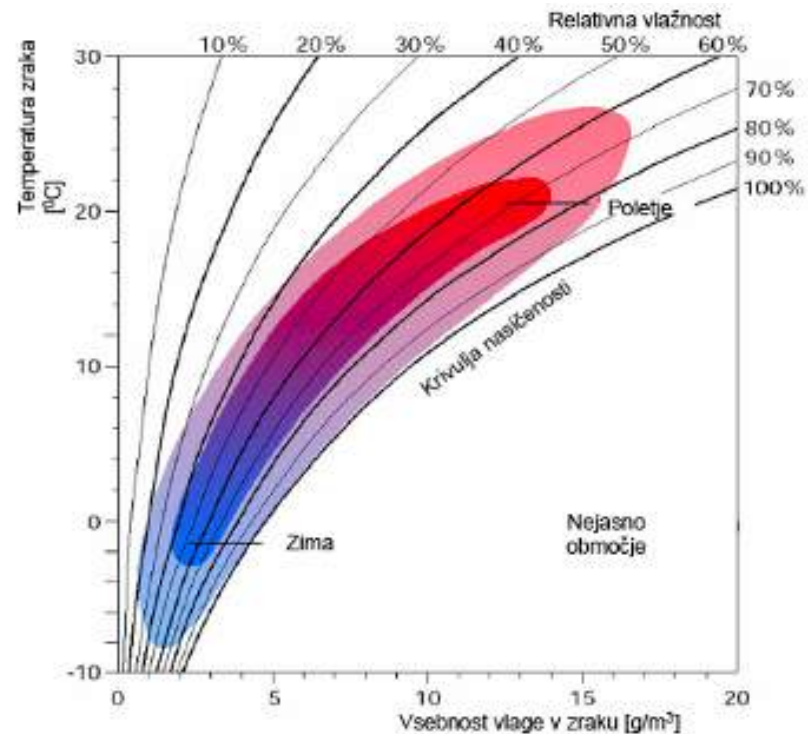
Razlika zunaj-znotraj: 14 °C
(6,5 % manj!)

Udobje, vlažnost in prezračevanje

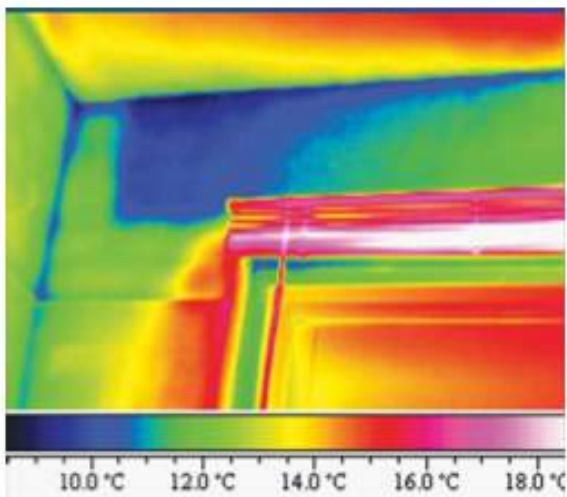
Zrak v našem bivališču se mora nenehno obnavljati iz različnih razlogov:

- vnos svežega zraka za zagotavljanje zadovoljitve naših potreb po kisiku,
- odvajanje presežne vlage (vodnih hlapov), ki jo ustvarijo naše aktivnosti,
- odvajanje zraka, ki vsebuje vonjave in onesnaževala.

Za zagotovitev izmenjave zraka je pomembno, da bivališče vsak dan, tako poleti kot pozimi, ročno prezračimo – tako, da za 5 minut odpremo okna in izklopimo gretje.



Visoka vlaga - posledice



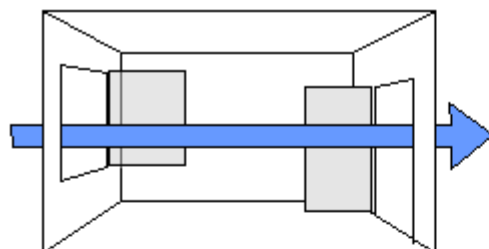
Zakaj prezračevanje

Simptome slabega počutja in obolenj zaradi prevelike vsebnosti onesnažil v zraku v stavbah razdelimo v dve kategoriji:

- sindrom nezdravih stavb in
- bolezni, povezane z bivanjem v stavbah.

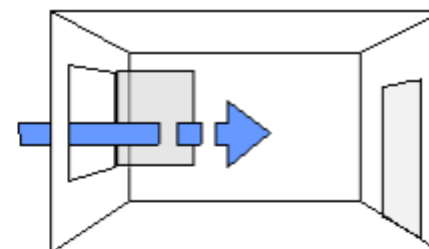


Prezračevanje



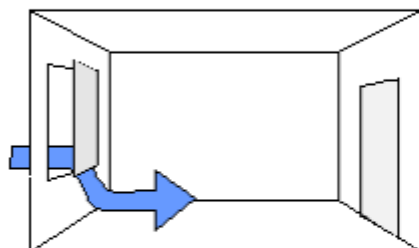
1 do 5 minut

A. Zračenje z odpiranjem oken in vrat na strežaj



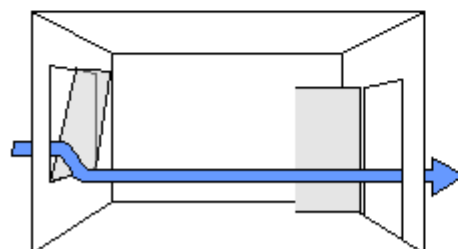
5 do 10 minut

B. Zračenje z odpiranjem oken na strežaj



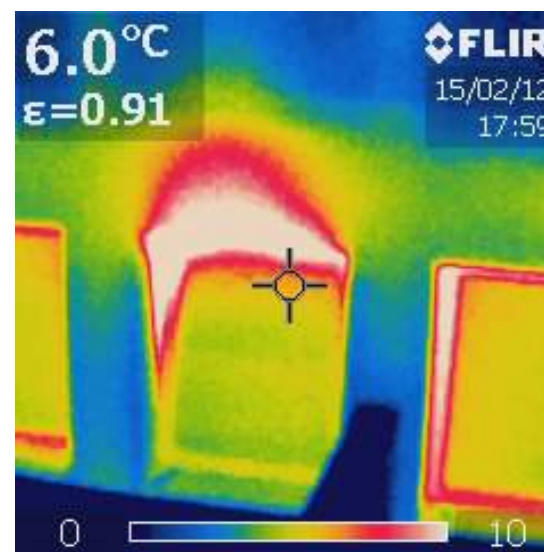
10 do 15 minut

C. Zračenje s priprtimi okni



15 do 30 minut

D. Zračenje s "skipanim" oknom in odprtimi vrati

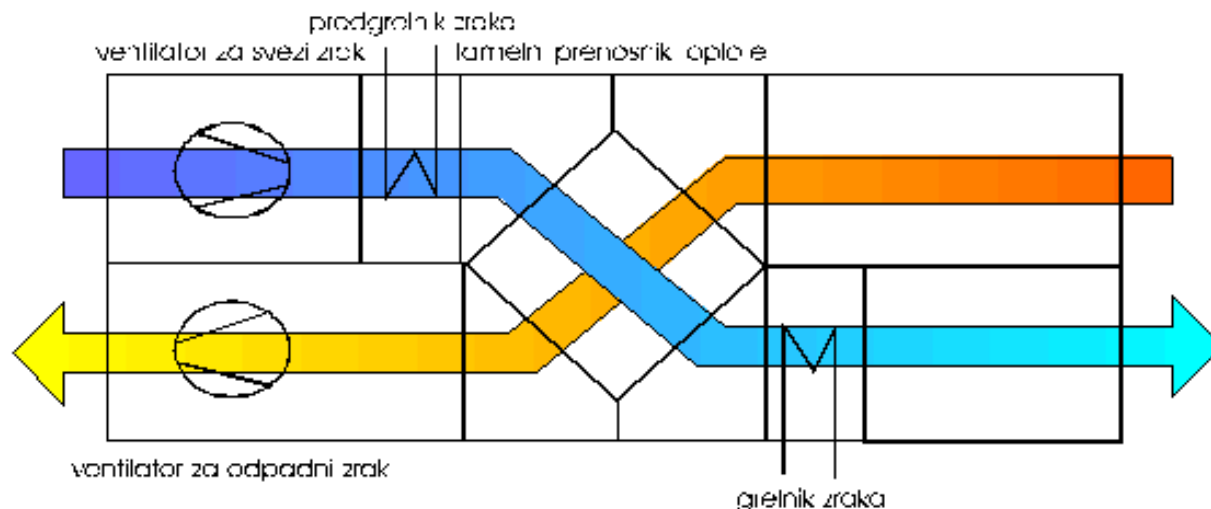


Mehansko prezračevanje

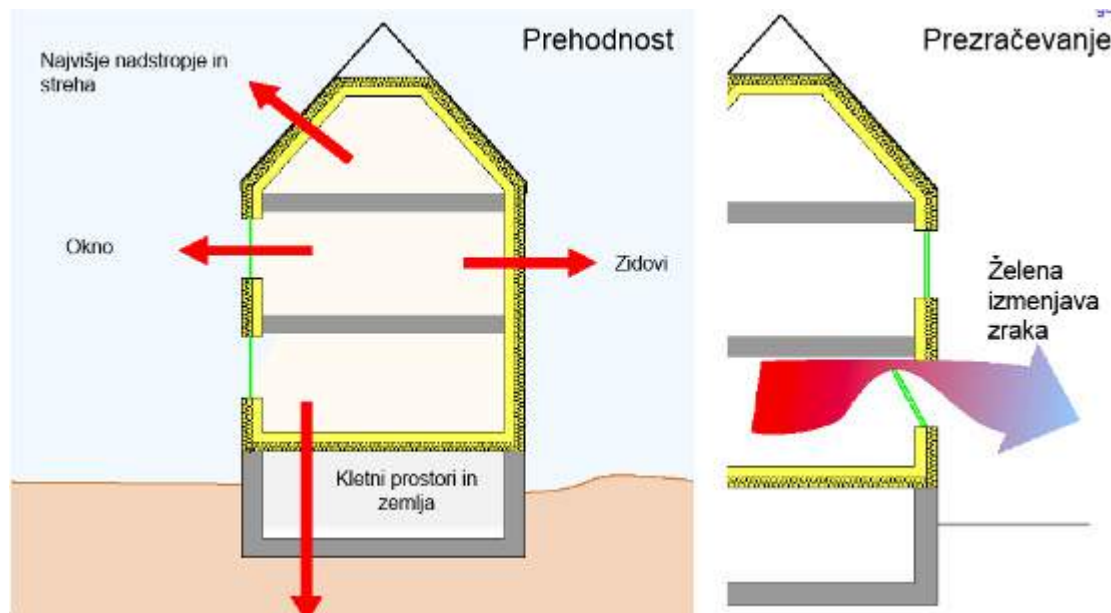
Centralni sistemi za večje stavbe.

Decentralno prezračevanje:

- Okenski okvirji
- Stenske namestitve
- Sistemi „vse v enem“
- Izmenično delujoči sistemi



Toplotne izgube v stavbah



Streha: kriva za 25 do 30 % toplotnih izgub.

Stene: odgovorne za 20 do 25 % toplotnih izgub.

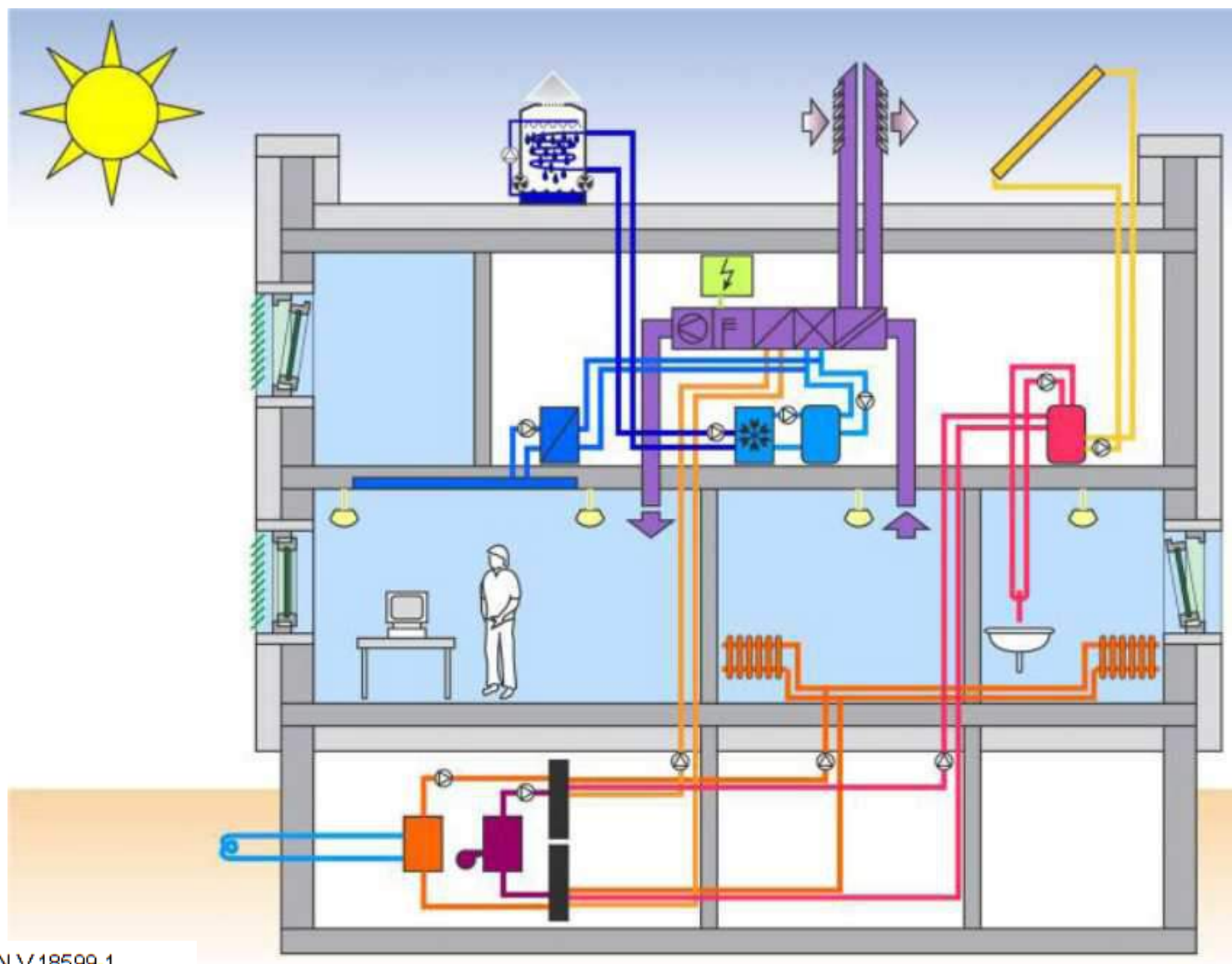
Prezračevanje in uhajanje zraka: odgovorno za 20 do 25 % toplotnih izgub.

Okna: predstavljajo 10 do 15 % toplotnih izgub.

Zemlja: 7 do 10 % toplotnih izgub.

Toplotni mostovi: odgovorni za 5 do 10 % toplotnih izgub.

Sistemi in tehnologije v stavbah



Različni tipi stavb in njihovi energijski odtisi

Pravilnik o izdaji energetskega izkaznika stavb definira:

- letno dovedeno energijo za delovanje stavbe (v kWh/m²a), ki je celotna končna energija, za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, klimatizacijo in razsvetljavo;
 - letne emisije CO₂ zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe (kg/m²a).
- | | |
|--------------|--|
| – razred A1: | od 0 do vključno 10 kWh/m ² a, |
| – razred A2: | nad 10 do vključno 15 kWh/m ² a, |
| – razred B1: | nad 15 do vključno 25 kWh/m ² a, |
| – razred B2: | nad 25 do vključno 35 kWh/m ² a, |
| – razred C: | nad 35 do vključno 60 kWh/m ² a, |
| – razred D: | od 60 do vključno 105 kWh/m ² a, |
| – razred E: | od 105 do vključno 150 kWh/m ² a, |
| – razred F: | od 150 do vključno 210 kWh/m ² a, |
| – razred G: | od 210 do 300 in več kWh/m ² a. |



Energijska učinkovitost stavb

Klasifikacija glede na porabljeno energijo za ogrevanje

Stavba		Toplota			Elektrika			
		nizka (majhna)	srednja (od...do)	visoka (velika)	nizka (majhna)	srednja (od...do)	visoka (velika)	Enota
1	Pisarne, upravne stavbe	65	65 do 130	130	20	20 do 50	50	[kWh/m ² a]
2	Stanovanjski objekti	70	70 do 150	150	7	7 do 22	22	[kWh/m ² a]
3	Izobraževalna ustanova brez telovadnice	60	60 do 130	130	9	9 do 16	16	[kWh/m ² a]
4	Izobraževalna ustanova s telovadnico	70	70 do 100	100	10	10 do 18	18	[kWh/m ² a]
5	Izobraževalna ustanova s pokritim bazenom	130	130 do 210	210	15	15 do 25	25	[kWh/m ² a]
6	Vrtec	75	75 do 130	130	11	11 do 19	19	[kWh/m ² a]
7	Športna dvorana < 1000 m ²	80	80 do 150	150	8	8 do 15	15	[kWh/m ² a]
8	Športna dvorana 1000 – 2000 m ²	70	70 do 140	140	20	20 do 35	35	[kWh/m ² a]

Skoraj nič energijske stavbe

Sprejet je Akcijski načrt.

Najbolj znano določilo prenovljene EU direktive EPBD daje poseben poudarek gradnji **skoraj nič nizkoenergijskih hiš**, še posebej v javnem sektorju:

- do leta 2020 morajo biti **vse nove stavbe** skoraj nič energijske (postaviti je treba tudi vmesni cilj do leta 2015),
- do leta 2018 je treba zagotoviti, da bodo vse **nove javne stavbe** (v lasti ali v najemu) skoraj nič energijske, biti morajo zgled preostalim.



Naravno hlajenje

Za učinkovito nočno hlajenje s prezračevanjem moramo zagotoviti 5 do 10 izmenjav na uro in shraniti hlad v gradbene konstrukcije.

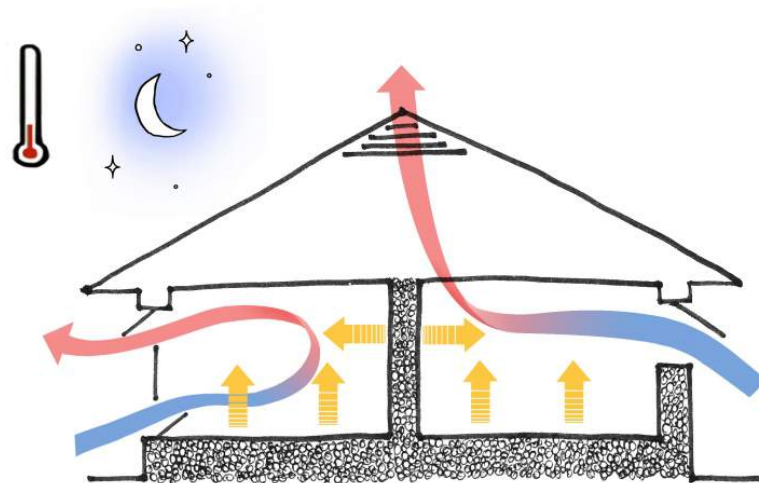
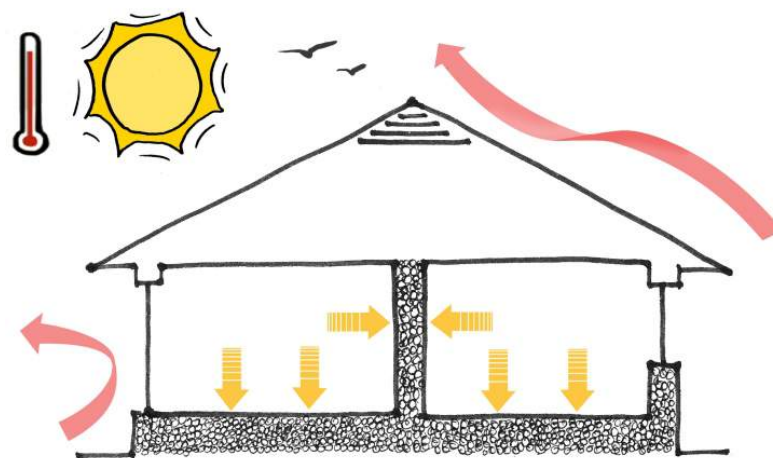
Hlajenje zraka za prezračevanje pred vstopom v stavbo.

Ustrezna temperatura; + 1°C (nad 25°C = 6% prihranka).

Ob ustreznem času (urniki uporabe).

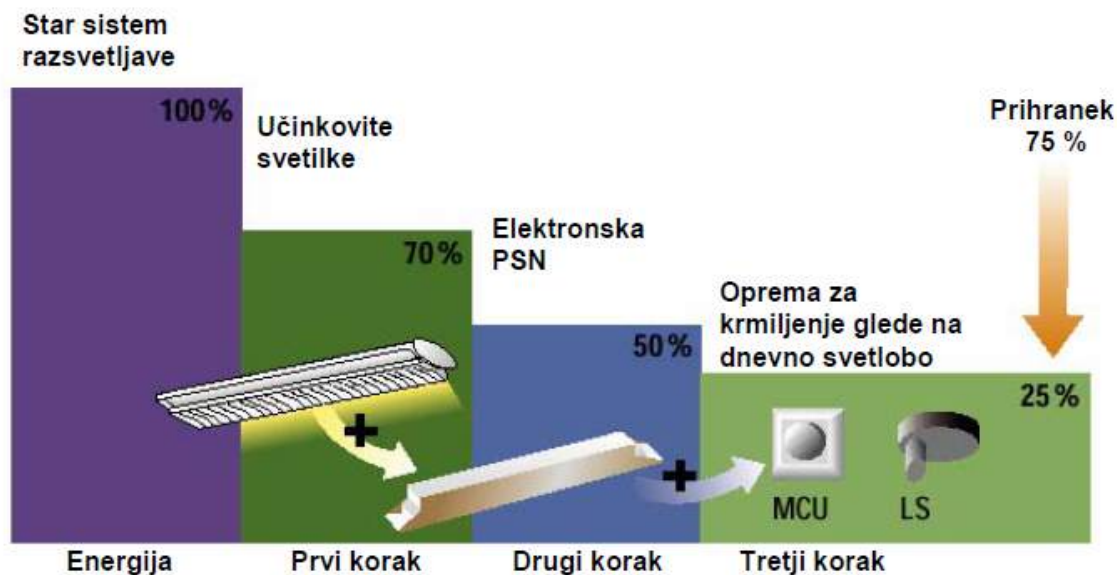
Izogibanje notranjim in zunanjim toplotnim dobitkom.

Prilagajanje potrebi po hlajenju (zunanja temperatura).



Uporaba naravne svetlobe

- Zagotoviti ustrezen nivo osvetlitve,
- enakomernost po globini prostora,
- okna in svetlobniki,
- preusmeritev svetlobnega toka v strop z žaluzijami, policami ali prizmami.



Možni mehki ukrepi za zmanjšanje rabe energije v stavbah

Organizacijski ukrepi:

- programi osveščanja in izobraževanja na področju učinkovite rabe energije za uporabnike zgradbe, energetskega menedžerja, hišnika,
- uvajanje pravilnega naravnega prezračevanja,
- uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
- uvajanje energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov.

Ukrepi ob vzdrževanju 1/2

Ukrepi na ovoju zgradbe:

- vzdrževanje stavbnega pohištva,
- izboljšanje tesnenja oken in vrat,
- vgradnja zasteklitve z nizkoemisijemskim nanosom in plinskim polnjenjem ob popravilih zasteklitve,
- izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
- toplotna izolacija podstrešja,
- popravilo ali vgradnja senčil.

Ukrepi ob vzdrževanju 2/2

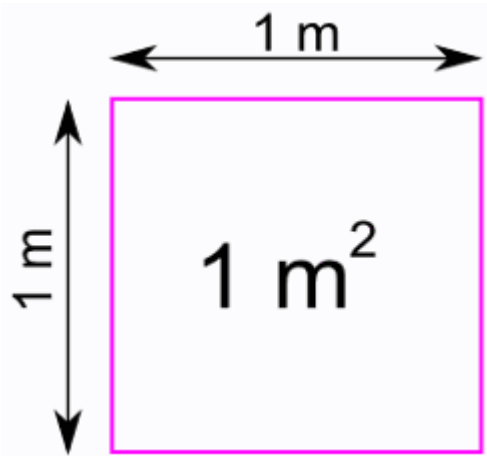
Ukrepi na ogrevalnem sistemu:

- usposobitev centralne in lokalne regulacije ogrevalnega sistema,
- vzdrževanje in servis gorilnika,
- vzdrževanje in čiščenje kotla,
- toplotna izolacija razvodnega omrežja,
- hidravlično uravnoteženje sistema,
- odzračevanje ogrevalnega sistema.

Ukrepi na področju rabe električne energije:

- ob zamenjavi dotrajanih svetil vgradnja energetsko učinkovitih svetil,
- vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
- presoja primernosti meritev in tarifne skupine, glavnih varovalk,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja,
- izboljšanje upravljanja in vzdrževanja klimatskih naprav,
- vgradnja enostavne programske avtomatike.

Kaj lahko storim jaz?



=10 do 40 /m²

Potencial pri elektriki **-7%**

Potencial pri toploti **-10%**

Ob upoštevanju, da je potencialni prihranek 2,5 €/m²,
bi v vaši stavbi lahko prihranili...

$$\text{Prihranek} = 2,5 \text{ [€/m}^2\text{]} * A_u \text{ [m}^2\text{]} = \dots \text{ €}$$

Kaj lahko storim jaz? PRIMER

- Primer A – BAU (business as usual)
 - 24 ur delovanja (povprečje 10 dnevni meritev) – poraba 9,800 kWh (dnevna 7,584 kWh, nočna 2,216 kWh)
 - Cena 0,96 EUR/dan
- Primer B – brez nočnega režima delovanja
 - 24 ur delovanja (povprečje 10 dnevni meritev) – poraba dnevna 7,784 kWh
 - Cena 0,86 EUR/dan
- Prihranek = 0,1 EUR/dan
- Investicija 3,22 EUR (ura stikalna- Merkur)
- **Vračilna doba 32 dni!**



Začnimo z majhnimi koraki...