



KONFERENCA KOORDINATORJEV PROGRAMA EKOŠOLA

Brdo pri Kranju, 23. septembra 2013



UDOBJE IN ENERGIJA

KAKOVOST ZRAKA V PROSTORIH

TERMOSTATSKI VENTILI

ENERGETSKA IZKAZNICA

PETROL

Energija za življenje

Projekt je sofinanciran v okviru PETROL -ovega programa za povečanje energetske učinkovitosti pri končnih odjemalcih.



Izgube izobraževalne ustanove



Energetska potratnost objektov glede na starost

Že s tem, iz katerega obdobja je stavba, lahko grobo sklepamo o porabi energije. Seveda je veliko odvisno od bivalnih navad uporabnikov, od tega ali so bila zamenjana okna, izolirano podstrešje,...

Za stavbe **izpred 2. svetovne vojne** je značilna tradicionalna gradnja in materiali brez toplotne zaščite, slabo bivalno ugodje, prepahi, hladne konstrukcije, težave s kondenzacijo vodne pare. Potreba energije za ogrevanje je **180-250 kWh/m²a**.

Za stavbe **med 2. svetovno vojno in cca. 1970** je poleg tradicionalne gradnje značilna uporaba armiranega betona, kar je imelo prednosti glede statike, a tanjše konstrukcije in s tem visoke toplotne izgube. Večje zastekljene površine. Poraba energije za ogrevanje **180 – 280 kWh/m²a**.



Za obdobje **med cca. 1970 in 1980** so značilne vitke betonske konstrukcije, montažni betonski elementi, z zares minimalno toplotno zaščito. Poškodbe konstrukcij zaradi toplotnih mostov. Potreba energije za ogrevanje je **140-300 kWh/m²a.**

V obdobju **cca. 1980 do 1990** je čutiti vpliv prvih konkretnih predpisov o toplotni zaščiti, saj postane toplotna izolacija dodaten sloj v konstrukcijskih sklopih. Potreba energije za ogrevanje je **120-160 kWh/m²a.**

Obdobje **1990 do 2002** prinese razmah montažnih stavb, nekoliko večji poudarek na toplotni zaščiti stavb. Stavbno pohištvo je energetsko vse bolj učinkovito. Potreba energije za ogrevanje je **80-150 kWh/m²a.**



Ključni dejavniki, ki vplivajo na ugodje:

Fizikalni dejavniki:

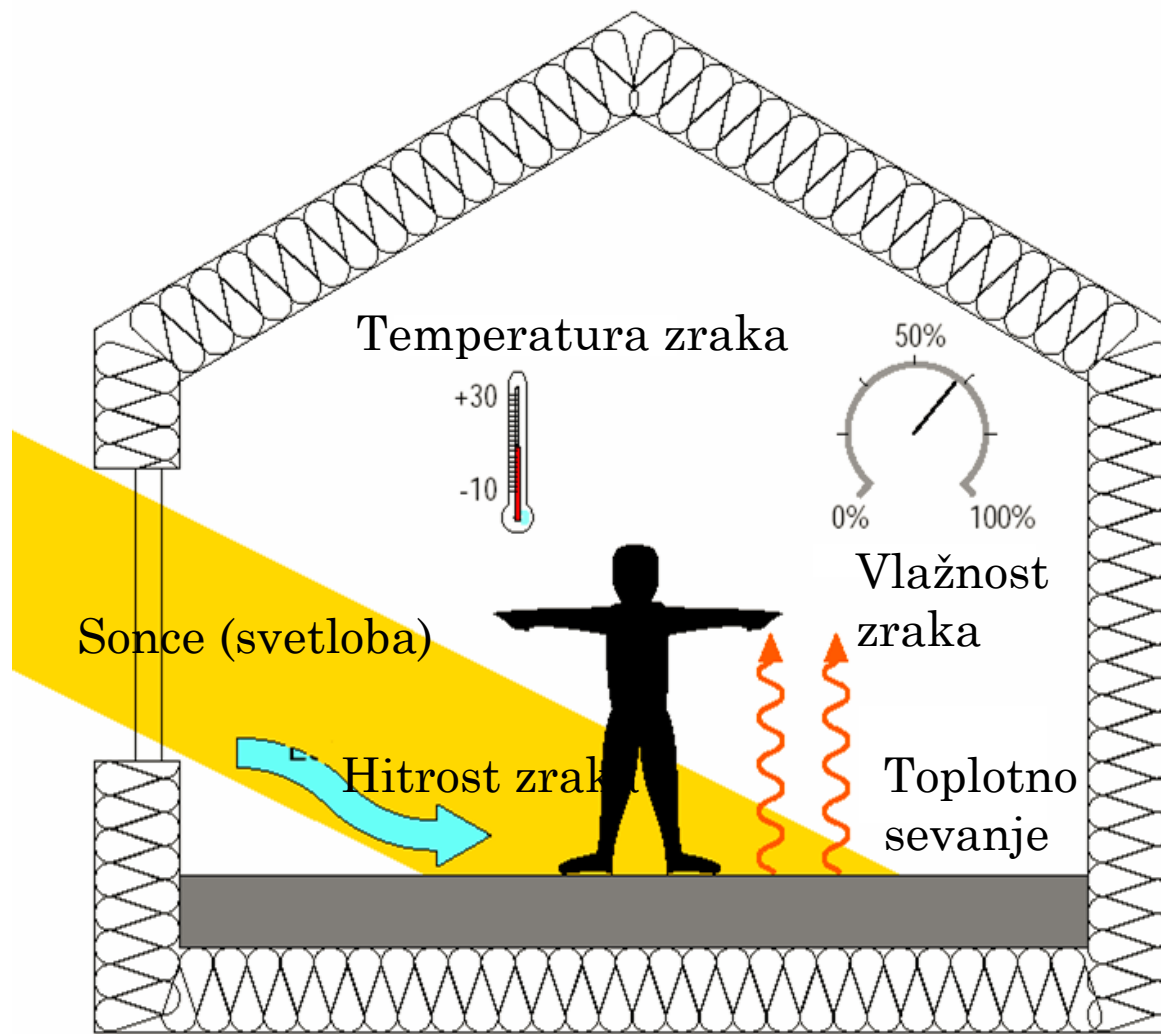
- Temperatura zraka v zaprtih prostorih
- Površinska temperatura obdajajočih zidov
- Relativna vlažnost zraka
- Hitrost zraka
- Atmosferski tlak
- Kemična sestava ozračja
- Naelektrenost ozračja
- Optični vplivi
- Vplivi zvoka

Fiziologija:

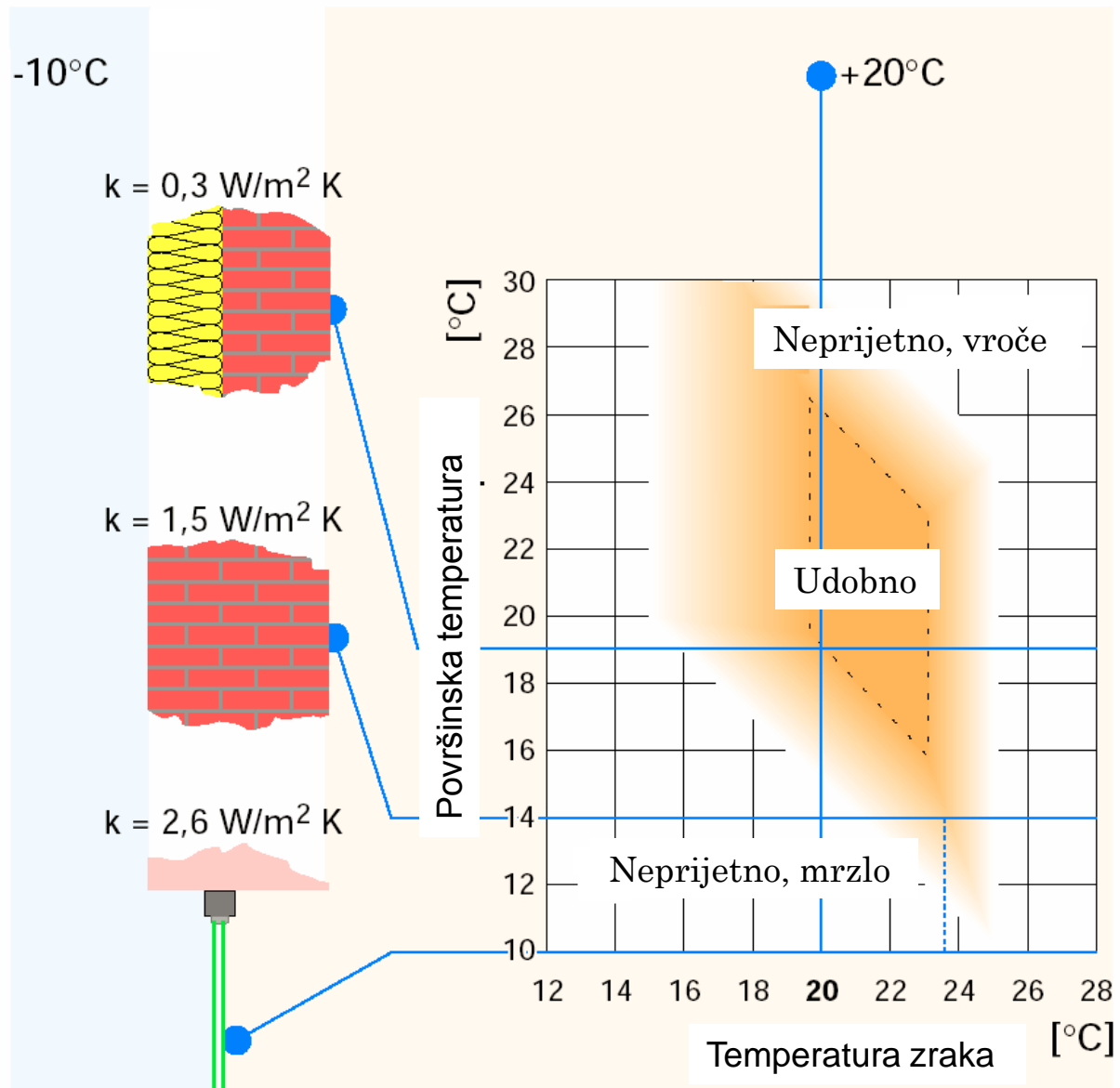
- Spol
- Telesna konstrukcija / zdravstveno stanje
- Starost



Dejavniki, kateri vplivajo na stopnjo udobja:



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

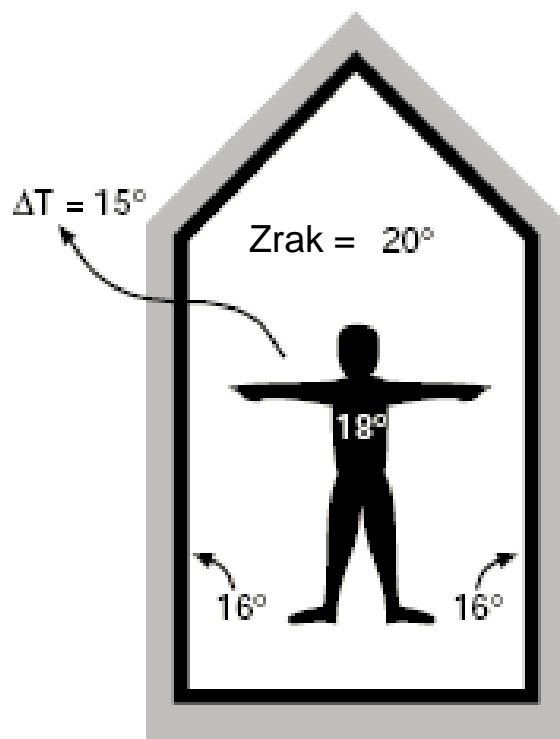


Občutena temperatura = (temperatura zraka + površinska temperatura) / 2

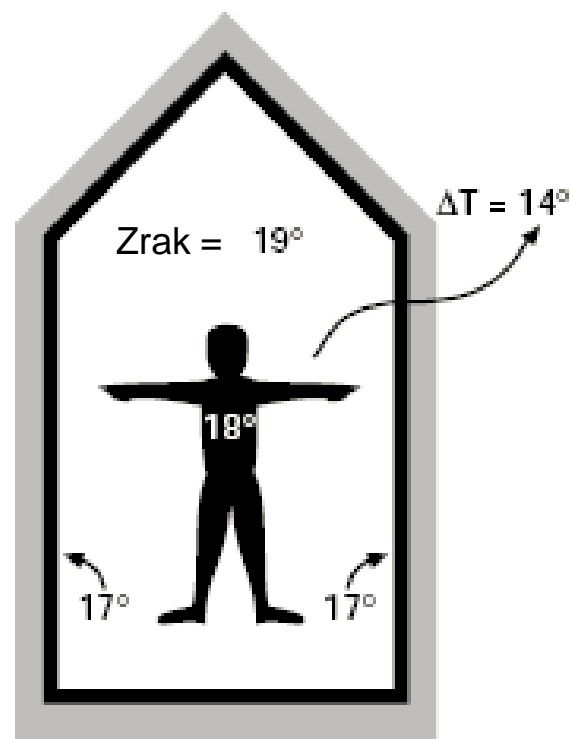
Stopnja toplotnega udobja je odvisna od temperature zraka v sobi in od površinske temperature zidov in stropov.

1 °C nižja temperatura v prostoru pomeni 5 do 7 % manjšo porabo energije!

Zunanja temperatura 5 °C

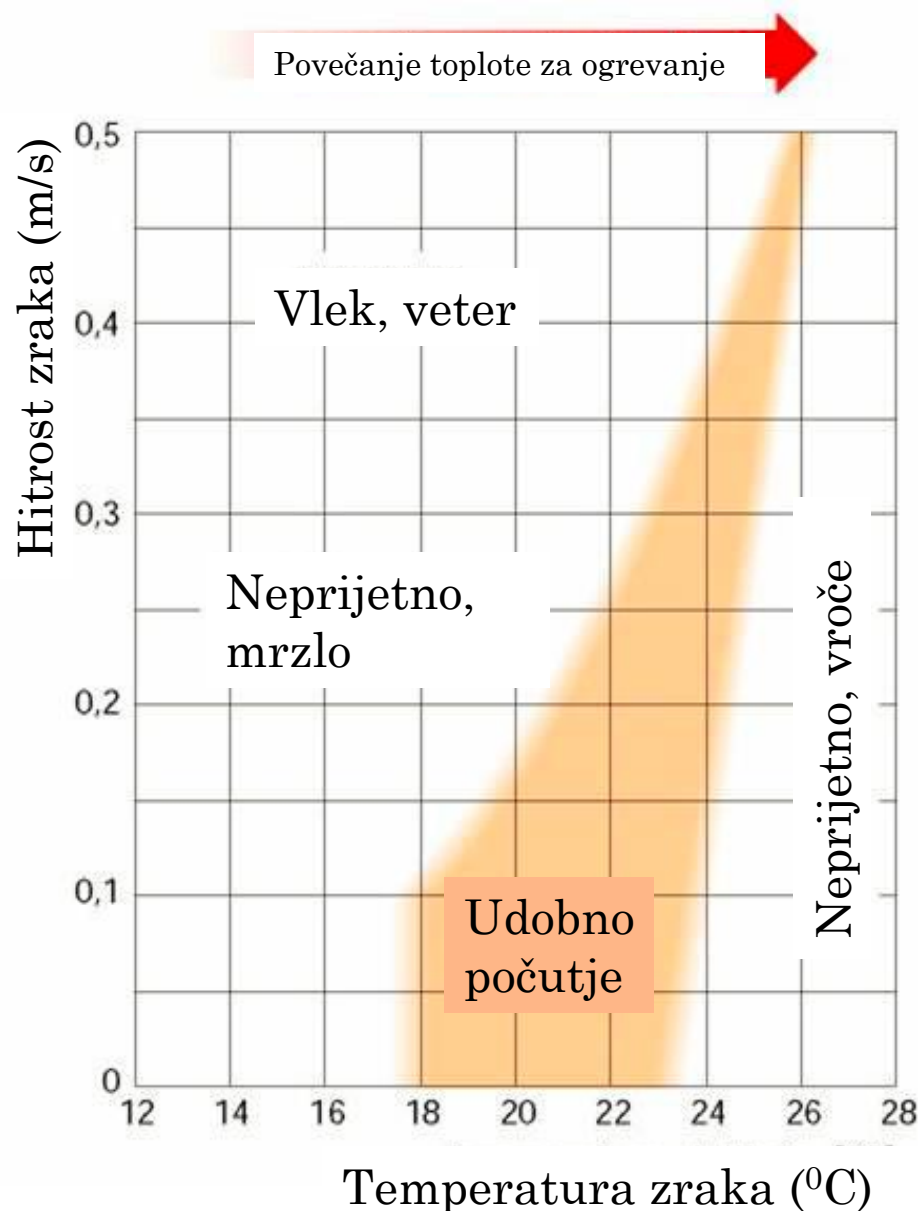


Navidezno: 18 °C
Razlika zunaj/znotraj: 15 °C



Navidezno: 18 °C
Razlika zunaj/znotraj: 14°C
(6,5 % manj energije!)

Stopnja toplotnega udobja je odvisna tudi od hitrosti zraka: območje stopnje udobja je na grafu podano kot odvisnost med hitrostjo in temperaturo zraka.

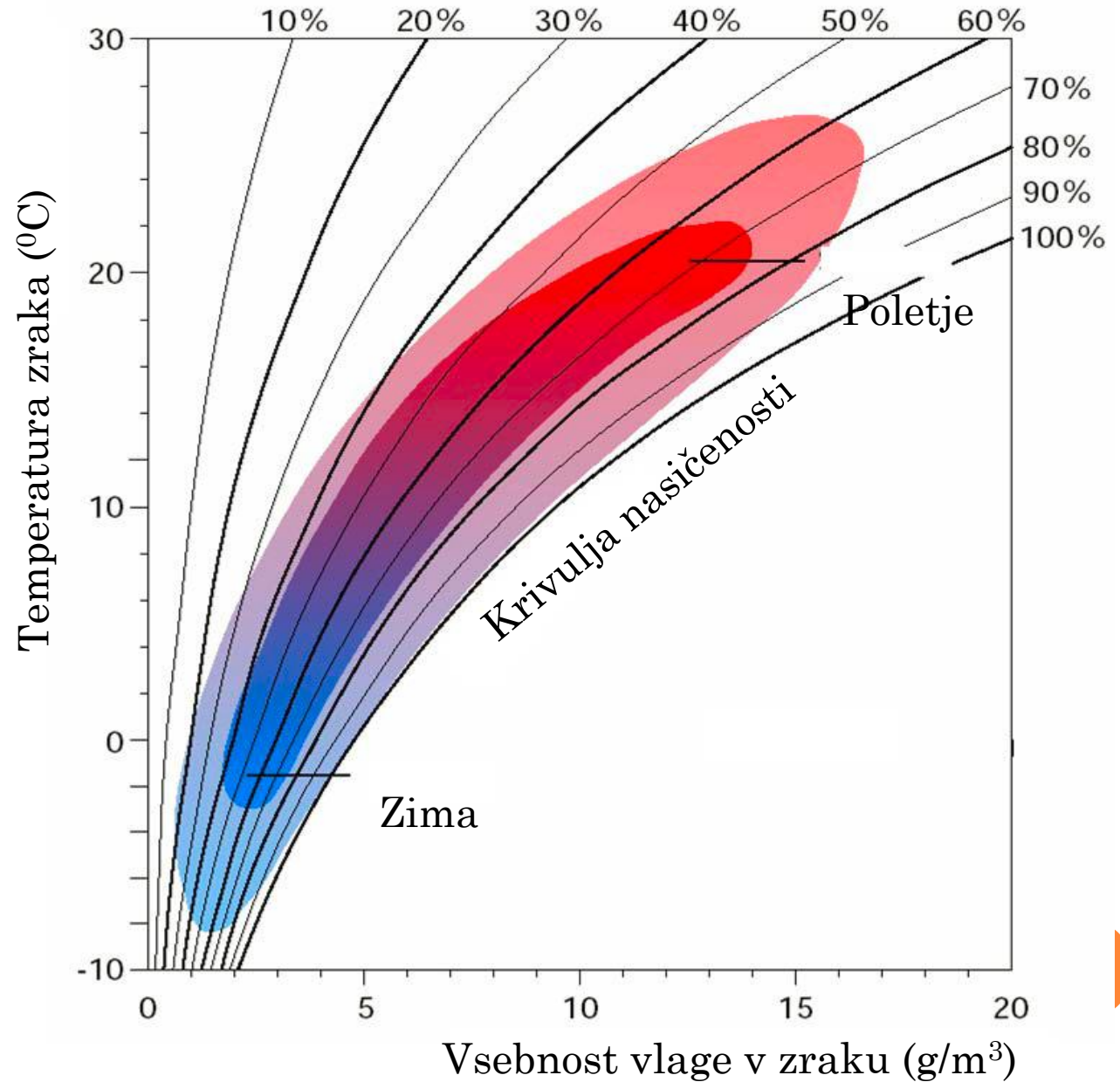


Udobje v odvisnosti med relativno vlažnostjo in temperaturo sobnega zraka.



Relativna vlažnost

Zrak:
Odvisno
razmerje
med
vlažnostjo
in
temperaturo
.



Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb

7. člen

(1) **Zrak v prostoru mora biti svež in prijeten, brez vonjav in ne sme ogroziti zdravja ljudi v prostoru.**

(2) Pri projektiranju in gradnji stavb je treba šteti, da je vir onesnaževanja notranjega zraka stavba kot celota - gradbeni material, pohištvo, prezračevalni sistem, oprema, kot je podano v tabeli A.7 standarda SIST CR 1752, Prezračevanje stavb - Kriteriji načrtovanja notranjega okolja.

(3) Onesnaževanje notranjega zraka, povezano z uporabniki prostora, je opredeljeno v tabeli A.6 standarda SIST CR 1752.

8. člen

(1) Najmanjši potrebni vtok zunanjega zraka je **15 m³/h** na osebo v prostorih, kjer kajenje ni dovoljeno, brez upoštevanja drugih virov onesnaževanja notranjega zraka in pri učinkovitosti prezračevanja ena (1).

(2) V času prisotnosti ljudi v prostorih stavbe, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi, je treba doseгти volumsko izmenjavo zraka (n) vsaj **n = 0,5 h(na -1)**. Z uporabljenim sistemom prezračevanja je treba preprečiti pretok zraka iz bolj obremenjenih prostorov (npr. kuhinje, stranišča, kopalnice, garaže, laboratorija ...) v ostale prostore v stavbi.

(3) V času odsotnosti ljudi v prostorih stavbe, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati izmenjavo zraka najmanj **n = 0,2 h(na -1)** za odstranitev emisij stavbe in preprečitev drugih škodljivosti (npr. pojav kondenzacije)



Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb – Priporočene količine vnosa zunanjega zraka

	Ocenjena največja gostota	Priporočene količine zunanjega zraka	
		oseb/100 m ²	m ³ /h*oseba
Šolski objekti			
Učilnice	50	30	
Laboratoriji	30	35	
Telovadnice	30	35	
Glasbene sobe	50	35	
Knjižnice	20	30	
Garderobe			9
Hodniki			1,8
Predavalnice	150	30	
Skupne spalnice	20	30	
Igralnice	120	55	



Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb – Dopustne koncentracije notranjih onesnaževalcev zraka

		Enota	Dopustna vrednost
Ogljikov dioksid [*]	(CO ₂)	mg/m ³	3.000
Radon ^{**}	(Rn)	Bq/m ³	400
Amoniak in amini ^{***}	(NH ₃)	μ g/m ³	50
Formaldehid ^{***}	(H ₂ CO)	μ g/m ³	100
Hlapne organske snovi ^{****}	(VOC)	μ g/m ³	600
Ogljikov monoksid	(CO)	μ g/m ³	10
Ozon	(O ₃)	μ g/m ³	100
Masna koncentracija lebdečih trdnih delcev frakcije PM ₁₀ ^{*****}		μ g/m ³	100

* Koncentracija vključuje CO₂ v zunanjem zraku (700 μ g/m³) in emisijo CO₂ človeka.

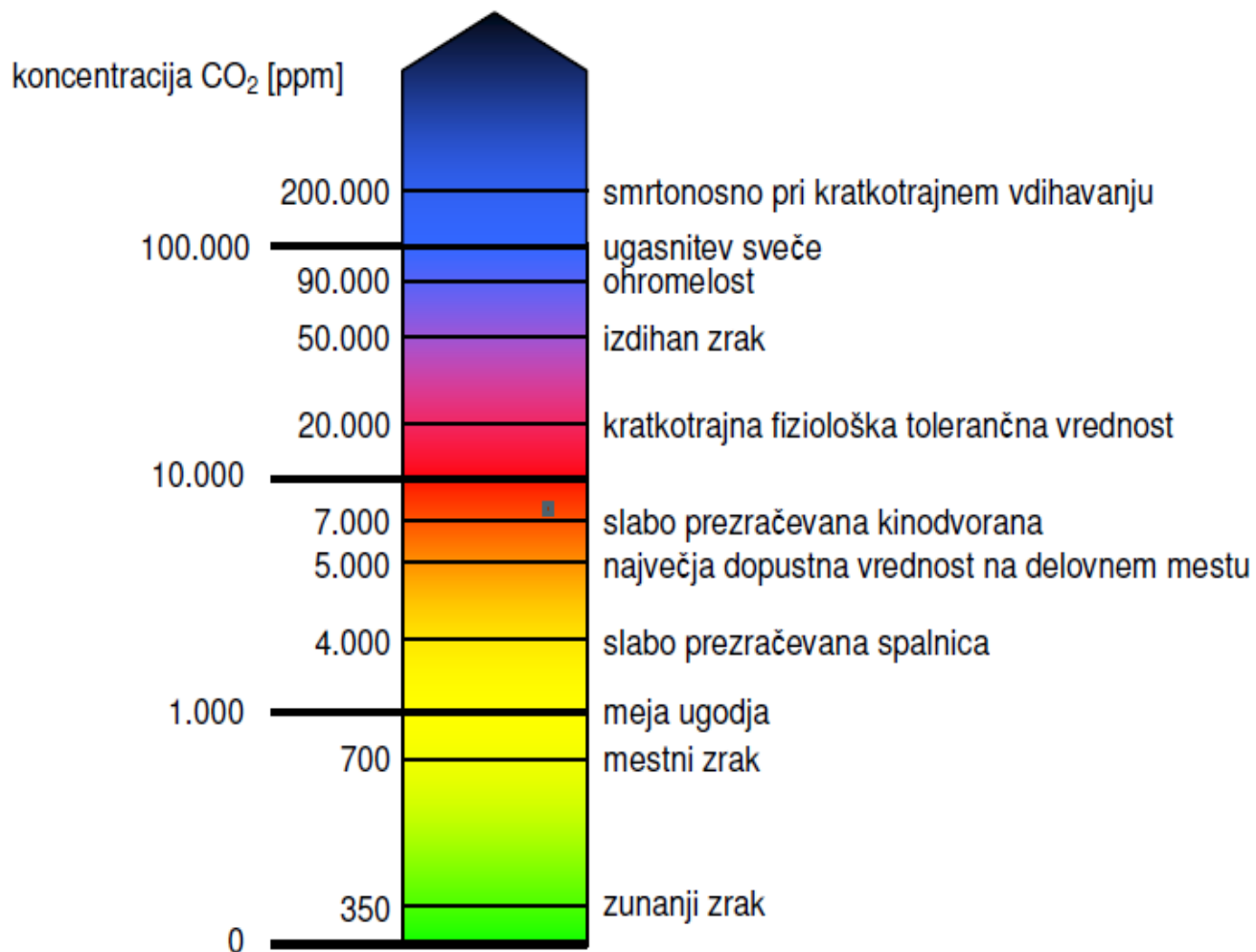
** Povprečna letna koncentracija radona v stanovanjskih objektih. Priporočilo 200 Bq/m³.

*** Nanaša se na emisijo gradbenega materiala, ne na emisijo človeka ali človekove aktivnosti.

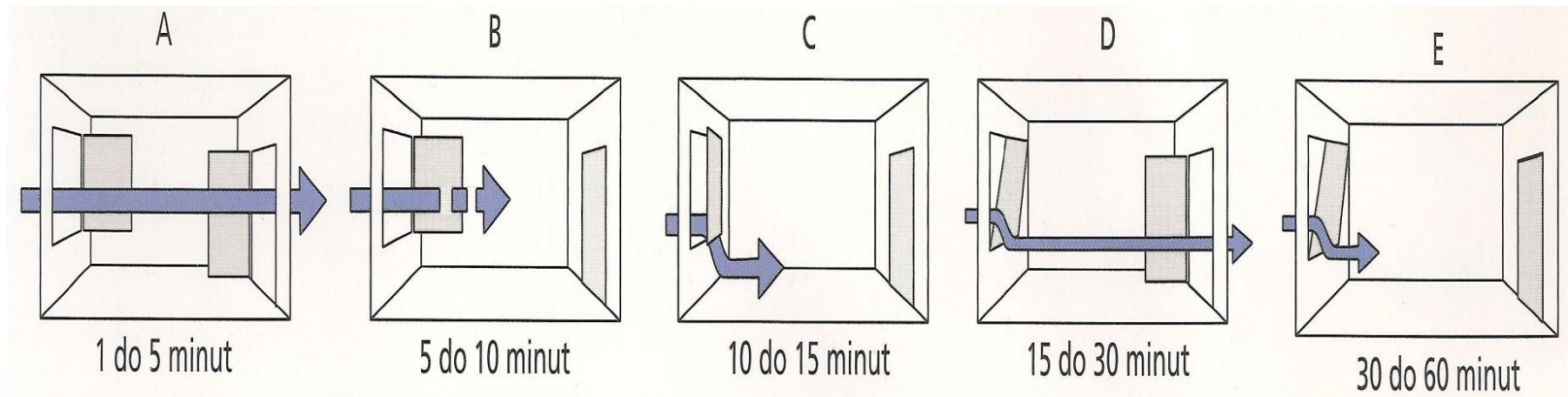
**** Vsaj 70 % hlapnih organskih snovi mora biti identificiranih, njihove koncentracije ne smejo prekoračiti največjih dopustnih vrednosti (npr. karcinogenov, alergenov itn.). Nanaša se na emisijo gradbenega materiala, ne na emisijo človeka ali človekove aktivnosti.

***** Masna koncentracija prostorsko nastalih lebdečih trdnih delcev se meri skladno s SIST EN 12341 nepretrgoma 24 ur pri normalni človekovi aktivnosti v prostoru.

Tipične koncentracije CO₂ in njihov vpliv na ljudi (vir UL FS)



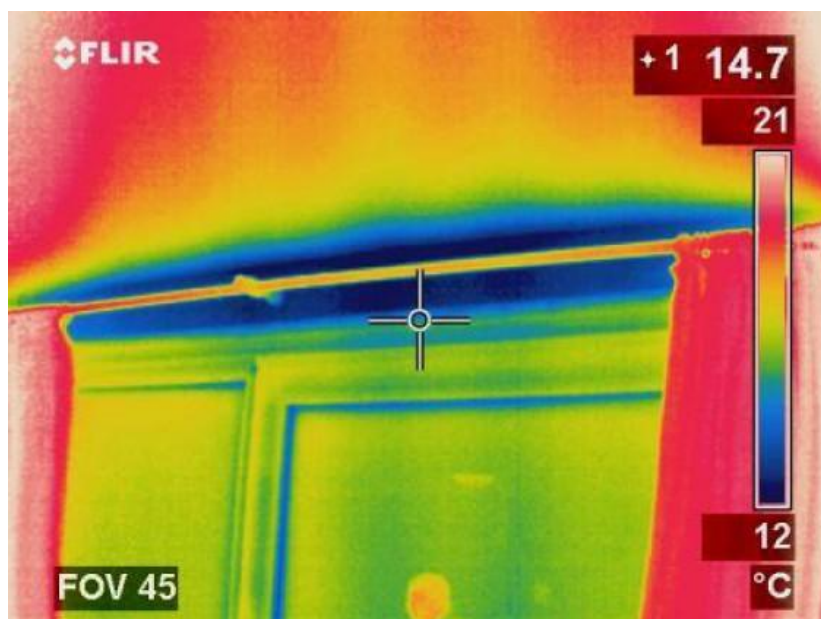
UČINKOVITOST RAZLIČNIH NAČINOV NARAVNEGA PREZRAČEVANJA



- A - Zračenje z odpiranjem oken in vrat na stežaj.
- B - Zračenje z odpiranjem oken na stežaj.
- C - Zračenje s priprtimi okni.
- D - Zračenje s “skipanim“ oknom in odprtimi vrati.
- E - Zračenje s “skipanim“ oknom.



Zračenje s “skipanim” oknom - POSLEDICE

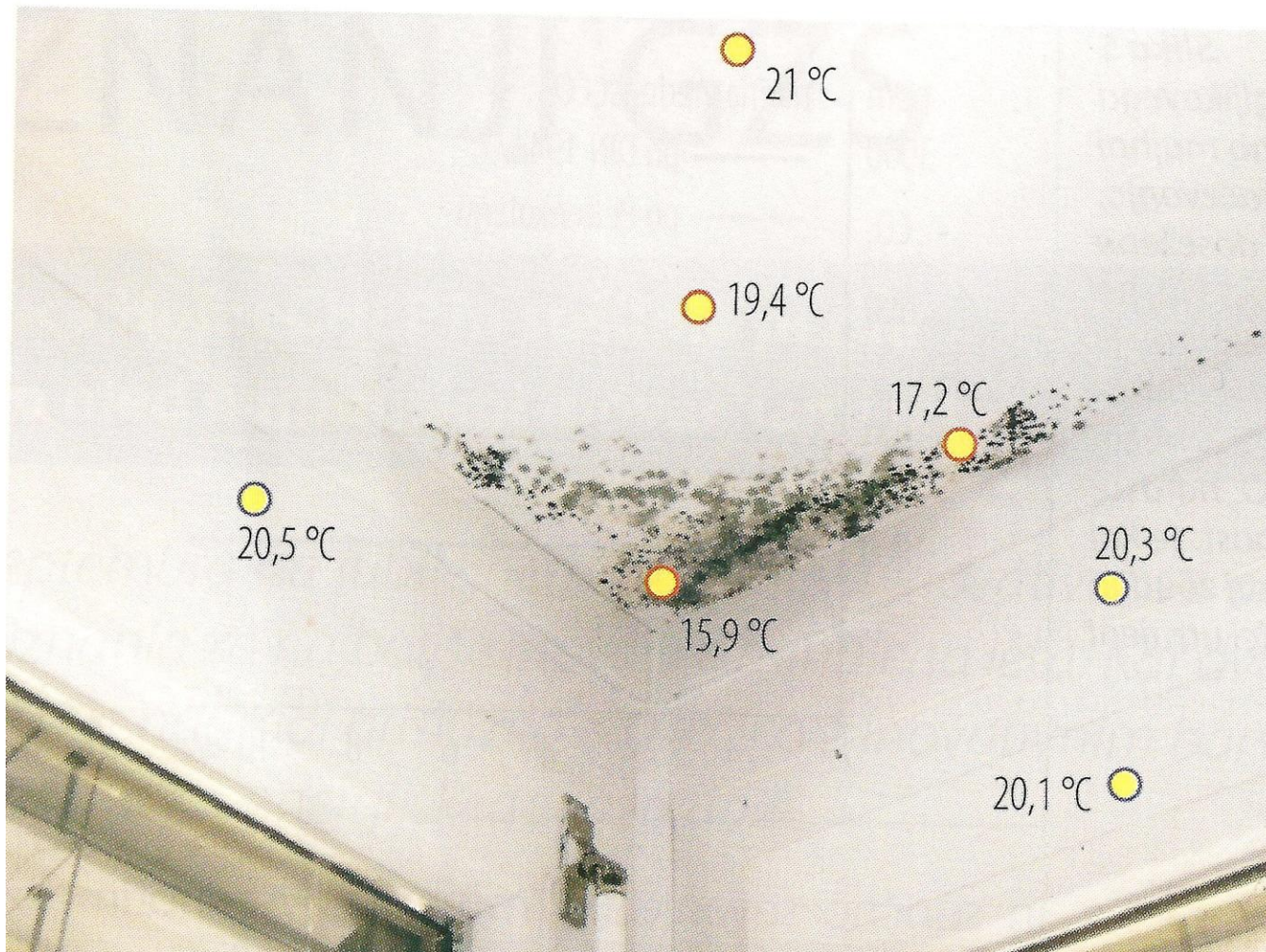


Termografski posnetek pokaže na ohlajene površine zaradi zračenja s “skipanim” oknom.

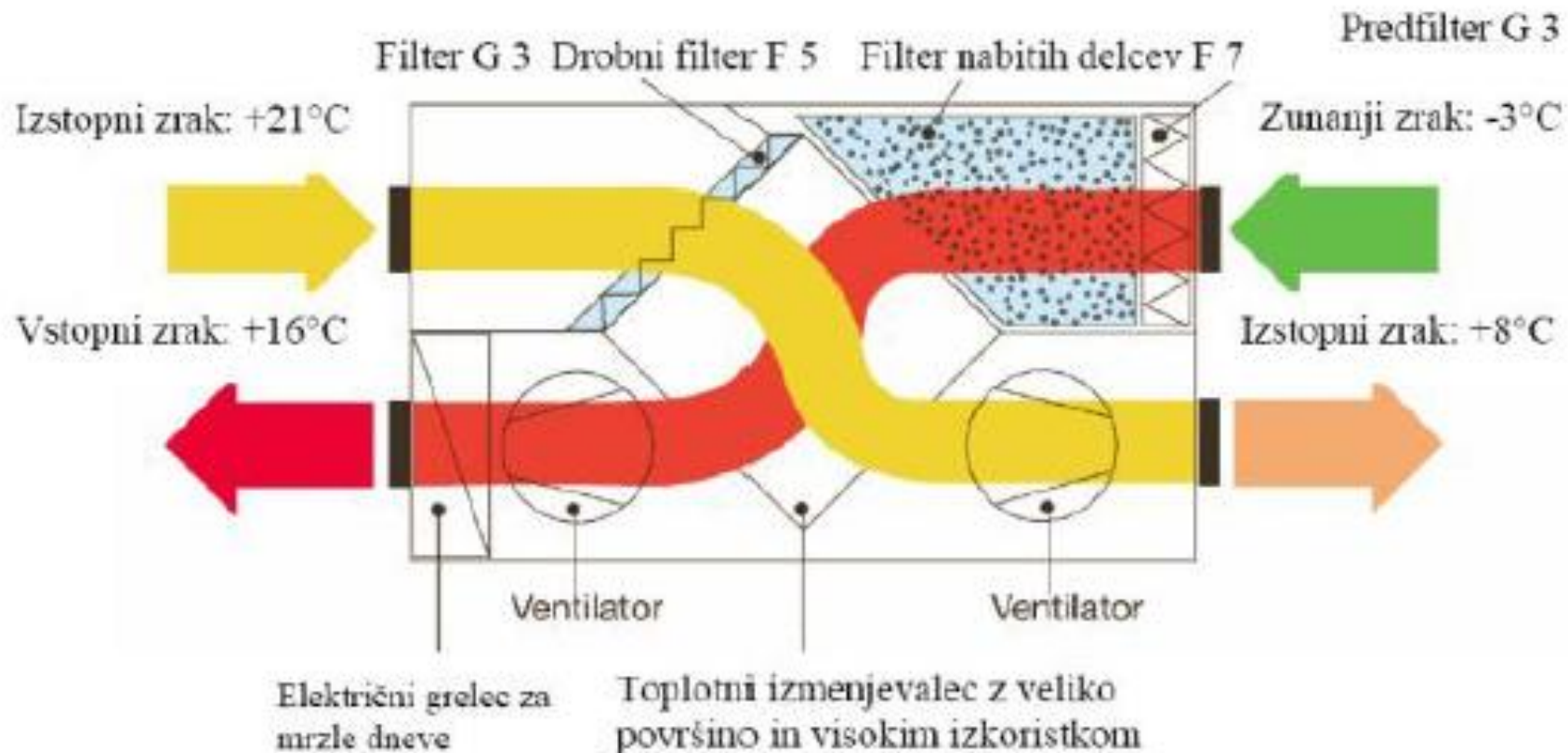
Posledica je kondenzacija vodne pare na teh ohlajenih površinah in razvoj plesni.



TEMPERATURE POVRŠINE STEN IN RAZVOJ PLESNI.



PREZRAČEVANJE Z REKUPERACIJO

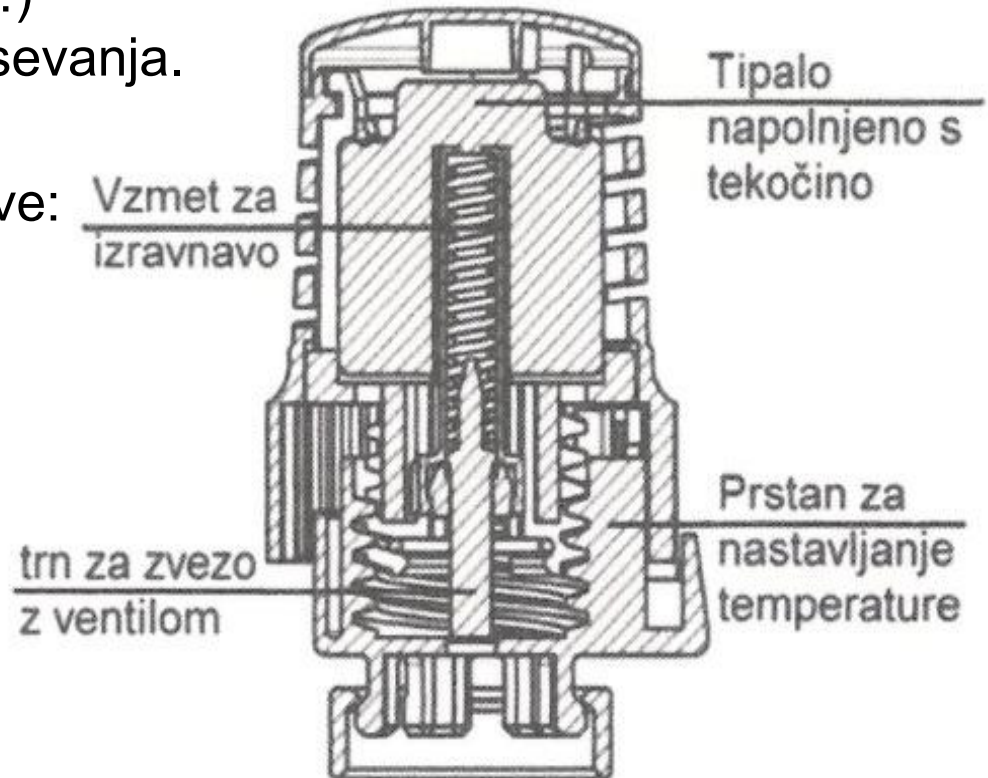


Lokalna regulacija ogrevanja

Lokalna regulacija temperature zagotavlja:

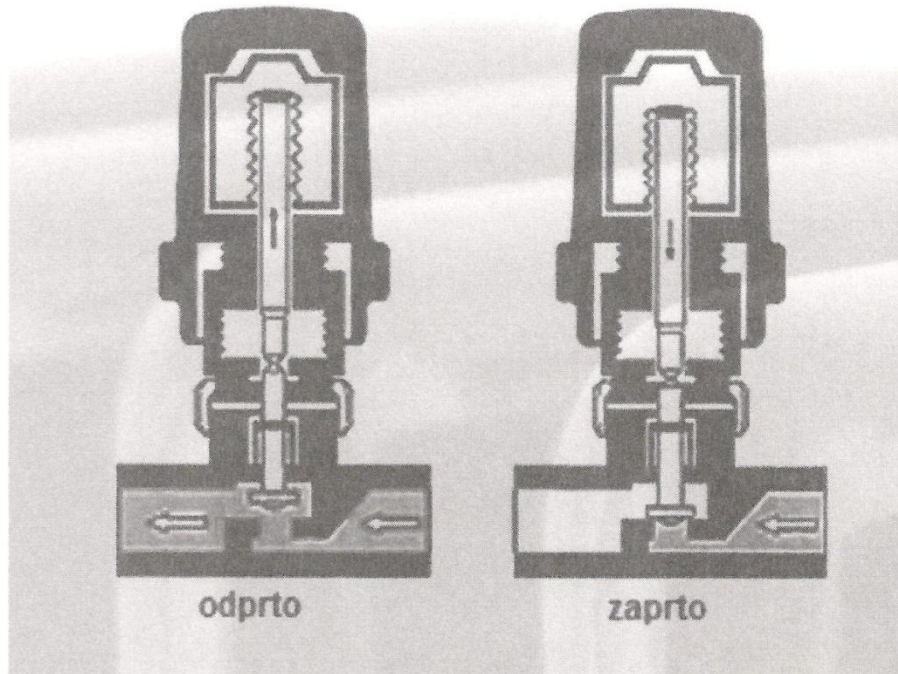
- Vzdrževanje primerne enakomerne temperature v prostorih
- Izkoriščanje toplote notranjih virov (osebe, razsvetljava, naprave,...)
- Izkoriščanje sončnega sevanja.

Prerez termostatske glave:



Tipalo je polnjeno s plinom (največkrat), tekočino ali voskom, ki se jim ob spremembi temperature spreminja prostornina.

TERMOSTATSKI VENTIL

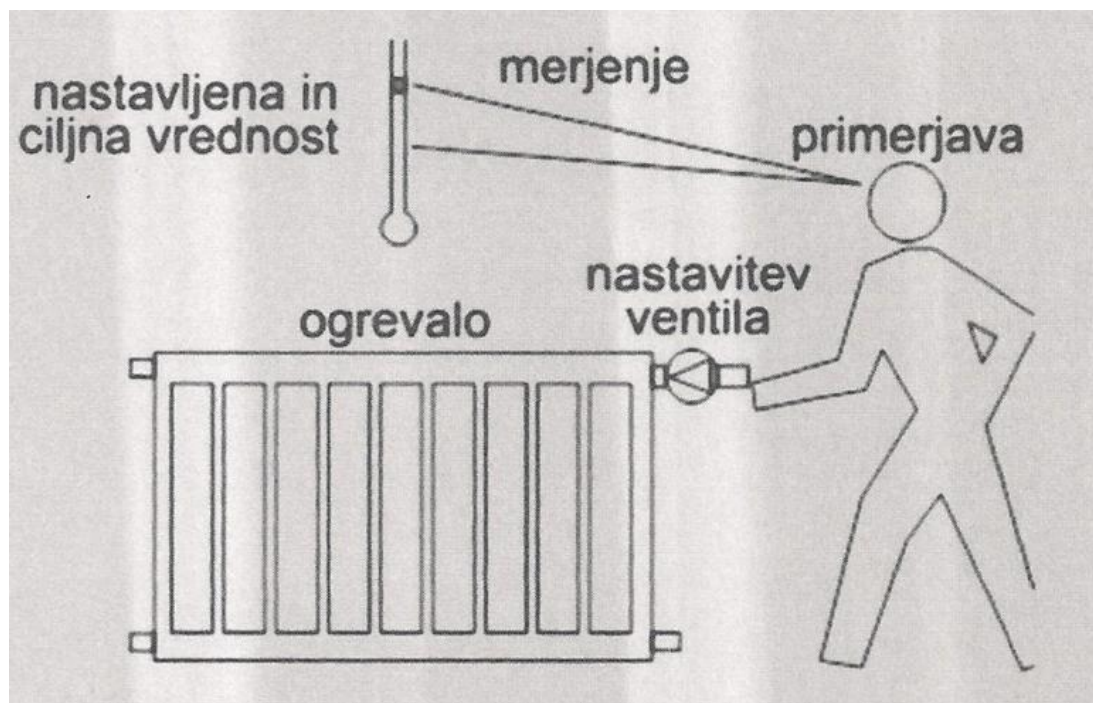


Delovanje ventila

Termostatski ventili v obstoječih javnih stavbah morajo biti nameščeni najkasneje **do 1. 1. 2015.**



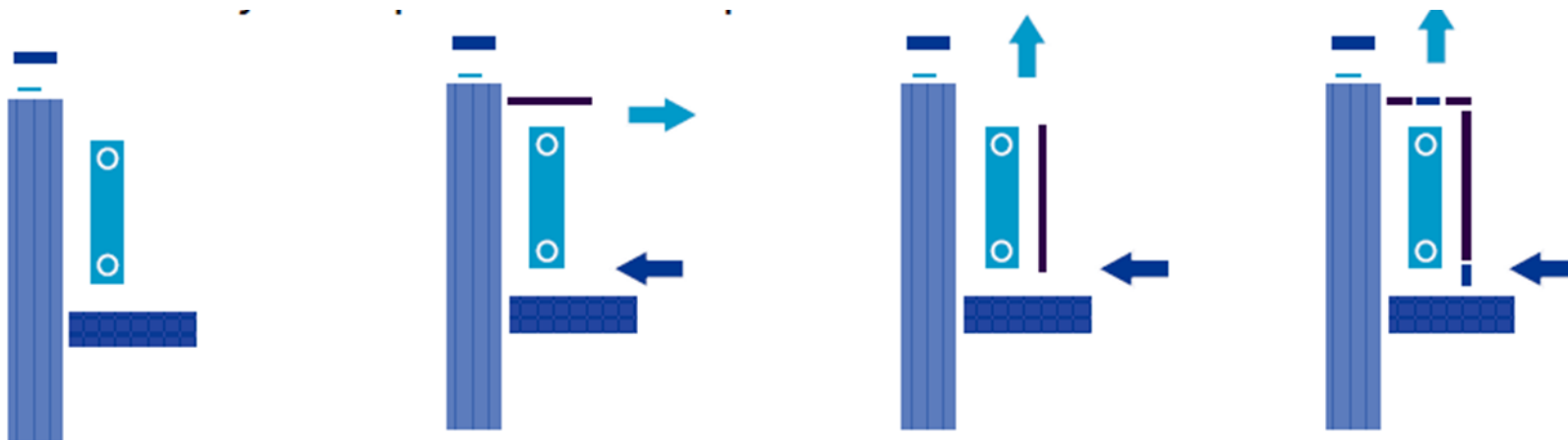
Nastavitev termostatske glave



Za nastavitev termostatske glave potrebujemo termometer, katerega namestimo na primerno mesto. V skladu z navodili proizvajalca nastavimo vrednost, ki naj bi ustrezala želeni temperaturi. Izven ogrevalne sezone termostatsko glavo nastavimo na največjo vrednost, da ostane ventil odprt.



POZOR! Z prekrivanjem, zastiranjem radiatorjev občutno manjšamo njihovo toplotno moč. Pa tudi termostatski ventili ne bodo delovali niti približno v redu.



Energetska izkaznica stavbe

Na osnovi energetske izkaznice za objekt lahko uporabnik predvidi višino stroškov, povezanih z delovanjem objekta. Na energetske izkaznici je jasno opredeljena razvrstitev objekta v razred energetske učinkovitosti glede na letno potrebo toplote za ogrevanje stavbe na enoto uporabne površine stavbe – $Q(NH)/A(u)$ (kWh/m²a), in sicer:

- razred A1: od 0 do vključno 10 kWh/m²a
- razred A2: nad 10 do vključno 15 kWh/m²a
- razred B1: nad 15 do vključno 25 kWh/m²a
- razred B2: nad 25 do vključno 35 kWh/m²a
- razred C: nad 35 do vključno 60 kWh/m²a
- razred D: od 60 do vključno 105 kWh/m²a
- razred E: od 105 do vključno 150 kWh/m²a
- razred F: od 150 do vključno 210 kWh/m²a
- razred G: od 210 do 300 in več kWh/m²a.



Energetska izkaznica v javnih stavbah.

Rok za obvezno **javno predstavitev** EI v javnih stavbah je **1.1.2015** in sicer za objekte z uporabno površino nad 500 m² (250 m² čez 5 let).

Ostali objekti morajo EI ravno tako imeti, le da ni obvezna javna predstavitev.

Poleg splošnih podatkov o stavbi (lokacija, starost,..) EI poda:

- dovedena energija, namenjena pretvorbi v toploto
- dovedena električna energija
- primarna energija in emisije CO₂

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: _____ Velja do: _____

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe:

Klasifikacija stavbe:

Leto izgradnje:

Naslov stavbe:

Katastrska občina:

Parcelna št.:

Koordinati stavbe (X,Y): _____

Vrsta izkaznice: merjena

Vrsta stavbe: nestanovanjska

fotografija stavbe (obvezno vstaviti)

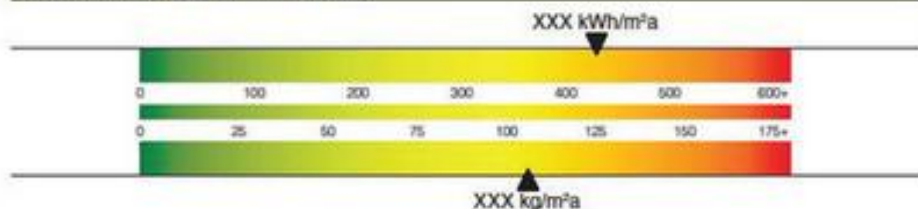
Dovedena energija, namenjena pretvorbi v toploto



Dovedena električna energija



Primarna energija in Emisije CO₂



Izdajatelj

Izdajatelj d.o.o. (št. pooblastila)
Ime in podpis odgovorne osebe:
Copica elektronski podpis,
Datum izdaje:

Izdelovalec

Janez Novak (št. pooblastila)
Ime in podpis:
Copica elektronski podpis,
Datum izdaje:

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: _____ Velja do: _____

Vrsta izkaznice: merjena

Vrsta stavbe: nestanovanjska

Podatki o velikosti stavbe

Kondicionirana površina stavbe A_k (m²) _____

Energent	Enote	Količina porabljenega energenta	Dovedena energija kWh/a	Primarna energija kWh/a	Emisije CO ₂ kg/a
ELKO	L	_____	_____	_____	_____
UNP	m ³	_____	_____	_____	_____
Zemeljski plin	m ³	_____	_____	_____	_____
Daljsinska toplota	kWh	_____	_____	_____	_____
Lesna biomasa	kg	_____	_____	_____	_____
Premog	kg	_____	_____	_____	_____
Elektrika	kWh	_____	_____	_____	_____
Drugo	_____	_____	_____	_____	_____
Skupaj	_____	_____	_____	_____	_____

graf (obvezno vstaviti)

Obnovljivi viri energije na stavbi za delovanje stavbe xxx kWh/a

Obnovljivi viri energije dovedeno xxx kWh/a

Končna ali dovedena energija (npr. elko (l) ali UNP (m³)) izraženo v xxx kWh/a



Odvedena toplota iz stavbe xxx kWh/a

Odvedena elektrika iz stavbe xxx kWh/a

Dovedena energija, namenjena pretvorbi v toploto, se porablja za:

pripravo tople vode

drugo _____

Električna energija vključuje energijo za:

ogrovanje _____

toplo vodo _____

prezračevanje _____

razsvetljavo _____

hlajenje _____

drugo _____

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE

Podatki o stavbi

Št. izkaznice: _____ Velja do: _____

Vrsta izkaznice: merjena

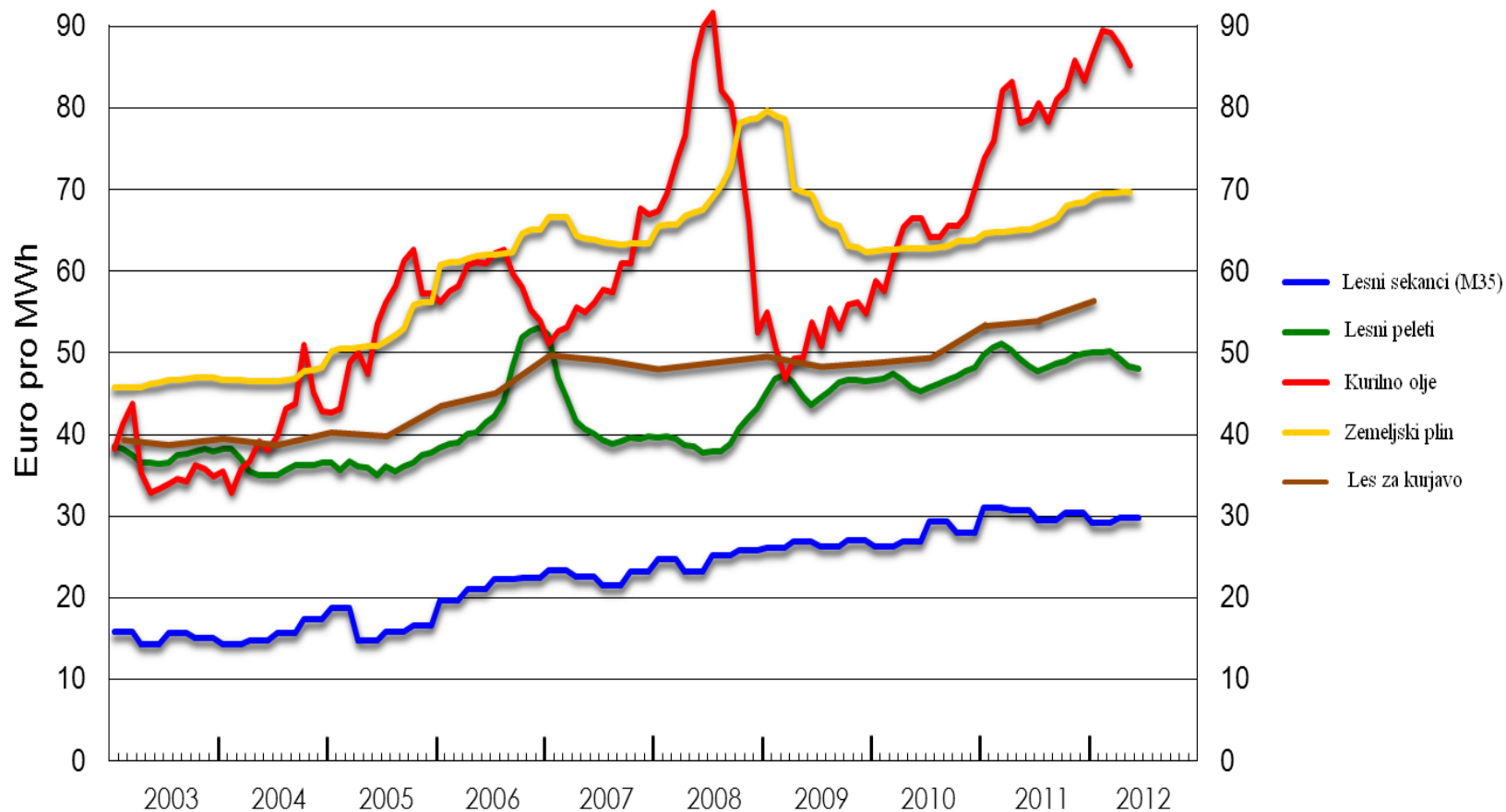
Vrsta stavbe: nestanovanjska

Komentar k meritvam in posebni robni pogoji



C.A.R.M.E.N.

Gibanje cen lesnih goriv, kurilnega olja in zemeljskega plina



**ZAHVALJUJEM SE VAM
ZA NAMENJENO
POZORNOST.**

**ŽELIM VAM USPEŠNO
DELO NA PODROČJU
UČNIKOVITE RABE
ENERGIJE.**



Davor Kravanja, energetski svetovalec ENSVET, GI ZRMK

