



# ENERGETSKO SVETOVANJE ENSVET

OBJAVA  
STROKOVNEGA  
ČLANKA  
1 / 7

En. svetovalna  
pisarna

Naziv: **JESENICE**

Podpis svetovalca:

Energetski  
svetovalec

Ime in priimek: **AVRELIJ RAVNIK**

**RA1**

Objava članka

Naslov:

Ponovljena objava: **DA / NE**

**TOPLOTNO UGODJE – VPLIV OGREVAL IN  
PRAVILNO PREZRAČEVANJE V BIVALNIH  
PROSTORIH**

Vir objave: »**ZGORNJESAVC**«

**PRISPEVEK ZA GLASILO OBČINE KRANJSKA GORA**

Datum objave: **SEPTEMBER 2007**

**Šifra aktivnosti**

**JES – RA1 -**

**OSČ – 2007 – 17**

Vsebina članka

**(število znakov 13.750)**



## **SPOŠTOVANE BRALKE – BRALCI GLASILA »ZGORNJESAVC«**

**Energetski svetovalec vam je napisal članek z naslovom:**

*Človek si je od davnine prizadeval izboljšati bivalno okolje. Tisočletja so morala miniti, da je tehnični razvoj omogočil sodobna bivališča – zgradbe. Danes pa je še hitrejši, ne merimo ga več v stoletjih ampak v letih. Zadnji dosežek so za bivanje najugodnejše pasivne hiše, v katerih je minimalna poraba energije in najboljši bivalni pogoji celo leto. Vse to je omogočil tehnični razvoj, materiali in sodobna gradbena tehnologija.*

*Energetski svetovalec Vam bo predstavil članek z naslovom:*

### **TOPLOTNO UGODJE – VPLIV OGREVAL IN PRAVILNO PREZRAČEVANJE V BIVALNIH PROSTORIH.**

*To sta dva najbolj pomembna faktorja, ki imata velik vpliv na počutje in zdravje. To je važno zato, ker ljudje v razvitem svetu preživijo več kot dve tretjini svojega časa v zaprtih prostorih. Pa naj bo to v pisarnah, šolah, delavnicah, industrijskih halah in turističnih – gostinskih objektih.*

*Zrak, ki ga vdihavamo ni vedno čist, ampak vsebuje zdravju škodljive snovi in delce. Vsaj javne zgradbe in gostinski objekti bodo dobili po novem zakonu kadihnice, da bo manj dima in prahu v prostorih. V sodobnih stanovanjih in zgradbah, ki so centralno ogrevana je zrak suh, poln prahu in povzroča slabo počutje.*

*Zato veliko število ljudi trpi za alergijami, poleg tega pa je še 25 odstotkov astmatikov. Razmere se v zimskem času zaradi suhega in pregretega zraka v bivalnih prostorih še poslabšajo. Zraven sodijo še okužbe z virusi, bakterijami in prehladne bolezni.*

*Pri ogrevanju stanovanja z radiatorji ali celo z etažnimi toplovodnimi kotli v kuhinji nastanejo močni vzgonski tokovi. Občutite, da je zrak suh in da ima fine prašne delce. Gibanje zraka v prostoru dvigovanje toplejšega in spuščanje hladnejšega in z njim prašnih delcev povzroča ohlajevanje - pravimo, da v prostoru vleče.*

*Zaradi nenehnega gibanja zraka se poveča prestop toplote iz človekovega telesa na zrak. To občutimo le lokalno - hladno pod noge - občutljiv je tudi tilnik. V prostoru je občutljivost na gibanje zraka večja, kot v naravi in ne sme preseči 0,1 - 0,15 m/sek. Višje temperature v prostoru, dajejo kljub močnejšemu gibanju zraka občutek ugodja. Pri temperaturi 26 °C je hitrost gibanja zraka brez težav za počutje - ugodje lahko 0,75 m/sek.*

*Zrak v prostoru je osiromašen kisika - predihan in suh. Temu niso kos ne slaba klimatska naprava, ne slabši vlažilci zraka. Posledice so obolenja - alergije in na koncu še astma.*

**VZROK VSEH TEH NASTALIH TEŽAV JE ZRAK V PROSTORU, KI JE PREGRET IN NASIČEN Z EMISIJAMI.**

### 3.

Pozimi mislimo, da vlažimo prostore s prezračevanjem, vendar je zunaj suh zrak, ker pri 0 stopinj Celzija se odloži vlaga na tla, drevesa, ivje in se razvlaži tudi do 15 odstotkov relativne vlažnosti. Zato prezračujemo s suhim zrakom. Prostore je treba zato vlažiti, da je relativna vlažnost od 45 – 65 %, to lahko ugotovite le, če imate higrometer za merjenje vlage.

Če se pri temperaturi 21 stopinj Celzija v prostoru slabo počutite, je to lahko vzrok presuh zrak v prostoru. Izpostavljeni so predvsem nepokriti deli telesa, obraz, vrat, roke in dihalne poti v celoti. Rešitev so vlažilci, ki so na tržišču, ali preprosto mokra krpa ali posoda z vodo na radiatorju.

Na toplotno ugodje človeka v prostoru zgradbi vpliva več faktorjev. Pravimo, da je toplotno ugodje takrat, kadar se v prostoru dobro počutimo. Ocena toplotnega ugodja je odvisna od občutka posameznega uporabnika prostora. Na oceno vplivajo; spol, starost, način prehranjevanja, zdravstveno stanje, oblečenost, vrsta dejavnosti /aktivnost uporabnika, dnevni ritem, vlaga v prostoru in letni čas. Ostali vplivi so še: kakovost zraka, hrup, razsvetljava, barve prostora tople – hladne.

**TOPLOTNO UGODJE V PROSTORU JE TAKO STANJE, KJER UPORABNIKOM NI NE PRETOPLO NE PREHLADNO.** Toplotno ugodje prav tako vpliva na porabo toplotne energije za ogrevanje, to je na stroške ogrevanja. Za vsako stopinjo Celzija se poraba energije zviša za 5 – 6 odstotkov. To ugodje pa tudi vpliva na rabo toplotne energije v zgradbi, to je cena ogrevanja.

#### **KATERI SO POGOJI ZA BIVALNO UGODJE V PROSTORU ?**

- V zimskem času so priporočeni naslednji pogoji v prostoru, kjer človek sedi /npr. gledanje TV programa/;

\* temperatura zraka..... 22 °Celzija +/- 2 °Celzija

• temperaturna razlika v višini 0,1 metra in 1 meter nad tlemi.....manj od 3 °Celzija

• temperatura tal..... 19 °Celzija – 26 °Celzija

• srednja hitrost gibanja zraka .....manj od 0,15 metra/sekundo

• asimetrija sevalne temperature.....manj od 10 °Celzija.

- V poletnem času so priporočeni pogoji:

• temperatura zraka v prostoru..... 23 – 26 °Celzija

• temperaturna razlika 0,1 in 1,1 metra nad tlemi.....manj od 3 °Celzija

• srednja hitrost gibanja zraka.....manj 0,25 metra/sekundo

Zelo pomemben ukrep za izboljšanje bivalnega ugodja je zviševanje sevalne temperature obodnih površin. To je povezano s temperaturo zraka v prostoru in temperaturo površin sten, stropa, oken, ki obdajajo prostor.

Če zgradbo toplotno zaščitimo;

- z boljšo toplotno izolacijo zunanjih zidov  $U = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$  priporočilo stroke za III. Klimatsko cono,
- z novimi energijsko učinkovitimi okni – zasteklitvijo, ki je polnjena z zlahtnim plinom argonom  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- z uporabo občasne toplotne zaščite rolete – zavese.

To so naštetih ukrepi s katerimi se dvignejo povprečne površinske temperature zunanjih sten v prostoru. Temperaturo v prostoru lahko znižamo za 1 stopinjo Celzija na 20 stopinj Celzija pa ostane bivalno ugodje enako. Ne pravijo zaman stanovalci, da od stene vleče – prihaja hlad.

#### **KAKO VPLIVAJO OGREVALA NA TOPLOTNO UGODJE PROSTOROV**

Ogrevala se načrtujejo po standardu DIN 4701, tretji del predpisuje standard za toplotni izračun izgub v prostoru.

#### 4.

Vendar standard ne upošteva vsega – kriterijev, to je dodatne toplotne vire, razmerje med toploto oddano s sevanjem in konvekcijo in ventilacijske izgube. Ugodje v prostoru je odvisno tudi od pravilno izračunanih toplotnih potreb, toplotne zaščite in ventilacijskih – prezračevalnih izgub. Človek ne more natančno oceniti temperaturo okolice, oziroma občutiti toplotnega toka, ki zaradi temperaturne razlike prehaja z njega na okolico in obratno. Prenos toplote poteka s;

- sevanjem,
- konvekcijo – prestopom,
- prevajanjem,
- dihanjem.

Največji del toplote se izmenja s sevanjem, in je odvisen od površinske temperature telesa – ogrevala, temperature okoliških sten in vpliva na občutek ugodja. Zato vedno, kadar je mogoče postavimo radiatorje pod okna ali kadar to ni izvedljivo na zunanjo steno.

Zrak v prostoru se hladi na dva osnovna načina:

- s prehodom na hladne površine prostora,
- z mešanjem z zrakom, ki vstopa v prostor skozi okna, vrata, zaradi netesnosti. Zaradi temperaturnih razlik se spremeni gostota zraka, kar povzroči vzgon in gibanje zraka.

Radiator pod oknom ima poleg sevanja še nalogo, da zrak, ki prihaja skozi okno ogreje. Ogrevala naj bodo po možnosti enaka širini okna. Po najnovejših predpisih v razvitih državah ni več toliko poudarka na razdelitev toplote v zgradbi /razvod sistema/ in na toplotnem viru. Bolj je poudarjen prehod toplote v prostoru, oziroma na ogrevalih. To je večja povezava med uporabnikom – človekom in sistemom za ogrevanje. Za stanovalca je pomembno samo to, da se dobro počuti v prostoru, manj ga zanima kako sistem deluje in po kakšnih predpisih je zgrajen. Projektanti morajo, danes upoštevati tudi specifične zahteve za udobje uporabnika. Danes niso več redke hiše, ki imajo po dva ali več ogrevnih tokokrogov, vsako stanovanje svoj regulirni – ogrevni tokokrog.

V modernih ogrevalnih sistemih je zato potrebno posvetiti pozornost izbiri in pravilni postavitvi ogreval. Ker se le na ta način, doseže visoko stopnjo ugodja.

Ugodno počutje stanovalcev in sposobnost za delo v prostoru, ki je lahko bivalen ali pa deloven sta odvisni od sledečih faktorjev: temperature v prostoru, osvetljenosti, kroženja zraka, hrupa in kakovosti zraka. Kakovost zraka je najpomembnejša, saj mora ta imeti; zadosten delež kisika v zraku, primerno zračno vlago, nemoteče vonjave in čim manj zdravju škodljivih snovi. Kakovost zraka v prostoru uravnavamo z zračenjem, ki je potrebno zaradi odstranjevanja škodljivih snovi in različnih vonjav.

Škodljive primesi v zraku nastajajo v stanovanju zaradi:

- snovi v prostoru izhlapevajo iz premazov lesa, lakov, barv, naravnega plina radona, ki izhaja iz zemlje, mikroorganizmov in prašnih delcev.
- Človek s svojo prisotnostjo oddaja različne vonjave, vlago pa povzroča z različnimi opravili – kuhanjem, umivanjem, kopanjem, s sušenjem perila in rožami.

Stanovalci največkrat zračijo prostore zaradi kakovosti zraka z odpiranjem oken, misleč, da je to potrebno za dihanje. Za dihanje zrak pride v prostor skozi netesna mesta, okenske pripire, zračnike in tudi nekateri sestavni deli zgradbe prepuščajo zrak.

Da se lahko izvrši izmenjava zraka – to je naravno prezračevanje morata biti izpolnjena dva pogoja:

- temperaturna razlika med notranjostjo prostora in okolico
- veter, ki pospešuje prezračevanje.

Kadar je temperatura v prostoru višja od zunanje, kar je izrazito v zimski periodi, nastane zaradi različne gostote hladnega in toplega zraka – tlačna razlika, ki povzroči gibanje zraka. Veter pa povzroči bolj intenziven prodor zraka v prostor, saj je na strani, ki je izpostavljena vetru nadtlak, na ostalih straneh pa podtlak.

### **PRAVILNA IZMENJAVA ZRAKA V PROSTORU**

Človek potrebuje v eni uri za dihanje okoli 0,4 m<sup>3</sup> zraka. Takšna mora biti urna izmenjava zraka, da je še dovolj kisika v zraku. Teoretično to pomeni, da pri prostoru 16 m<sup>2</sup> površine in višine 2,5 m, ki ima volumen 40 m<sup>3</sup> moramo zamenjati za eno osebo samo stoti del prostornine zraka na uro.

Praktično pri normalno zatesnjeni stavbi pa meritve pokažejo, da je število potrebnih izmenjav zraka med 0,1 in 0,3 krat na uro, da je dihanje nemoteno.

Potrebno število izmenjav zraka v določenem prostoru označujemo z oznako »n«. Na dejansko vrednosti vpliva več faktorjev – pogojev kot so; temperatura, hitrost vetra, od tesnosti oken in vrat. Vrednosti za izmenjavo zraka v posameznih prostorih; stanovanjih in hišah:

- WC 4 do 5 krat na uro
- Kopalnica 5 do 8 krat na uro
- Kuhinja odvisno od namembnosti gospodinjskih aparatov od 15 – 20 krat na uro.
- Garderobe in shrambe 3 do 6 krat na uro.

### **KAJ ONESNAŽUJE ZRAK V PROSTORU**

V prostoru onesnažuje zrak:

#### **VLAGA – VODNA PARA**

Glavni vir vlage oziroma vodne pare v zraku so:

- osebe, ki bivajo v prostoru in oddajajo zrak z dihanjem in izhlapevanjem vlage s površine kože – potenjem itd.
- Vlaga se sprošča pri kuhanju, kopanju, pranju in pomivanju posode itd.
- Vlaga, ki jo v prostor vnašajo okrasne rastline in cvetje.
- Zelo važna je vlaga v prostoru. Relativna vlaga prostorov naj bi bila v mejah od 35 do 80 %. Nizka vlaga pomeni »suh zrak«, ki lahko vsebuje tudi večjo količino prahu, kar povzroča obolenje dihal in prehladne bolezni.

Prevelika količina vlage pa pomeni »soparni zrak«, ki se lahko izloča na hladnih površinah notranjih zidov, kar ima za posledico nastanek kondenzata in tudi plesni v ogalih – stikališčih sten.

Zadovoljivi bivalni pogoji v prostoru so kadar je relativna vlažnost od 40 – 70 % , temperatura pa od 18 – 24 stopinj Celzija. Zelo važna je površinska temperatura sten prostora in temperatura sobnega zraka.

Zadovoljivo udobje je takrat, kadar je temperatura sten v prostoru od 18 do 25 stopinj Celzija, temperatura sobnega zraka pa od 19,5 do 23 stopinj Celzija.

#### **VONJAVE**

So najbolj obremenjujoče za zrak v prostoru, ki jih oddaja človek v prostor. Kakovost zraka s ugotavlja – ocenjuje na dva načina.

Prvi način je nivo izvora onesnaževalca, druga pa vrednosti občuteno onesnaženje zraka. Metoda za določanje je skupina ljudi, ki z vohanjem zaznava stopnjo onesnaženosti v primerjavi z onesnaženostjo, ki jo povzroča ena »standardna oseba«. Ugotovitev pa je, da se s številom ljudi v prostoru povečuje koncentracija vonjav, ki raste približno v enakem razmerju s koncentracijo ogljikovega dioksida.

## 6.

Vrednost za največjo dopustno koncentracijo CO<sub>2</sub> je 0,1 % in predstavlja dovolj natančno mero za spremljanje koncentracije vonjav v prostoru. Za dosego te vrednosti je treba zagotoviti 25 m<sup>3</sup>/h na osebo svežega zraka.

Praktično to pomeni, da bi se v prostoru površine 20 m<sup>2</sup> in višine 2,5 m morala zamenjati polovico zraka, če je v prostoru 1 oseba, število izmenjav je 0,5 na uro. Če bi v tem prostoru bivalo šest oseb, bi morali zamenjati zrak tri krat na uro.

### **ORGANSKE SPOJINE**

V stanovanje se vgradi ali prinese najrazličnejše snovi, ki vsebujejo organske spojine, ki se še dolgo izločajo iz različnih barv, zaščitnih premazov za les, smol in drugih. Največkrat je onesnaževalec formaldehid, ki se izloča iz različnih vezanih plošč in lakov, drugi onesnaževalec je pentaclorfenol različne lesne zaščite, potem so bencoli, barve, lepila in vinilkloridi iz plastičnih materialov.

Najboljši način za zmanjšanje izhlapevanja organskih spojin je zračenje prostorov.

V zraku v prostorih so še bakterije, virusi in mikroorganizmi, žlahtni plin radon, ki nastane pri razpadanju radioaktivnih snovi v kameninah zemlje. Med onesnaževalce prištevamo še cigaretni dim, ki ga bo z novim zakonom manj v javnih prostorih.

### **NA KAKŠNE NAČINE PREZRAČUJEMO ?**

Poznamo tri glavne načine prezračevanja:

- naravno prezračevanje
- prisilno prezračevanje in
- kanalsko prezračevanje.

#### **NARAVNO PREZRAČEVANJE**

Omogočajo različna netesna mesta v stavbi kot so: okenske pripire, vratne pripire, špranje pri roletah in netesno stavbno pohištvo. Količine izmenjanega zraka ne moremo določiti pri teh načinih. Po izkušnjah pa je izmenjava zraka pri normalno tesni stavbi od 0,1 – 0,4 krat na uro.

Najbolj razširjeni način prezračevanja je z odpiranjem oken. Pri tem ločimo dolgotrajno in kratkotrajno zračenje. Kot dolgotrajno naj omenimo okna zvrnjena v pol-navpični položaj /skipana okna/. Na ta način je izmenjava lahko tudi 1 do 4 kratna na uro. Način je slab saj je poraba goriva za ogrevanje večja.

Veliko primernejši način je večkratno dnevno intenzivno zračenje. Okno odpremo na stežaj za 5 – 10 minut. V tem času se izmenja zrak 9 – 15 krat v prostorih. Kar pomeni, da se količina izmenja v 4 – 8 minutah.

#### **KANALSKO PREZRAČEVANJE**

Je namenjeno za večje zgradbe, posebno pa je za notranje prostore, ki nimajo oken na primer kopalnice, WC itd.

#### **PRISILNO PREZRAČEVANJE**

Zagotavlja pravilno izmenjavo zraka v prostorih. Zahteva inštaliranje naprav za prezračevanje po ustreznem projektu. Zrak pri tem lahko tudi filtriramo in očistimo, poznamo pa tudi sistem z obtočnim zrakom, potrebna pa je regulacija s katero prilagodimo potrebne količine zraka za različne potrebe.

*Sestavni del teh naprav je lahko tudi rekuperacija zraka, to je da del toplega izstopnega zraka vračamo v proces prezračevanja in prihranimo del ogrevalne toplote. Ta postopek zahteva vgradnjo sodobnih naprav tehnologije.*

#### **NASVETI ZA PREZRAČEVANJE IN OBENEM ENERGIJSKO VARČEVANJE**

- *Zdravi bivalni in delovni pogoji so odvisni od zadostnega zračenja.*
- *Samo naravno zračenje skozi netesna mesta ni dovolj.*
- *Naravno zračenje je z odpiranjem oken na stežaj in kratek čas 4 – 6 minut, 2 – 3 krat na dan.*
- *Energijsko varčujemo, če zračimo kratek čas na prepih.*
- *Ne zračimo dolgotrajno pri priprtih oknih »na kip«, izgubljam toploto in podhlajamo prostore.*
- *Zapirajmo okna v prostorih v katerih smo le kratek čas.*
- *Centralni sistem za prisilno prezračevanje je primeren za večje zgradbe, za gospodinjstvo je izjema, saj zahteva veliko vzdrževanje naprav.*

*Za dobro počutje in obenem varčevanje z ogrevalno energijo, vam bodo ti nasveti prišli prav že na pragu jeseni in nato v prihajajoči zimi.*

*Brezplačne informacije in nasvete dobite v Energetsko svetovalni pisarni Jesenice, Titova c. 7. Uradne ure so v torek in četrtek od 15 – 18 h. Ob vsakem času deluje avtomatski telefonski odzivnik – telefonska številka 04 / 586 39 87. Lahko pa pokličete tudi telefonsko številko za kratke nasvete 04 / 5800 340.*

*Energetski svetovalec  
AVRELIJ RAVNIK*