

## 4. Ugoda unutarnjeg prostora, unutarnja temperatura i zahtjevi vlažnosti

Toplinska ugoda ovisi o izmjenama topline između ljudskog tijela i njegove okoline. Te izmjene ovise o šest čimbenika koji se svrstavaju u dvije skupine.

Ekološki čimbenik:	Pojedinačni čimbenici:
Temperatura zraka	Razina aktivnosti određene osobe
Brzina zraka	Toplinska otpornost odjeće
Vlažnost	
Temperatura zida	

### 4.1. Ugoda i temperatura unutarnjeg zraka

Toplinska ugoda ljudi definira se kao stanje uma koje iskazuje zadovoljstvo okolinom. Održavanje toplinske ugone ukućana jedan je od najvažnijih ciljeva inženjera kad izrađuju projekte grijanja, ventilacije, klimatizacije i ovojnice zgrade. Čimbenici koji određuju toplinsku ugodu su: temperatura unutarnjeg i vanjskog zraka, kretanje zraka, relativna vlažnost, odjeća koju ukućani nose i razina aktivnosti kojom se bave.

Sobna temperatura utječe na ugodu. Da bi se postigla ugoda unutar stambenog prostora, preporučuje se sljedeće:

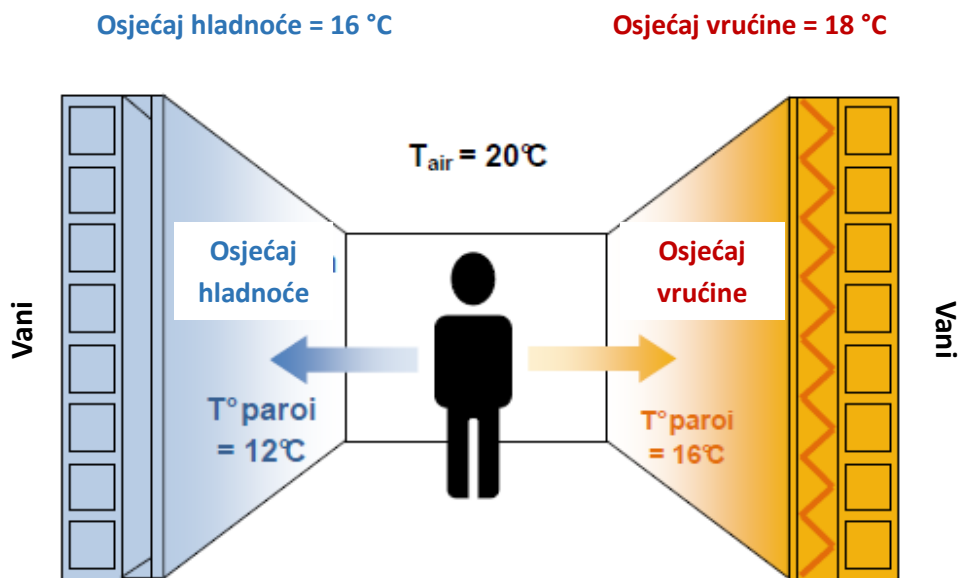
- 17 °C u spavaćim sobama za dobro spavanje;
- 19 °C u dnevnoj sobi, kuhinji i blagovaonici;
- 22 °C u kupaonici.

No, osjet ugone varira ovisno o razlici u temperaturi između unutarnjeg zraka i vanjskog zida.

Velika razlika u temperaturi između vanjskog zida i unutarnjeg zraka obično znači da je toplinski otpor zida loš, odnosno da materijali od kojih je izrađen zid ne omogućuju učinkovito usporavanje toplinskog gubitka.

### Posljedice visoke temperaturne razlike:

- osjećaj neugode (drhtanje),
- potreba za podizanjem temperature zraka pojačavanjem intenziteta grijalica da bi se postigla uгода.



Slika 1. Razlika osjeta između dobro izoliranog zida i loše izoliranog zida

### Za postizanje kontroliranog osjeta ugrade:

- temperaturna razlika između unutarnjeg zraka i vanjskog zida ne bi smjela prijeći 3 °C,
- temperaturna razlika između glave i stopala ne bi smjela prijeći 3 °C.

## 4.2. Uгода, vlažnost i ventilacija

Vlažnost je količina vodene pare u zraku. Izvori vode u zgradama su:

- zrak koji izdišu ljudi koji borave unutra (ovisno o razini tjelesne aktivnosti);
- namjena sobe (sušenje, kuhanje, rad, sport);
- „oslobođena voda“ koja ulazi u nove zgrade kroz građevinske materijale i postupak izgradnje same zgrade.

Izraz „relativna vlažnost“ koristi se za opisivanje količine vodene pare u zraku. Ljudi se osjećaju ugodno pri relativnoj vlažnosti zraka od oko 50 % (uz temperaturu zraka od 20 °C).

Zrak unutar stambenog prostora treba stalno obnavljati iz nekoliko razloga:

- dovod novog zraka i osiguravanje potreba za kisikom,
- filtriranje viška vlage (vodena para) koju proizvodimo svojim aktivnostima,
- filtriranje zraka koji sadrži mirise i onečišćujuće tvari.

Stoga je ventilacija apsolutno neophodna za osiguravanje zdravlja, sigurnosti i udobnosti u bilo kojem stambenom prostoru.

U prošlosti se ventilacija prirodno postizala otvaranjem prozora ili kroz zidove koji su bili slabo zrakonepropusni. U novije izgrađenim stambenim prostorima, tamo gdje su zidovi izolirani, ventilacija se postiže mehaničkim putem, putem dovoda zraka smještenima na vratima i prozorima i ekstrakcijskih jedinica postavljenima u određenim sobama - naročito u kupaonici i kuhinji.

U svakom slučaju, kako bi se osigurala izmjena, važno je ručno prozračivati stambeni prostor svakog dana, i ljeti i zimi, oko 5 minuta, otvaranjem prozora i isključivanjem grijanja.

### ***Ugoda i brzina zraka***

Kretanje zraka u stambenom prostoru utječe na osjet temperature zraka.

Stoga, što je brže kretanje zraka, to je viša sobna temperatura potrebna da bi se ukućani osjećali ugodno. Na primjer:

- kod kretanja zraka od 0,15 metara u sekundi (m/s), ugodna temperatura je 21 °C,
- Kod kretanja zraka od 1 metra u sekundi (m/s), ugodna temperatura je 25 °C.

Napomena: U starim zgradama, koje uglavnom nisu izolirane, ventilaciju je teže kontrolirati. Kretanje zraka stvara veći osjet neugode.

### ***Ugoda i vlažnost***

Unutarnji zrak ima razinu vlažnosti koja utječe na našu ugodu i zdravlje.

Glavni izvori vlažnosti u kući su: kućanske aktivnosti (tuševi / kupaonice, kuhinja, disanje, pranje i sušenje rublja, čišćenje kuće).

Na primjer, jedna osoba ispusti oko 0,5 litara vode dnevno, a sušenjem rublja ispusti se do 1 litra vode na sat dok se suši.

- Infiltracija kišnice kroz krov ili derutne zidove.
- Kapilarno: voda se diže iz vlažnog tla kroz zidove.

Sveukupno, od 10 do 20 litara vode ispušta se svakodnevno u zrak.

### **Problematicni čimbenici:**

- prekomjerna upotreba vode,
- neodgovarajuće grijanje,
- zakrčeni ulazi ili ventilacija,
- loš toplinski otpor zidova (kada je temperatura niska, zrak lakše kondenzira u dodiru s tim zidovima).

### **Posljedice:**

- količina vlage u zraku mjeri se u postocima. Idealna količina vlage treba biti između 40 i 60 %.

### Posljedice niske vlažnosti (ispod 30 %):

- povećanje statičkog elektriciteta (slabo električno pražnjenje u dodiru s metalnim predmetima),

- veća neugoda i teže podnošenje duhanskog dima (mirisi su zamjetniji),
- veća koncentracija prašine u zraku koja može sadržavati bakterije i utjecati na zdravlje (bolesti dišnih puteva).

#### Posljedice prevelike vlažnosti (iznad 70 %):

Vidljive posljedice u kućanstvu:

- voda koja curi po prozorima i ispod njih,
- propadanje zidova i nastanak plijesni (tapete koje se odljepljuju, plijesan i gljivice u kutovima zidova i na najhladnijim dijelovima),
- neugoda povezana s hladnim zidovima, prekomjerna potrošnja topline: neugoda, vidljiva oštećenja, dojam zaprljanja.

Vidljive posljedice na zdravlje:

- vlažnost je povoljna za grinje i žohare koji vole topla i vlažna mjesta,
- prisutnost gljivica i plijesni uzrokuje alergije (ekceme, rinitis, astmu, itd.),
- bebe i djeca naročito su osjetljivi na poteškoće s disanjem zbog slabijih pluća.

#### **Suzbijanje vlažnosti**

Kako ispravno postupiti:

- prozračiti prostor kako bi se uklonio višak vlage,
- ne zaklanjati ulaze i izlaze zraka koje treba redovno čistiti,
- ne sušiti rublje unutar kuće,
- prozračivati, naročito tijekom kuhanja, kupanja i ostalih aktivnosti uslijed kojih se ispušta vodena para,
- grijati na odgovarajući način.