

ZAŠTITA OD VRUĆINE U POTKROVLJIMA

Danas većina kuća ima stambeno potkrovlje u kojem je, zbog nepravilne i nedostatne izolacije, stambena ugodnost ljeti neprimjerena. Rješenje je u poznavanju karakteristika izolacijskih i drugih materijala pri novogradnjama ili sanacijama potkrovlja.

Toplinska izolacija ljeti

Ljetna toplinska zaštita podrazumijeva zahvate kojima se sprječava prodor toplinske energije (sunčevo zračenje, visoke temperature vanjskoga zraka) u unutrašnjost građevine. Uobičajena toplinska izolacija koja odlično sprječava prodor hladnoga vanjskoga zraka zimi nije dovoljna zaštita od ljetnih vrućina. Naime, toplinska provodljivost izolacijskoga materijala (W/mK) odlična je za zimski mraz. Provođenje topline kroz obodne konstrukcije ljeti je nestacionarno. Raspodjela temperatura u konstrukciji mijenja se zbog periodičkih promjena na vanjskoj površini. Pritom je važan tzv. *temperaturni broj* koji mora biti što manji. Za različite se materijale *temperaturni broj* izračunava vrlo jednostavno. Potrebno je poznavati provodljivost materijala, gustoću i specifičnu toplinu. *Temperaturnim brojem* (temperaturnom provodljivosti) opisuje se brzina širenja temperaturne promjene po materijalu u konstrukciji.

U tablici 1. prikazani su usporedni parametri nekih materijala koji se u današnjem graditeljstvu uobičajeno rabe kao izolacijski materijali te drva, opeke i betona.

Kako se vidi iz tablice, opeka i celuloza imaju gotovo istovjetne vrijednosti *temperaturnoga broja* (podatak u zadnjoj koloni). To drugim riječima znači da je njihov doprinos izolaciji za ljetne vrućine sličan. Naravno, zimi je bitna razlika jer celu-

loza djeluje kao odličan izolator, a opeka treba dodatnu izolaciju. Pogledaju li se dobro podaci u tablici (zimi je bolja što manja vrijednost u prvoj koloni, ljeti što manja vrijednost u zadnjoj koloni) vidi se da izolacija od drvenih vlakana i celuloze najučinkovitije jamče dobru izoliranost u oba slučaja, a ostali su materijali dobri ili ljeti ili zimi.

Izolacijski je materijal od celuloze i prirodnih drvenih vlakana napravljen od recikliranoga materijala, od ponovno upotrijebljenoga novinskog papira i drvene građe. Takav se materijal zračnim mlazom upuhuje u određeni dio prostora pripremljenog za toplinsku izolaciju. Izolacija je idealna za difuzijski otvorene konstrukcije što pridonosi ugodnijoj klimi. Rabiti se može u novogradnjama ili pri adaptacijama, u drvenim okvirnim zidovima, zidovima od balvana, masivnim zidovima ili stropovima.

Ljeti se ispod pokrova (što je tamniji to je i topliji) zrak zagrije više od 60 °C ili čak do 80 °C. Toplinska energija kao posljedica sunčeva zračenja prodire u unutrašnjost. Odlučujuća je pritom akumulativnost materijala, mogućnost materijala da primi toplinu, pospremi je i preda kad padne temperatura u okolini.

Temperatura vanjskoga zraka i vanjskih površina konstrukcije mijenja se u razdoblju od 24 sata. Amplituda temperaturnoga vala prodire kroz konstrukciju (zid) i pritom se smanjuje – guši. Karakteristična je vrijednost kojom se opisuje stabilnost konstrukcije gušenje temperature. Vrijeme koje protekne između pojave najviše temperature na unutarnjoj površini konstrukcije zove se fazni pomak.

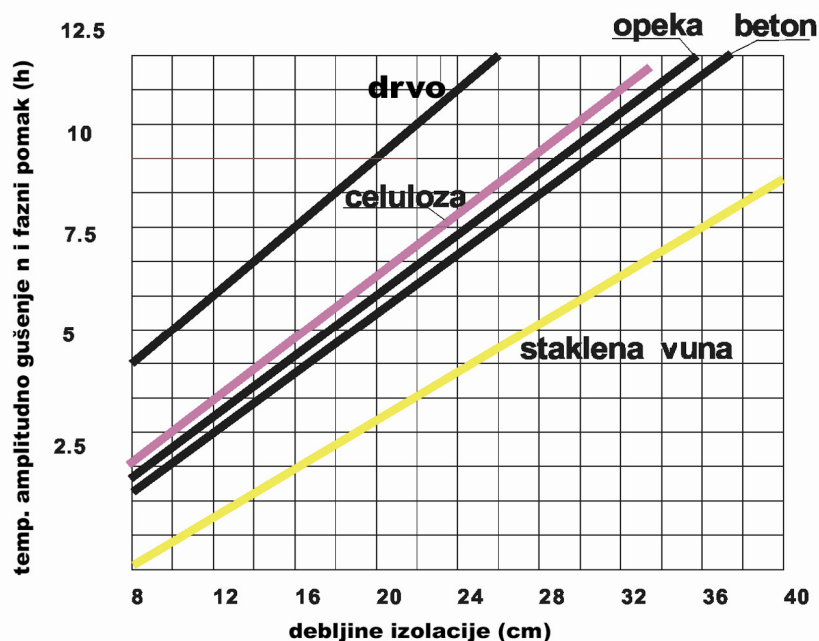
U tablici 2. prikazana su dva različito izvedena izolacijska presjeka na krovu.

Tablica 1. Usporedni parametri izolacijskih materijala te drva, opeke i betona

Materijal	Toplinska provodljivost λ (W/mK)	Gustoća r (kg/m ³)	Spec. toplina c (Wh/kgK)	<i>Temperaturni broj a</i> $a = \lambda / r \times c$ (10 ⁻⁴ x m ² /h)
Poliuretan	0,03	30	0,39	25,6
Staklena i kamena vuna	0,04	35	0,23	49,7
Ekspandirani polistiren (stiropor)	0,04	20	0,39	51,3
Celuloza	0,04	50	0,54	14,8*
Drvena vlakna	0,06	270	0,54	4,1
Heraklit	0,14	400	0,46	7,6
Drvo četinjača	0,14	500	0,7	4
Puna opeka	0,5	1200	0,28	14,9*
Porozna opeka	0,21	800	0,28	9,4
Armiran beton	1,4	2400	0,29	20,1

Tablica 2. Usporedba dvaju različito izvedenih presjeka krova

	Konstrukcija 1	Konstrukcija 2
vani	0,2 mm - paropropusna i vodonepropusna folija (npr. TYVEK HD kao rezervni pokrov)	22 mm - bitumenizirana ploča od drvenih vlakana kao rezervni pokrov (npr. CELIT 4D)
izolacija	20 cm - staklena ili kamena vuna	20 cm - celulozne top. izolacije
unutra	12,5 mm – gips-kartonska ploča	12,5 mm – gips-kartonska ploča
U – vrijednost	0,171 W /m ² K	0,169 W /m ² K
temp. gušenje <i>n</i>	3,6	6,7
fazni pomak	6,1 sata	10 sati



Slika 1. Ovisnost faznoga pomaka o debljini izolacije

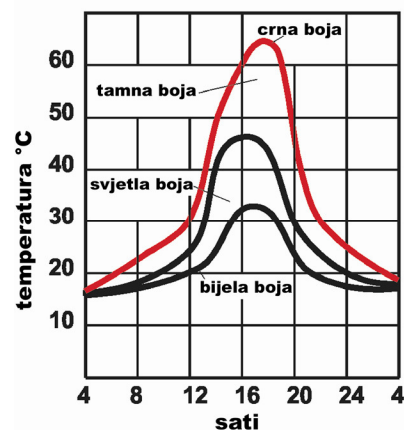
Iz proračuna se vidi:

1. Zimi su konstrukcije 1. i 2. jednako dobro izolirane. Vrijednost U faktora gotovo je jednaka.

2. Ljeti je celulozna izolacija bolja. Ako bi se ljeti željela postići jednaka toplinska zaštita obiju konstrukcija (temperaturno guše

nje $n = 6,7$ i fazni pomak 10 msati), morali bismo u prvoj konstrukciji gdje je ugrađena izolacija od staklene ili kamene vune povećati debljinu s 20 na 36 cm. Potrebnu debljinu izolacije za različite materijale može se pogledati na slici 1. koja pokazuje ovisnost faznoga pomaka o debljini izolacije za različite materijale.

Još nekoliko riječi o obodnim konstrukcijama. I one su izložene sunčevu zračenju, pa se njihova vanjska površina zagrije na višu temperaturu od temperature vanjskoga zraka.



Slika 2. Utjecaj boje vanjske žbuke na površinsku temperaturu konstrukcije

Na temperaturu konstrukcije najviše utječe boja površine jer tamnije boje intenzivnije upijaju sunčevu svjetlost i zračenje. Iz slike 2. vidi se da se tamnije površine zagriju i više od 60 °C, stoga su za boje pročelja primjerenije svjetlije boje.

T. Vrančić

IZVOR: www.energetika.net