



Toplotna zaščita ravnih in poševnih streh



Ledene sveče so pogosto posledica pomanjkljive toplotne zaščite strehe

Streho imenujemo tudi peta fasada hiše. Skoznjo lahko uhaja tudi do 25% toplote iz stavbe. S toplotno zaščito ravnih in poševnih streh:

- zmanjšamo toplotne izgube stavbe,
- zmanjšamo toplotno obremenitev v poletnem času,
- izboljšamo celotno energijsko učinkovitost stavbe,
- povečamo toplotno stabilnost konstrukcije,
- povečamo toplotno ugodje v prostorih,
- zaščitimo nosilno konstrukcijo.

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2, 2010)

v 9. členu postavlja zahteve, ki jih je treba upoštevati tudi pri načrtovanju sestave ravnih in poševnih streh:

»S toplotno zaščito površine toplotnega ovoja stavbe in ločilnih elementov delov stavbe z različnimi režimi notranjega toplotnega ugodja je treba:

- zmanjšati prehod energije skozi površino toplotnega ovoja stavbe,
- zmanjšati podhlajevanje ali pregrevanje stavbe,
- zagotoviti tako sestavo gradbenih konstrukcij, da ne prihaja do poškodb ali drugih škodljivih vplivov zaradi difuzijskega prehoda vodne pare, in
- nadzorovati (uravnati) zrakotesnost stavbe.«

To pomeni, da je treba toplotno zaščito **izbrati in dimenzionirati** tako, da:

- bo toplotna prehodnost strehe dovolj nizka,
- bodo materiali za posamezne sloje pravilno izbrani in razporejeni, da ne bo prišlo do nedovoljene kondenzacije vodne pare,
- bo toplotno izolacijski ovoj strehe enakomeren, sklenjen, brez nedopustnih oslabitev in primerno povezan s toplotno zaščito drugih delov ovoja stavbe.

Tehnična smernica TSG-01-004:2010, Učinkovita raba energije, določa, da se toplotna prehodnost konstrukcij toplotnega ovoja stavbe izračuna po standardih SIST EN ISO 6946 in SIST EN ISO 2011.

Največje dovoljene vrednosti so:

Tip strehe	U_{max} (W/m ² K)
Strop proti neogrevanemu prostoru, stropi v sestavi ravnih ali poševnih streh (ravne ali poševne strehe)	0,20
Terase manjše velikosti, ki skupaj ne presegajo 5% površine strehe	0,60
Strop proti terenu	0,35

S homogenimi konstrukcijami oz. materiali za gradnjo streh, kot so danes na voljo, ne moremo doseči predpisanih vrednosti. Zato se nosilni konstrukciji dodajo sloji toplotno zaščitnih materialov ustrezne debeline.

POŠEVNE STREHE Z LESENO NOSILNO KONSTRUKCIJO

Možni položaji toplotne zaščite (TI):

- TI med špirovci,
- TI nad špirovci,
- TI pod špirovci,
- TI med špirovci in pod ali nad njimi.

Posebni zaščitni sloji:

- sekundarna kritina, ki ščiti sloj toplotne izolacije pred meteornimi vplivi in pred konvekcijskim hlajenjem;
- parna ovira ali zapora na notranji (topli) strani, ki hkrati opravlja funkcijo vetrne zapore oz. zagotavlja zrakotesnost notranjega ovoja strehe.

Praktično pravilo:

S kondenzacijo vodne pare znotraj strešne konstrukcije praviloma ni težav, če je na notranji strani parne ovire oz. zapore do največ 20% skupne debeline toplotne zaščite.

Difuzijska odprtost in zaprtost

Sodobne poševne strehe so večinoma zasnovane po načelu difuzijske odprtosti. Parno zaporo nadomešča parna ovira, ki omogoča izsuševanje morebitne vlage v toplotni zaščiti tudi na notranjo, toplo stran. Sekundarna kritina je v difuzijsko odprtem sistemu zelo paroprepustna. Pri paroneprepustni sekundarni kritini pa mora biti med njo in toplotno izolacijo dodaten zračni kanal. Poleg debeline izolacije je treba pozornost posvetiti tudi primerni prezračevalni plasti med sekundarno (paroprepustna, vodoodbojna folija) in strešno kritino ter namestitvi parne zapore (ovire) na notranji strani izolacije. Prezračevalna plast služi odvajanju vodne pare, ki pozimi prehaja skozi konstrukcijo iz notranjosti, poleti pa preprečuje pregrevanje podstrešnih prostorov, s parno zaporo pa pozimi omejimo prehod vodne pare skozi konstrukcijo in s tem preprečimo možnost kondenzacije vodne pare na zunanji (hladni) strani izolacije.

S_d vrednost, parna ovira in parna zapora

Z oznako S_d opisujemo, kako se material določene debeline upira prehajanju vodne pare. Relativna difuzijska upornost je izražena v metrih (m) in izračunana kot zmnožek debeline in difuzijske upornosti (μ) materiala. Meja med parno oviro in parno zaporo ni točno določena; v praksi se štejejo kot parne ovire materiali s S_d približno do 10 ali 15 m, višje vrednosti že opisujejo parne zapore.



Materiali za toplotno zaščito

Za izolacijo med in pod špirovci se uporabljajo mehkejši oz. bolj stisljivi kompaktni ali sipki izolacijski materiali, ki dobro zapolnijo razpoložljivi prostor. Trenutno so najpogostejši:

- kamena volna,
- steklena volna,
- celulozni kosmiči,
- lesni kosmiči.

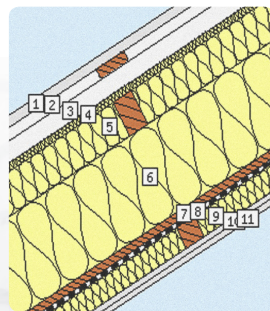
Posebne vrste ekspanziranega polistirena z večjo stisljivostjo in izdelane s peresom in utorom se v zadnjem času tudi uveljavljajo kot material za izolacijo med špirovci.

Za izolacijo nad špirovci se lahko uporabijo tudi drugi, bolj togi materiali v ploščah kot npr. polistiren, poliuretan ali lesne izolacijske plošče.

Pravilnost izračunov difuzije vodne pare in dimenzioniranja parne ovire oz. zapore je tu še pomembnejša. Izvedba nad špirovci pa najbolje odpravi toplotne mostove v polju strehe.



Skrbno rešen detajl stika poševne strehe in zunanje sten



Poševna streha, toplotna izolacija za nizkoenergijsko raven, www.baubook.at

POŠEVNE STREHE Z MASIVNO NOSILNO KONSTRUKCIJO

Položaj TI: na zunanji ali notranji strani.

Posebni zaščitni sloji: kot pri leseni nosilni konstrukciji in odvisno od položaja TI.

TI na notranji strani je lahko enostavna za izvedbo, a zelo neugodna v gradbeno fizikalnem smislu (podobno kot pri ravnih strehah in zunanjih stenah).

Materiali za toplotno zaščito

Na zunanji strani: podobno kot pri leseni nosilni konstrukciji.

Na notranji strani: odvisno od zasnove konstrukcije; lahko toge izolacijske plošče, mehkejše plošče ali vpihan izolacijski material znotraj podkonstrukcije.

viri slik:

GI ZRMK

Detajl stika poševne strehe in zunanje stene: www.peg-online.net

Poševna streha, toplotna izolacija za nizkoenergijsko raven: www.baubook.at

Obrnjena ravna streha: www.fibran.si

Zelena streha je lahko tudi poševna: www.geatv.si

Shema prezračevane ravne strehe: www.fragmat.si

Shema tople ravne strehe: www.fragmat.si

avtorji prispevka: mag. Miha Tomšič, Primož Krapež, univ. dipl. ing. str.

RAVNE STREHE

Najpogostejši tip ravne strehe je v masivni izvedbi, redkeje v lahki.

Osnovna razvrstitev ravnih streh:

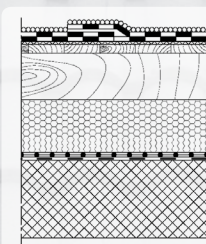
- z izkoriščeno površino (tudi: pohodna ravna streha);
- z neizkoriščeno površino (tudi: nepohodna ravna streha).

Razvrstitev in osnovna shema ravnih streh glede na tip toplotne zaščite:

- Topla (neprezračevana): nosilna konstrukcija, toplotna izolacija, hidroizolacija.
- Hladna (prezračevana): nosilna konstrukcija, toplotna izolacija, zračni sloj, hidroizolacija.
- Obrnjena: nosilna konstrukcija, hidroizolacija, toplotna izolacija (v enem sloju).
- Plus (pogosta pri energijskih sanacijah): nosilna konstrukcija, toplotna izolacija, hidroizolacija, toplotna izolacija.
- Posebna oblika - zelena streha: Navadno v osnovi kot topla ali obrnjena streha z njuni dodatnim slojem, protikoreninsko zaščito.

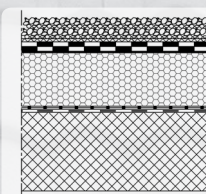
Prednosti ravnih streh

- Površine ravnih streh lahko izkoristimo za različne namene: terase, parkirišča, javne ploščadi, igrišča, ozelenjene površine, itd.
- Sneg in led ne padata z ravne strehe
- Ravnne strehe omogočajo izvedbo popolne in zanesljive zaščite pred tudi najbolj ekstremnimi vremenskimi vplivi, kot so toča, orkanski veter, itd.



Shema prezračevane ravne strehe

- 1 in 2 - hidroizolacija z UV zaščito
- 3 - ločilni sloj
- 4 - podloga za hidroizolacijo (lesen opaž)
- 5 - zračni sloj
- 6 - toplotna zaščita
- 7 - parna zapora
- 8 - hladni bitumenski premaz
- 9 - nosilna konstrukcija v naklonu vsaj 2%



Shema tople ravne strehe

- 1 - prodec
- 2 - ločilni sloj
- 3 in 4 - hidroizolacija
- 5 - toplotna zaščita s kaširano strešno lepenko
- 6 - parna zapora
- 7 - hladni bitumenski premaz
- 8 - nosilna konstrukcija v naklonu vsaj 2%

Trenutno najpogosteje **uporabljeni materiali za toplotno zaščito ravnih streh:**

- ekspanzirani polistiren (topla in hladna),
- ekstrudirani polistiren (obrnjena),
- kamena volna (topla in hladna).