

NOVOGRADNJA ALI OBNOVA STREHE

Priročnik za krovce in kleparje

**DAVORIN KUKOVEC, inž.stroj.
IZS S - 1765**

DAVORIN KUKOVEC, inž.stroj.
IZS S - 1765

NOVOGRADNJA ALI OBNOVA STREHE

Priročnik za krovce in kleparje

Maribor, april 2014

KAZALO

| | |
|---|----|
| 1. KATERE ZAKONSKE PREDPISE JE POTREBNO UPOŠTEVATI PRI OBNOVI ALI NOVOGRADNJI STREHE | 4 |
| 2. VRSTE STREH | 11 |
| 3. KRITINA | 16 |
| 4. SEKUNDARNA KRITINA | 26 |
| 5. STREŠNA KONSTRUKCIJA | 31 |
| 6. TOPLOTNA IZOLACIJA | 36 |
| 7. PARNÁ OVIRA | 38 |
| 8. NOTRANJA OBLOGA | 39 |
| 9. DETAJLI STREHE | 40 |
| 10. KAJ JE POTREBNO UPOŠTEVATI PRI PRENOVI STREHE | 59 |
| 11. VZDRŽEVANJE STREHE | 60 |
| 12. ODGOVORNOST IZVAJALCA IN GARANCIJA | 61 |
| 13. OBRAZCI | 63 |

UVOD

Priročnik je namenjen vsem, ki se ukvarjajo s krovskimi in kleparskimi deli, ki načrtujejo novo streho ali nameravajo sanirati staro. Zbrani podatki in nasveti so namenjeni izvajalcem krovsko kleparskih del ter investitorjem.

Krovsko kleparska dela lahko izvajajo izvajalci, ki izpolnjujejo z zakonom določene pogoje.

V nadaljevanju bo poudarek predvsem na tistih delih, ki se nanašajo na sanacije ali novogradnje streh z upoštevanjem pravil stroke in vgradnji pravih materialov ter ravnanju z gradbenimi odpadki.

Funkcija strehe kot dela zgradbe se je z leti zaradi tehnologije gradnje in uporabe novih materialov spremenila. Še pred nekaj desetletji je bila vloga strehe samo zaščititi stavbo pred vremenskimi vplivi (dež, sneg, ...), danes pa z izgradnjo mansard, novimi standardi glede izolativnosti ter uporabo različnih materialov neposredno vpliva na udobnost bivanja in razmere v stavbi.

Zahteve po čim manjših izgubah toplote v obdobju kurjave kakor tudi preprečevanje segrevanja prostorov zaradi zunanjih vplivov zahteva uporabo pravih materialov ter pravilen način vgradnje. Nepravilnosti, ki so posledica nezadostne strokovne usposobljenosti ali nedoslednosti pri izvajanju del, so lahko nepopravljive ali povezane z visokimi stroški sanacije.

Vsak poseg v streho (strešno okno, zračnik, dimnik, ...) predstavlja nevarnost zamakanja ali ustvarjanja kondenza zaradi toplotnega mostu oziroma prehoda vlage. V izogib navedenega je potrebno pri izgradnji strehe ali sanaciji posvetiti veliko pozornosti izvedbi posameznih detajlov.

V priročniku želim na čim bolj pregleden način predstaviti, kaj je pri izgradnji strehe pomembno, da je streha pravilno in kvalitetno izvedena z ustreznimi materiali in detajli.

Zbrani so tudi zakonski predpisi in uredbe ter pravilniki, ki jih mora upoštevati izvajalec del in investitor.

1. ZAKONSKI PREDPISI

Investitor in **izvajalec** morata zagotoviti zahtevane pogoje za začetek izvajanja del.

Pred pričetkom del na strehi je potrebno upoštevati zakonodajo s področja gradbeništva, okoljsko zakonodajo in zakonodajo s področja varstva pri delu z vsemi podzakonskimi akti.

Dostopna je na internetnih povezavah:

- Gradbena zakonodaja in tehnični predpisi :

http://www.arhiv.mop.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/

<http://www.arso.gov.si/>

- Zakonodaja s področja varstva pri delu :

<http://www.id.gov.si/>

- Uredba o gradbenih proizvodih s 1.7.2013:

http://www.ti.gov.si/si/delovna_podrocja/gradbeni_proizvodi/nova_evropska_uredba_cpr/

Spletna stran za brezplačen dostop do zakonodajnih in drugih javnih dokumentov državnih organov in nosilcev javnih pooblastil v Republiki Sloveniji ter dokumentov, ki jih izdajo institucije Evropske unije in Sveta Evrope:

Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PIS)

- <http://www.pisrs.si/Pis.web/>

1.1. IZVAJALEC

Izvajalec del na strehi je lahko pravna ali fizična oseba, ki ima kot gospodarska družba ali zadruga vpisano ustrezno dejavnost v sodni register, oziroma samostojni podjetnik (s.p.), ki ima priglašeno ustrezno dejavnost pri pristojni davčni upravi.

Dela na strehi lahko opravljajo strokovno usposobljeni delavci z opravljenim izpitom iz varstva pri delu za delo na višini ter ustreznim zdravniškim spričevalom.

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11).
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05).

1.2. GRADBENO DOVOLJENJE - LOKACIJSKA INFORMACIJA

Po Zakonu o graditvi objektov ZGO-1 (Uradni list RS, št. 102/04 in 14/05 - popr.) je pri novogradnji in rekonstrukciji s spremembo tehničnih značilnosti, konstrukcijskih elementov potrebno gradbeno dovoljenje . Za redna in investicijska vzdrževalna dela, kamor spada **obnova strehe**, gradbeno dovoljenje **ni potrebno**.

Izjema so investicijska vzdrževalna dela na **kulturno varovanih objektih**, za katera je potrebno pridobiti **lokacijsko informacijo**.

Povezava:

- Zakon o graditvi objektov (uradno prečiščeno besedilo) (Uradni list RS, št. 102/04 in 14/05 - popr.).
- Uredba o razvrščanju objektov glede na zahtevnost gradnje (Uradni list RS, št. 18/13, 24/13 in 26/13):
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201318&stevilka=654>

1.3. PRIJAVA

1.3.1. PRIJAVA GRADBIŠČA

Prijava gradbišča ni potrebna, razen v primeru, če bo delo daljše od 30 delovnih dni. V tem primeru gradbišče prijavi investitor.

Gradbišče je potrebno prijaviti na osnovi določila 5.člena Uredbe o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS št.83/2005).

Gradbišče je potrebno prijaviti najmanj 15 dni pred pričetkom del na naslov: Inšpektorat Republike Slovenije za delo, Parmova 33, 1000 Ljubljana, na ustreznem obrazcu.

Povezava

- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05 in 43/11 - ZVZD-1).
- Pravilnik o načinu označitve in organizaciji ureditve gradbišča, o vsebini in načinu vodenja dnevnika o izvajanju del in o kontroli gradbenih konstrukcij na gradbišču (Uradni list RS, št. 66/04 in 55/08).
http://www.id.gov.si/si/storitve/obrazci/prijava_gradbisca/

1.3.2. PRIJAVA NEVARNIH DEL

Izvajalec del (delodajalec) mora upoštevati , da dela na strehi spadajo med nevarna dela po 40. čl. Zakona o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) in jih je potrebno prijaviti na naslednji naslov:

Inšpektorat Republike Slovenije za delo, Parmova 33, 1000 Ljubljana ali ustrezno območno enoto.

Prijavo je potrebno poslati na ustreznem obrazcu:

<http://www.id.gov.si/si/storitve/obrazci/>

Pri delu je potrebno izvajati ukrepe za varno delo na višini skladno z naslednjim zakonom in odredbo:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11).
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05). **Glej priloge od I do IV.**

1.3.3. AZBEST

Kadar kritina vsebuje azbest, je potrebno upoštevati

Uredbo o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 60/06).

Navedena uredba določa obvezna ravnanja pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, kjer se odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest. Dela na takšnih objektih (strehah) lahko izvaja samo oseba – izvajalec, ki ima za odstranjevanje azbesta OKOLJEVARSTVENO DOVOLJENJE ministrstva, pristojnega za okolje.

- Seznam pooblaščenec, ki imajo dovoljenje, da lahko odstranjujejo material, ki vsebuje azbest, se pridobi na povezavi <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/odpadki/podatki/>

Izvajalec del mora vsaj 15 dni pred pričetkom del na ustreznih obrazcih prijaviti delo pristojni Inšpekciji za delo in Inšpekciji za varstvo okolja vključno s potrebnimi prilogami.

Povezava:

- http://www.id.gov.si/si/storitve/obrazci/prijava_del_z_azbestom/

Del ni potrebno prijaviti in jih lahko izvaja izvajalec, ki nima okoljevarstvenega dovoljenja, kadar gre za dela manjšega obsega.

Dela manjšega obsega so takrat, kadar skupna površina azbestn- cementnih plošč (kritine) ne presega 300 m².

1.4. UREDITEV GRADBIŠČA

Investitor je dolžan zagotoviti zahtevane pogoje skladno z obstoječimi predpisi pred pričetkom del.

Gradbišče oziroma področje dela je potrebno predhodno zavarovati in ustrezno ograditi.

Obveznost izvajalca je, da zagotovi varnost delavcev in mimoidočih ter varnost prometa in sosednjih objektov v času izvajanja del.

Povezava:

- Pravilnik o načinu označitve in organizaciji ureditve gradbišča, o vsebini in načinu vodenja dnevnika o izvajanju del in o kontroli gradbenih konstrukcij na gradbišču (Uradni list RS, št. 66/04 in 55/08).
- Pravilnik o gradbiščih (Uradni list RS, št. 55/08 in 54/09 - popr.).

1.5. RAVNANJE Z ODPADKI, KI VSEBUJEJO AZBEST

Gradbene odpadke – kritino, ki vsebuje azbest, je potrebno skladno z Uredbo o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 34/08) ustrezno deponirati na palete in oviti s PVC folijo. Na trajni depo lahko deponirajo samo pooblaščenca, ki imajo s strani Agencije RS za okolje dovoljenje za zbiranje odpadkov, ki vsebujejo azbest.

Povezava:

- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 34/08).

Pred prevzemom morajo biti odpadki pripravljene v skladu s 3. in 4. odstavkom 4. člena Uredbe o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Ur.l.RS št. 34/2008), in sicer:

(3) Trdno vezani azbestni odpadki morajo biti pred odstranjevanjem pakirani v zaprtih vrečah ali oviti s folijo, tako da se prepreči sproščanje azbestnih vlaken v okolje med prevozom ter pri nakladanju in razkladanju.

(4) Za pakiranje ali ovijanje trdno vezanih azbestnih odpadkov je treba uporabljati vreče iz tkanin iz umetne snovi ali polietilensko folijo debeline najmanj 0,4 mm ali raztegljivo folijo v toliko slojih, da je zagotovljena debelina najmanj 0,6 mm.

1.6. VARNOSTNI NAČRT

Investitor mora poskrbeti za izdelavo varnostnega načrta ter zagotoviti, da bo gradbišče urejeno skladno z varnostnim načrtom. Izvajalec pa je dolžan izvajati dela skladno z varnostnim načrtom in dodatnimi določili v knjigi ukrepov za varno delo.

V fazah priprave projekta in izvajanja del se mora upoštevati

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11) .
Zahteve zagotavljanja varnosti in zdravja na gradbiščih, za izdelavo varnostnega načrta, so podane v Uredbi o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur.l. RS, št. 83/2005, priloga V).

Varnostni načrt ni potreben, kadar dela izvaja samo en izvajalec, kadar se gradi enodružinska hiša do 350 m² neto površine brez posebno nevarnih del in kadar ni potrebna prijava gradbišča.

Povezava:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11).
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih
(Ur.l. RS, št. 83/2005, priloga V).

1.7. SEZNAM GRADBENIH PREDPISOV

Seznam pomembnejših predpisov s področja graditve objektov, varnosti in zdravja pri delu ter okolja in prostora:

- Zakon o graditvi objektov (uradno prečiščeno besedilo) (Uradni list RS, št. 102/04 in 14/05 - popr.).
- Uredba o spremembah Uredbe o razvrščanju objektov glede na zahtevnost gradnje (Uradni list RS, št. 24/13).
- Pravilnik o gradbiščih (Uradni list RS, št. 55/08 in 54/09 - popr.).
- Pravilnik o načinu označitve in organizaciji ureditve gradbišča, o vsebini in načinu vodenja dnevnika o izvajanju del in o kontroli gradbenih konstrukcij na gradbišču (Uradni list RS, št. 66/04 in 55/08).
- Posebne gradbene uzance (Uradni list SFRJ, št. 18/77).
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11)
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05 in 43/11 - ZVZD-1).
- Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 60/06).
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 34/08).
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10).
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09 in 2/12).
- Seznam standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov za nameravano uporabo (Uradni list RS, št. 103/02, 29/03, 58/03, 133/03, 3/04, 33/04, 67/04, 28/05, 88/05 in 49/07).
- Uredba o gradbenih proizvodih:
http://www.ti.gov.si/si/delovna_podrocja/gradbeni_proizvodi/nova_evr_opska_uredba_cpr/

2. VRSTE STREH

2.1. OBLIKA STREHE

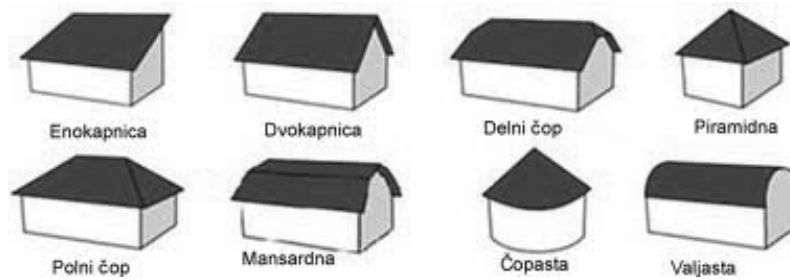
Obliko strehe pogojujejo predvsem geografske značilnosti kraja, vremenski pogoji in značilnost objekta. Na področjih z več padavinami so strehe bolj strme, na področjih, kjer je bolj vetrovno in je manj padavin, so strehe položnejše. Oblika strehe v določeni meji pogojuje tudi vrsto in obliko kritine.

Novejši načini gradnje vse bolj vključujejo mansarde, kjer z izkoristkom podstrešja pridobimo bivalni prostor, katerega strop je istočasno streha, zato je v tem primeru potreben strokoven pristop k načrtovanju in izvedbi strehe, ki vključuje hidroizolacijo in toplotno izolacijo ter kvalitetno kritino z upoštevanjem gradbene fizike.

Glede na število strešin razlikujemo naslednje strehe:

- enokapna streha - ena strešina, voda teče v eno smer;
- dvokapna streha - dve strešini, voda odteka v dveh smereh;
- šotorasta streha - streha iz štirih strešin nad kvadratnim tlorisom (slemena ni, ker se vsi štirje grebeni stikajo v eni točki);
- križna streha - streha nad kvadratnim tlorisom in dveh pravokotnih slemenih v isti višini (kapa ni, voda odteka po štirih žlotah in nato po štirih vertikalnih žlebovih);
- štirikapna streha - streha iz štirih strešin nad pravokotnim tlorisom (sleme je na vzporedno daljši, zunanji steni);
- mansardna streha - streha z lomljenima strešinama, ki imata različna naklona (spodnji del od kapa proti lomu je bolj strm, zgornji del od loma proti slemenu pa položnejši);
- ravna streha - streha brez ali z minimalnim naklonom (pogosto služi za terase, balkone ali zelene strehe).

Ostale oblike streh so še valjasta, piramidna in stožčasta. Štirikapni strehi pravimo tudi čopasta streha. Možna je tudi izvedba dvokapne strehe z delnim čopom.



Slika 1

2.2. NAGIB STREHE

Glede na nagib strešin razlikujemo naslednje vrste streh:

- ravne strehe (nagib do 5°),
- položne strehe (nagib 5° - 25°),
- strme strehe (nagib 25° - 40°),
- zelo strme strehe (nagib 40° - 60°).

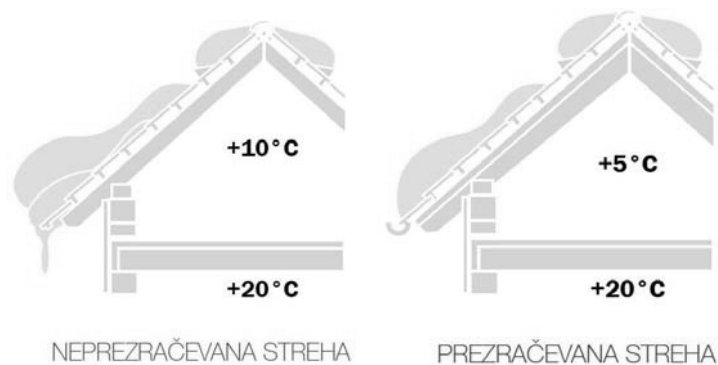
Izvedba bolj strme strehe preprečuje zamakanje zaradi hitrejšega odtekanja vode. Proizvajalci kritin glede na obliko kritine določajo minimalni potrebni naklon, ki omogoča zadostno tesnjenje strehe z upoštevanjem vseh dodatnih zahtev.

2.3. SESTAVA STREHE

Streho sestavlja več različnih elementov v odvisnosti od načina izvedbe strehe glede na namen uporabe prostora neposredno pod streho.

V osnovi razlikujemo naslednje strehe:

- neprezračevane strehe ali tople strehe,
- prezračevane strehe ali hladne strehe,
- kombinirane strehe.



Slika 2

Pri **neprezračevanih** poševnih strehah je kritina neposredno v stiku s podstrešjem. Pri **prezračevanih ali hladnih** strehah je vgrajen zračni kanal, naloga katerega je zagotoviti zadosten pretok zraka med kritino in konstrukcijo strehe, predvsem v smislu sušenja, hlajenja in možnosti odvoda kondenzirane vodne pare.

Za novogradnje in obnove streh je najprimernejša prezračevana hladna streha.

Prezračevana streha pozimi preprečuje kondenzacijo vlage in zastajanje ledu na kapu, poleti pa pregrevanje prostorov. Za kvalitetno strešno sestavo (dobro streho) moramo zagotoviti, da vodna para nikjer ne kondenzira. V primeru, če že kondenzira, pa moramo zagotoviti, da ne preseže dopustne navlaženosti materiala ter da kondenzirana para izhlapi. Da to dosežemo, moramo poleg **parne ovire**, ki jo vgradimo pod toplotno izolacijo, vgraditi še **paroprepustno vetrno pregrado** (sekundarna kritina – folija) neposredno na toplotno izolacijo, ki leži med škarniki. Takšne pregrade – folije ščitijo toplotno izolacijo pred vdorom hladnega zunanjega zraka in so **paroprepustne za vodno paro** ($S_d = 0,02$ m - relativni upor difuzije vodne pare) in **nepropustne za vodo**.

Neposredno nad toplotno izolacijo položena folija služi kot rezervna kritina ter tudi kot vetrna in dodatna zračna zapora. Prezračevani sloj odvaja vodno paro, ki prehaja skozi konstrukcijo in mora biti prezračevan z zunanjim zrakom, kar je mogoče doseči z odprtini ob napušču in slemenu. Zračni sloj nad rezervno kritino dobimo s tako imenovanimi kontra letvami, minimalnih dimenzij 50 x 50 mm. Površina dovodnih odprtin ob napuščih (presek zračenja) mora znašati 2‰ tlorisa strehe, vendar minimalno 200 cm² na tekoči meter napušča. Skupna površina odvodnih površin mora znašati po DIN 4108 najmanj 0,5‰ tlorisne površine strehe.

Pri starejših izvedbah streh sta bila potrebna dva prezračevalna sloja, in sicer v primeru, če je bila spodnja streha prekrita s folijo ali strešno lepenko, ki ne prepušča vodne pare. Prvi zračni sloj je bil med izolacijo in spodnjo streho ter drugi zračni sloj med spodnjo streho in strešno kritino. Spodnja streha je izraz za polni opaž, položen na škarnike in prekrit s strešno lepenko ali napenjalno folijo.

Z uporabo paroprepustne folije se izvedba strehe lahko poenostavi. Folija prevzame vlogo spodnje strehe ali sekundarne kritine in vetrne zapore, hkrati pa omogoča neoviran prehod vodne pare iz podstrešja skozi konstrukcijo in toplotno izolacijo v prezračevalni prostor. Če podstrešje uporabljamo za bivanje, potem samo prezračevana streha s pravilno položeno toplotno izolacijo omogoča udobno počutje pod streho tako pozimi kot poleti (slika 3).



Slika 3

2.4. KONSTRUKCIJSKA SESTAVA STREHE

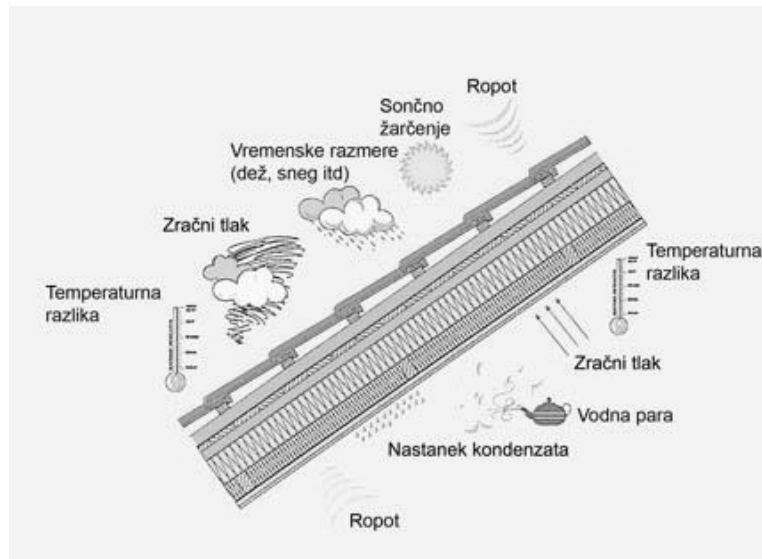
STREHO SESTAVLJA

1. KRITINA,
2. LETVE,
3. KONTRALETVE,
4. SEKUNDARNA KRITINA – FOLIJA,
5. OSTREŠJE,
6. TOPLOTNA IZOLACIJA,
7. PARNA ZAPORA,
8. NOTRANJA OBLOGA.

Kot je razvidno iz sestave strešne konstrukcije leseni opaž ni potreben kot podlaga za folijo. Leseni opaž kot podlaga je bil potreben pred leti, ko se je kot sekundarna kritina uporabljala samo bitumenska strešna lepenka, ki je imela slabo odpornost na pretrg ter je potrebovala trdno podlago po celotni površini. S prihodom novejših sekundarnih folij, ki imajo dobro odpornost proti trganju, pa so deske nepotrebne.

Obremenitve na streho

| Zunanje | Notranje |
|------------------------------------|-----------------------|
| Zvočna izolacija | Nastajanje kondenzata |
| Vremenske razmere (dež, sneg itn.) | Zračni pritisk |
| Sončno žarčenje (UV žarki) | Prostorski hrup |
| Temperaturne razlike | Temperaturne razlike |
| Smer vetra in vrtnčenje | Vodna para |



Slika 4

S pravilno konstrukcijsko sestavo strehe dosežemo osnovni namen strehe, da nas varuje pred vremenskimi vplivi in omogoča ugodno mikroklimo v bivalnem prostoru pod njo.

Konstrukcijska sestava strehe vpliva na

- a.) trajnost in statično neoporečnost strešne konstrukcije,
- b.) uravnavanje vlage v konstrukciji,
- c.) toplotno stabilnost,
- d.) dušenje zvoka,
- e.) požarno varnost.

3. KRITINA

Kritina je zunanji vrhnji zaščitni sloj stavbe, katerega **primarna funkcija je preprečevanje vdora vode, snega, vetra, toplote, preprečevanje mehanskih poškodb in varovanje ostrešja.**

Pri izbiri kritine je pomembna namembnost objekta in njegova lega, naklon strešine, upoštevati moramo skladnost z okoljem, trajnost kritine, način vgrajevanja, možnost popravila, ugodnost bivanja, dolgotrajnost naložbe in tudi ceno.

Izbiro kritine najbolj določa naklon strehe. Pri strehah z manjšim naklonom postanejo problematični stiki med posameznimi elementi, saj voda tu dalj časa zaostaja in tako lahko prihaja do zamakanja. Pri izbiri kritine moramo upoštevati tehnične podatke proizvajalcev za posamezne kritine, ki predpisujejo minimalne naklone strešin.

Pri strehah z nižjim naklonom se mora zaradi varnosti pod kritino vgraditi za vodo nepropusten sloj, t.i. sekundarna kritina, ki morebitno vodo, ki prodre skozi kritino, odvede s strehe, da ne more poškodovati konstrukcije.

Ločimo dve vrsti pokritja strehe:

- tesnjeno pokritje,
- odvajalno pokritje.

Tesnjeno pokritje streho povsem zatesni in voda nima dostopa pod kritino (ravne strehe in strehe z nizkim naklonom).

Odvajalno pokritje pa odvaja vodo od slemena proti kapu (luskasta kritina). Da lahko voda neovirano odteka, je potreben večji naklon strehe.

Osnovni element strešne kritine je strešnik. Po standardu so materiali lahko različni (glina, beton, obdelana kamnina, silicijev pesek, ...).

V praksi obstajajo opečnati glineni strešniki ter betonski strešniki.

Strešnike delimo po velikost na **velikoformatne** in **maloformatne** strešnike.

Z napredovanjem tehnologije izdelave se velikoformatni strešniki vse bolj uveljavljajo zaradi ekonomičnosti izdelave kakor tudi stroškov montaže (hitrejše polaganje, manj letev).

Glede na način izdelave ločimo še **vlečene strešnike** in **stiskane strešnike**. Stiskani strešniki so zaradi prečnih kanalov, ki preprečujejo zatekanje, primernejši za manjše naklone streh.

Velikokrat se predvsem pri zamenjavi strešne kritine pojavlja vprašanje teža same kritine.

Pri obremenitvi ostrešja se streha projektira za predvideno obremenitev s kritino, snegom, vetrom. **Potrebno je vedeti, da teža kritine predstavlja do 13 odstotkov celotne obremenitve, zato ne vpliva bistveno na samo statiko ostrešja.** Ponekod, kjer so ekstremni vetrovi, je težka kritina celo zaželeno ter

tudi dodatno obtežena s kamenjem in betonom. Po potrebi pa se vgrajujejo tudi lahke kritine, posebno pri nizkih naklonih in večjih razponih med nosilnimi tramovi.

3.1 IZBIRA KRITINE

Izbira kritine je običajno prepuščena investitorju. Naloga izvajalca - krovca pa je, da glede na dane pogoje predstavi primerne kritine.

Upoštevati je potrebno

- klimatske razmere lokacije, kjer objekt stoji (veter, dež, sneg),
- naklon strehe,
- razgibanost strehe – oblika,
- skladnost z okoljem,
- ceno.

3.2. VRSTE KRITIN

Glede na vrsto gradiva se danes največ vgrajuje različne vrste opečnih strešnikov (bobrovec, enojni zareznik, mediteran z visokim in nizkim valom ter drugi profilirani strešniki). Ocenjuje se, da je pri nas (Slovenija) več kot 50 % streh pokritih z opečnimi strešniki. Ostali materiali za kritine so še betonski strešnik, betonski zareznik, eternit, bitumenska kritina (tegola), profilirana pločevina, vlaknocementne plošče in plošče iz plastičnih materialov. Vse manj se uporablja lesene skodle in obdelane kamnine ter trstiko in slamo.

3.2.1. GLINENA OPEČNATA KRITINA

Naklon strehe od 15 ° dalje , v posebnih izvedbah tudi od 10 ° dalje

Material za izdelavo strešnikov je glina. Značilnost gline je njena plastičnost, nepropustnost za vodo in otrditev pri izgubi vode (izsuševanju) ali žganju. Ko se glina suši in nato žge na visoki temperaturi, dobimo opečnat glineni izdelek - strešnik, ki nudi visoko mehansko odpornost in nepropustnost za vodo. Na kakovost strešnikov vplivajo mineraloška sestava, kemična sestava gline in velikost delcev gline.

PREDNOSTI IN LASTNOSTI GLINENIH OPEČNATIH STREŠNIKOV

Strešniki se odlikujejo po nosilnosti, trajnosti, odpornosti proti UV žarkom, odpornosti proti kislinam ter lugom in estetski vrednosti. Strešniki so negorljivi, so odporni proti mrazu in toplotno izolativni.

Po načinu izdelave se opečnati strešniki izdelujejo na dva načina :

1. Prvi način je vlečni način oblikovanja strešnikov, kjer se v ekstrudorju vakumirana glina oblikuje skozi ustnik. Surovi izdelki se nato odrežejo na primerno dolžino, se posušijo v sušilnici in žgejo v tunelski peči na 1020 °C. Tak način izdelave strešnikov imenujemo vlečni sistem, za katerega so značilni samo vzdolžni žlebovi.
2. Pri drugem načinu se ekstrudirani oblikovanci gline stiskajo v mavčnih kalupih, ki oblikujejo glino v določeni tip stiskanega strešnika. Za te strešnike glede oblike skoraj ni omejitve. Postopek sušenja in žganja je enak kot pri vlečenih strešnikih.

Zaradi vse hitrejših sprememb okolja in vremenskih vplivov ter korodivnih delcev v zraku in vodi se za dodatno zunanjo zaščito in pestrost izbora barv uporabljajo posebni načini obdelave strešnikov.

1. ENGOBIRANI STREŠNIKI

Način površinske obdelave strešnikov se imenuje **engobiranje**. S tem dobijo strešniki na zgornji površini določeno barvno prevleko. S svojo trdnostjo strešniku zagotavlja novo trajno vrednost in omogoča veliko število barvnih možnosti glede na željo kupca. **Engoba** se pripravi kot glinasta tekoča zmes in se nanese na posušen strešnik pred žganjem. Površinski izgled engobe je brez sijaja ali z bledim sijajem.

2. GLAZIRANI STREŠNIKI

Drugi način površinske obdelave strešnika se imenuje glaziranje. **Glazura** je posebna vrsta steklene prevleke, prilagojena opečni kritini, podobne sestave kakor engoba. S pomočjo glazure naredimo površino opečne kritine žlahtnejšo in izboljšamo trdnost in trajnost strešnika, ki tudi skozi leta obdrži svoj videz. Površinski izgled glaziranega strešnika je običajno sijaj do visok sijaj. Možnost izbire barv glazur je pestra in široka.

Opečnati strešniki se po izdelavi posušijo na vročem zraku, na suhe se nanese engoba ali glazura, nato pa se žgejo v tunelski peči na temperaturi 1000 °C in več.

Kakovost opečnatega strešnika se potrjuje s standardom SIST EN 1304: 2005.

3.2.2. BETONSKA KRITINA

Naklon strehe od 15 ° dalje

Material za izdelavo betonskih strešnikov je **beton**. Beton je mešanica peska (proda, gramoza, drobirja, žlindre, ...) in veziva (cement). Trdnost betona je odvisna predvsem od znamke cementa, razmerja ter granulacije in trdnosti peska ter vsebnosti vode. V današnjem času je zaradi svojih izrednih mehanskih lastnosti beton najbolj uporabljen gradbeni material povsod, kjer se zahteva visoka tlačna odpornost in trdnost.

PREDNOSTI IN LASTNOSTI BETONSKIH STREŠNIKOV

Betonski strešniki odstopajo zaradi visoke trdote in se odlikujejo po nosilnosti, trajnosti, odpornosti proti UV žarkom, odpornosti proti kislinam in lugom ter estetski vrednosti. Strešniki so negorljivi, odporni proti mrazu in zmrzali ter toplotno izolativni.

Odpornost na zunanje vplive se poveča z barvanjem strešnikov. Tako se s posebnimi nanosi doseže še izboljšana odpornost proti UV žarkom, odpravi se možnost nastanka mahu in alg ter ustvari gladka, nevpojna površina.

Betonski strešniki so trdni, odporni proti udarcem in toči ter zagotavljajo dolgoletno uporabnost .



3.2.3. VLAKNOCEMENTNE KRITINE

Naklon strehe od 7° dalje.

Vlaknocementne plošče so izdelane iz portlandskega cementa, vode, zraka, polnil ter armirnih polivinil alkoholnih in procesnih celuloznih vlaken. To so v ekološkem smislu neoporečne sestavine, ki omogočajo izdelavo trdne in strukturno razgibane kritine z dolgo življenjsko dobo. Plošče sodijo med kompozitne materiale z visoko tlačno in natezno trdnostjo.

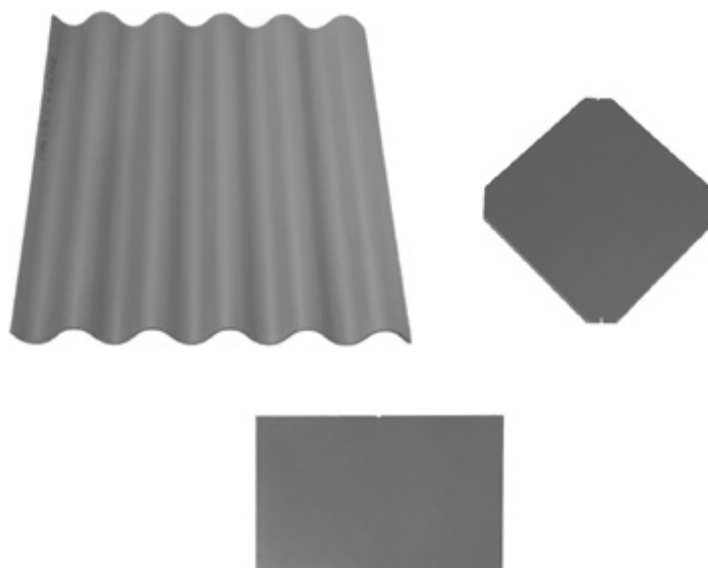
Vlaknocement sodobne izdelave je sinonim za drugo generacijo vlaknocementnih materialov, ki po svojih lastnostih presegajo kakovost starejših materialov armiranih z mineralnimi vlakni.

PREDNOSTI IN LASTNOSTI VLAKNOCEMENTNIH PLOŠČ

Vlaknocementne plošče so ekološko neoporečne, negorljive, paropropustne, odporne na korozijo ter obstojne v raznolikih vremenskih in klimatskih razmerah. Poleg tega imajo plošče visoko nosilnost in trdnost, obenem pa majhno maso in so tako primerne za prekrivanje streh novozgrajenih objektov kot tudi starejših stavb. Odlično izpolnjujejo zahteve za gradnjo nizkoenergijskih in pasivnih objektov.

Na trgu se pojavljajo vlaknocementne plošče različnih kakovosti, najboljše dosegajo gostoto preko 1700 kg/m^3 in imajo zaradi majhnega vpijanja vode življenjsko dobo daljšo od 40 let.

Strešne vlaknocementne plošče se proizvajajo kot valovita kritina različnih profilov in različnih dolžin (od 1250 mm – 2500 mm) ali kot ravna kritina različnih oblik za različne načine pokrivanja. Ponudbo plošč dopolnjuje še širok izbor izdelkov za izdelavo slemena, kapu, čela in še številni drugi izdelki iz dopolnilnega programa za streho. Vlaknocementne plošče so dobavljive kot nebarvane naravno sive ali barvane v različnih barvnih odtenkih.



3.2.4. KOVINSKE – PLOČEVINASTE KRITINE

Maloformatne : naklon strehe od 12 ° dalje

Velikoformatne : naklon strehe od 6 ° dalje , z dodatnimi ukrepi tesnjenja od 3 ° do 5°

Med kovinami sta v uporabi predvsem jeklo in aluminij. Baker, cink in titan pa se uporabljajo predvsem na podlagi arhitekturnih zahtev.

Kakovost jeklenih kovinskih kritin je odvisna predvsem od debeline nanosa cinka na jeklo, načina obdelave in debeline pločevine. Kovinske kritine obstajajo kot osnovna pocinkana pločevina, ki je zaščiten z barvo ali epoksidnimi in poliesterskimi premazi, kritina z zunanjim nanosom naravnega granulata, kritina z izolacijo na spodnji strani ali kot sendvič paneli, kjer je izolacija med dvema ploščama pločevine.

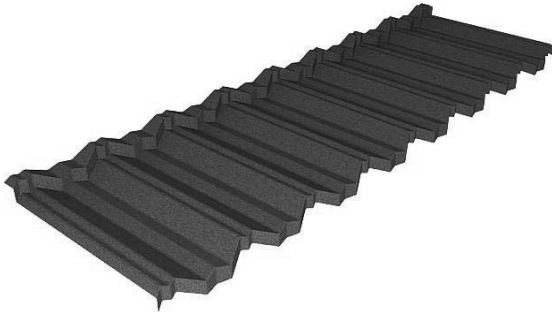
Oblikovanje pločevine omogoča izdelavo valovitih in trapeznih panelov ter kovinskih strešnikov različnih dimenzij in oblik.

V osnovi ločimo dve vrsti kritine:

1. VELIKOFORMATNA - pločevinasta kritina v enem kosu, ki sega **od slemena do kapa** in je lahko trapezne oblike ali pa ima odtis strešnika. Običajna širina je do 1 m, dolžina pa od 2 do 16 m.



2. MALOFORMATNA – pločevinasta kritina, prilagojena klasičnim oblikam kritin, velikosti med 0.5 m² do 1.25 m².



Pločevinaste kritine so lahko na spodnji strani obložene z izolacijo, ki preprečuje nastanek kondenza. Kot izolacijski material se uporablja poliuretan, prevlečen z Al folijo ali kartonom, ter stiropor.

Pločevinasta kritina je lahko na spodnji strani prelepljena tudi s filcem, ki ne preprečuje nastanek kondenza, ampak samo vpija kapljice in preprečuje kapljanje s strehe.

Pri kovinskih kritinah brez izolacije je obvezna **uporaba sekundarne kritine**, ki preprečuje prodor kondenza v podstreho in s tem **propadanje lesenega ostrešja**.

Kakovost jeklenih kovinskih kritin je odvisna predvsem od debeline nanosa cinka na jeklo, načina obdelave in debeline pločevine. Izdelane so običajno iz jeklene pocinkane pločevine debeline 0,5 ali 0,6 mm ali pa iz aluminijaste pločevine debeline 0,7 mm. V obeh variantah je pločevina dodatno antikorozijsko zaščitena z nanosom barve (industrijsko barvanje in žganje barve pri temperaturi 200 °C - "coil coating").

Maloformatne plošče so običajno iz pocinkane galvanizirane jeklene pločevine, na kateri je s smolo nanosen mineralni granulat. Plošče imajo obliko klasičnih strešnikov.

Obstojajo še sendvič paneli, kjer je izolacija med dvema ploščama pločevine .

PREDNOSTI KOVINSKE KRITINE

Glede na izbor tipa kritine je omogočeno polaganje v vseh naklonih od 3° do 90°. Kovinsko kritino odlikuje dolga življenjska doba, majhna obremenitev na ostrešje, ognjevarnost in odpornost proti vetru in potresu.

2.5. BITUMENSKA KRITINA

Naklon strehe od 3 ° dalje

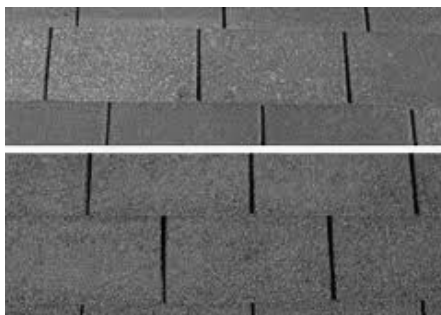
Bitumen je zmes naravnih ali industrijsko pridobljenih ogljikovodikovih spojin. Je lepljiva, črna, nepropustna za vodo, visoko viskozna tekočina ali poltrda zmes.

Bitumenske kritine za poševno streho so sestavljene kot celulozno-bitumenski kompozit, ki je površinsko barvan ali ima na zunanji strani dodan naravni granulat.

3.2.5.1. BITUMENSKA SKODLA – TEGOLA

Bitumenska skodla /tegola je zaradi svoje elastičnosti in prilagodljivosti primerna za razgibane strehe, saj lahko iz osnovnega lista oblikujemo najzahtevnejše oblike in pokrijemo vse naklone od najmanjših (3°) do vertikal (90°). Odporna je na ogenj in na različne vremenske pogoje. Da se zagotovi trajnost in estetika strehe, je potrebno upoštevati vsa pravila pokrivanja.

Posebno pozornost zahteva lesena podlaga (opaž ali OSB plošče), na katero se tegola polaga, ter izbira bitumenske membrane.



PREDNOSTI BITUMENSKE KRITINE

Prednosti bitumenske kritine so majhna teža (cca 3 kg/m²), možnost polaganja od 3° do 90° naklona, velika izbira oblik in dimenzij, široka barvna paleta, polaganje na okrogle in zavite dele ostrešja.

4. SEKUNDARNA KRITINA

Z upoštevanju navodil proizvajalcev kritin, ki določajo minimalni naklon, ter medsebojni razmik strešnikov je lahko streha varna proti prepuščanju dežja, kar pa ni dovolj v ekstremnih pogojih kot so npr. : močan veter ob sneženju in dežju, zamrznitev na napušču in kopičenje ledu, kar povzroča prodiranje vode v sloje pod streho. Zagotavljanje tesnosti v takih pogojih dosežemo s pravilno vgradnjo sekundarne kritine – folije.

Naloga sekundarne strehe je odvod kondenzirane vode, ki se nabira na spodnji strani kritine, preprečevanje vdora vode in zraka v izolacijo, ter kontrola prehoda vlage in toplote. Hkrati mora vgrajena sekundarna streha nuditi termalno zaščito in imeti sposobnost prepuščanja vodne pare, ki prihaja iz prostorov pod streho. Izločanje vodne pare lahko pri štiričlanski družini doseže tudi 14 litrov dnevno.

Z lepljenjem folije na stikih in prebojih preprečimo vdor zraka skozi izolacijo (pri mansardah), kar zmanjšuje izgubo toplotne energije .

Za doseganje zadostne zaščite pred vdorom vode in pravilne mikroklimе v prostoru pod streho mora imeti folija zadostno **vodonepropustnost** , ki se meri z višino vodnega stolpca v mm in **paroprepustnost**, ki se označuje s $S_d = 0.02$ m. Pomembna je tudi **Uv odpornost** folij. Visoke temperature in UV sevanje s časom zmanjšujejo vodoodpornost folije.

Sekundarna kritina – folija, mora skozi vso življenjsko dobo zagotavljati svoje lastnosti in namen za katerega je je vgrajena.

Učinkovita folija mora:

- zagotavljati popolno vodoodpornost kritine
- zaščititi izolacijo in prispevati k boljši energijski učinkovitosti zgradbe
- prepuščati vodno paro in tako zagotavljati zdravo bivalno ugodje v stavbi

Za kvalitetno folijo ni pomembna samo teža temveč njena sestava. Folije, ki so narejene iz polietilena (PE) so obstojneše kot tiste iz polipropelina (PP).

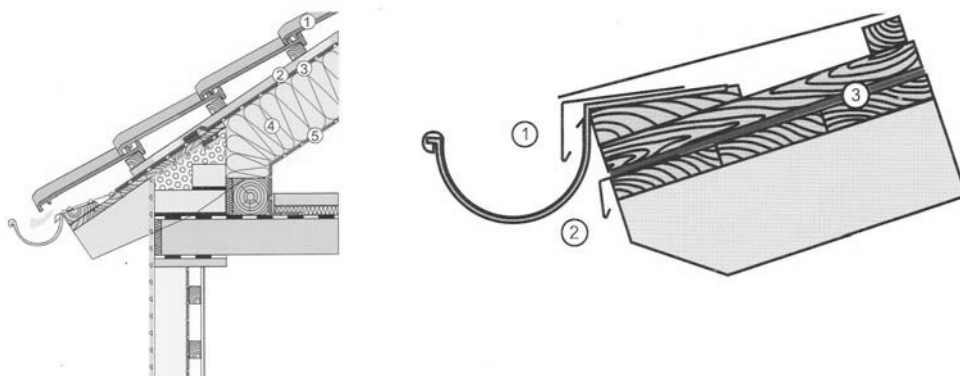
Pri polaganju sekundarne kritine moramo upoštevati sledeče :

- uporabljati samo atestirane strešne folije z oznako CE skladno s standardom EN 13859 1
- polaganje se vrši vzporedno z kapom proti slemenu
- minimalno prekrivanje (15 cm) preklopov
- lepljenje stikov in prebojev za zagotavljanje preprečevanja vdora zraka (izolirane poševne stene)
- izvedba zavihkov nad preboji dimnikov strešnih oken in zračnikov
- pravilni zarez na vogalih strešnih oken in dimnikov
- morebitne poškodbe zalepiti z namenskim lepilnim trakom

Podrobnejša navodila najdemo v navodilih proizvajalcev.

PRIMERI VGRADNJE SEKUNDARNE KRITINE – FOLIJE

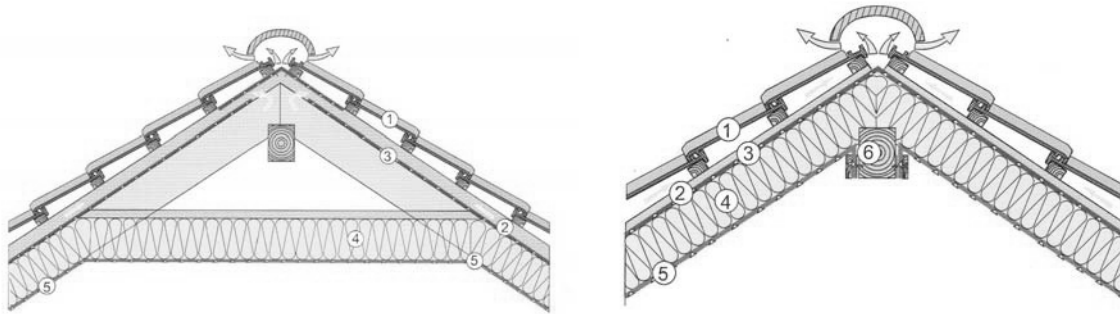
1. Detajl kapa



slika 6

1. Kapna pločevina
2. Spodnja kapna pločevina
3. Sekundarna kritina - folija

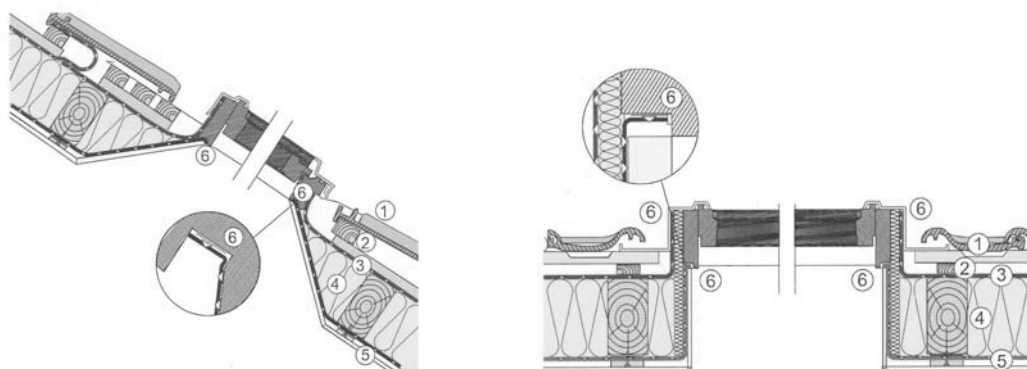
2. Detajl slemena



slika 7

1. Strešna kritina
2. Kontra letev
3. Sekundarna kritina – folija
4. Toplotna izolacija
5. Parna ovira
6. Butilni trak

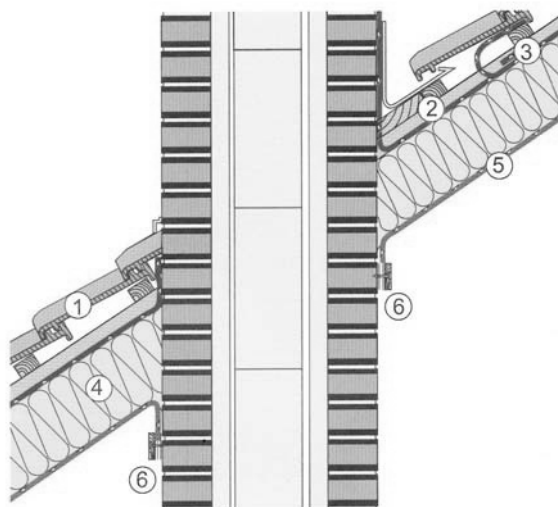
3. Vgradnja okna



Slika 8.

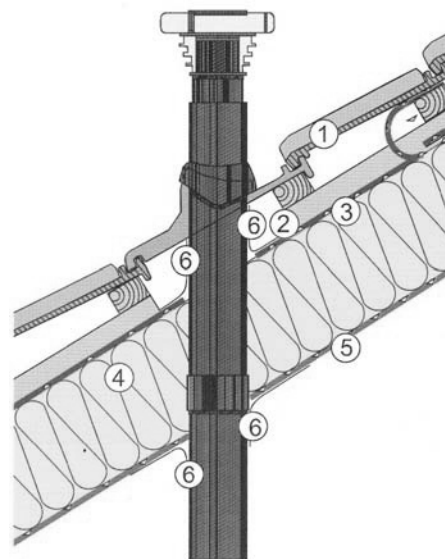
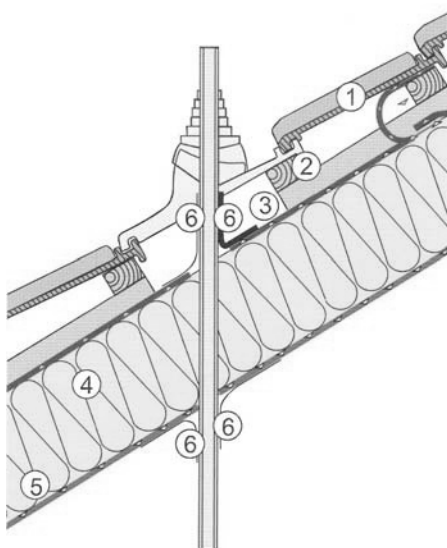
4. Vgradnja dimnika

1. Strešna kritina
2. Kontra letev
3. Sekundarna kritina – folija
4. Toplotna izolacija
5. Parna ovira
6. Butilni trak



Slika 9.

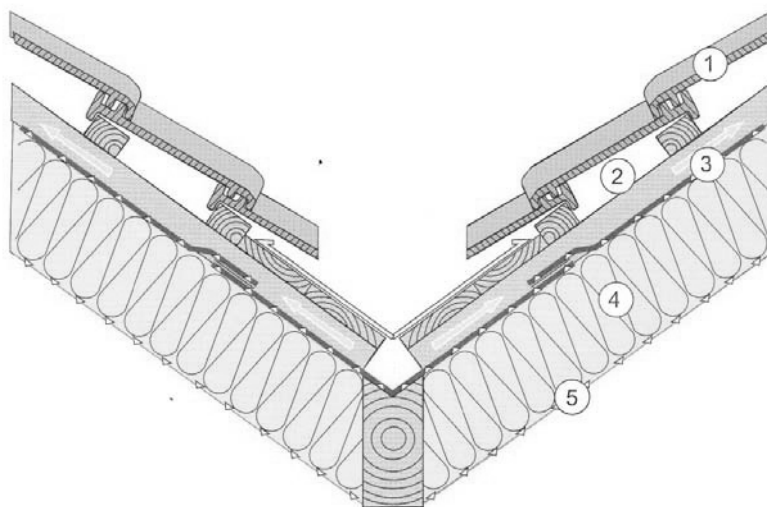
5. Vgradnja ob prebojih



Slika 10.

6. Izvedba v žloti

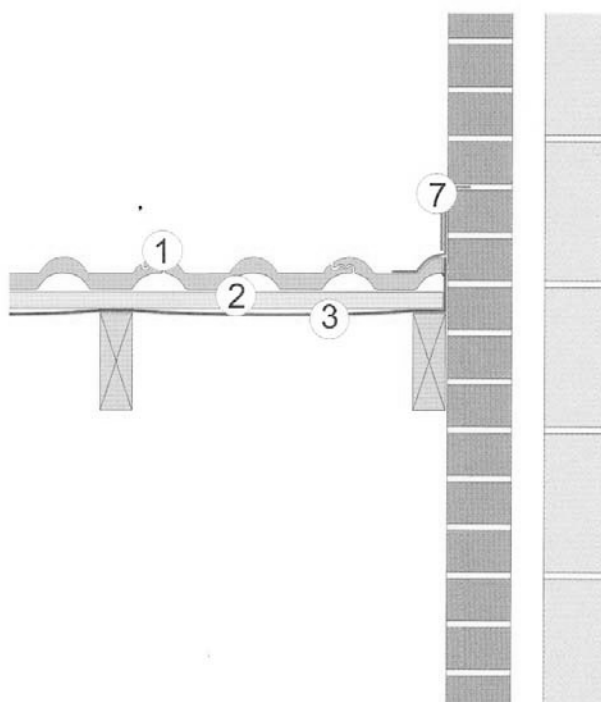
1. Strešna kritina
3. Kontra letev
1. Sekundarna kritina – folija
2. Toplotna izolacija
3. Parna ovira



Slika 11.

7. Izvedba ob zidni obrobi

1. Kritina
2. Strešna letev
3. Sekundarna kritina – folija
7. Zidna obroba



Slika 12.

5. STREŠNA KONSTRUKCIJA

Strešna konstrukcija je osnova strehe, ki mora zdržati lastno težo, obtežbo snega in obtežbo zaradi vetra.

Običajno se pri nas pri gradnji družinskih hiš in manjših večstanovanjskih stavbah za strešne konstrukcije uporablja masivni les. Uporabljamo samo zdrav les in očiščen skorje, da preprečimo razvoj lesnih škodljivcev.

Ostrešje pa je možno izdelati tudi iz betonske ali kovinske konstrukcije.

Glede na težo, streho obremenjuje :

- **teža snega** , ki v normalnih razmerah doseže do 200 kg/m² v ekstremnih pogojih pa tudi od 650kg/m² do 1200kg/m² na višje ležečih krajih. Strehe z naklonom do 30° v tem primeru prevzemajo polno obremenitev, z večanjem naklona se zmanjšuje faktor obremenitve zaradi snega. Obremenitve se razlikujejo glede na regijo in nadmorsko višino ter morajo biti upoštevane že pri gradnji hiše in ostrešja.

Spodnja tabela prikazuje obtežbe snega po posameznih področjih v Sloveniji, ki jih moramo upoštevati pri načrtovanju ostrešja.



Slika 13.

| kraj | Nadmorska višina v m | Cona | Obtežba snega kN/m ² | Obtežba snega na m ² strešine |
|------------------|-------------------------|------|------------------------------------|--|
| Murska Sobota | 188 | C | 1,4 kg | 140 kg |
| Ljubljana | 299 | B | 3,00 | 300 KG |
| Rateče | 864 | A | 5,50 | 550 KG |
| Portorož | 92 | D | 0,25 | 25 KG |
| Bovec | 452 | A | 3,30 | 330 KG |
| Kočevje | 461 | A | 3,30 | 330 KG |
| Maribor | 275 | C | 1,50 | 150 KG |
| Novo mesto | 220 | B | 1,70 | 170 KG |
| Celje | 244 | C | 1,40 | 140 KG |

Tabela 1.

- **obremenitev vetra** na streho se povečuje z večjim naklonom strehe. Bolj strma je streha pravokotnejši je pritisk vetra in močnejši je podtlak na drugi strani. Sile na ostrešje zaradi vetra lahko dosežejo visoke vrednosti (pri horizontalno usmerjenemu vetru pri hitrosti 150 km/h in strehi z naklonom 30° lahko srk na strešino znaša 70 kg/m², sleme 115 kg/m², pritisk na napušč pa ob enakih pogojih 130 kg/m²). Zaradi tega pride do popustitve stika med škarniki in gredami, ali pa celotno odkritje kritine iz nosilnega venca.
- **lastna teža**, ki je sestavljena iz teže ostrešja cca 20 kg za lesena ostrešja in teže kritine, v višini od cca 2,5 kg/m² za pločevinasto kritino do 60 kg/m² za opečnato kritino. Z upoštevanjem vseh faktorjev teže strehe dobimo podatek, da teža kritine predstavlja **med 7 in 14%** celotne obremenitve strešne konstrukcije.

5.1. LESENE STREŠNE KONSTRUKCIJE

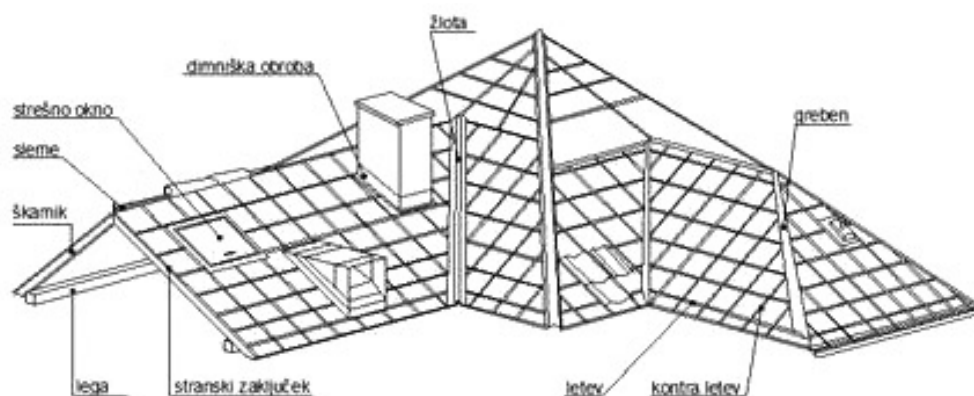
Uporaba lesa v gradbeništvu je zelo razširjana. Pred drugimi gradivi ima več prednosti:

- ugodno razmerje med maso lesa in njegovo trdnostjo,
- les je elastičen, kar omogoča izdelavo nosilnih konstrukcij,
- lesene površine niso elektrostatične in tudi ne vsebuje strupenih snovi,
- les dobro duši zvok,
- les omogoča difuzijo vodne pare

Lastnosti lesa

Les je naraven, živ material, ki ima izredno nizek ogljikov odtis in je kot vir obnovljiv. Odporen je na tlak, nateg, uklon in strig sil, ki delujejo nanj. Les ima majhno zvočno in toplotno prevodnost ter je tudi požarno odporen. Odlikuje ga elastičnost in ugodno razmerje med gostoto in trdnostjo.

5.1.1. SESTAVNI ELEMENTI STREŠNE KONSTRUKCIJE

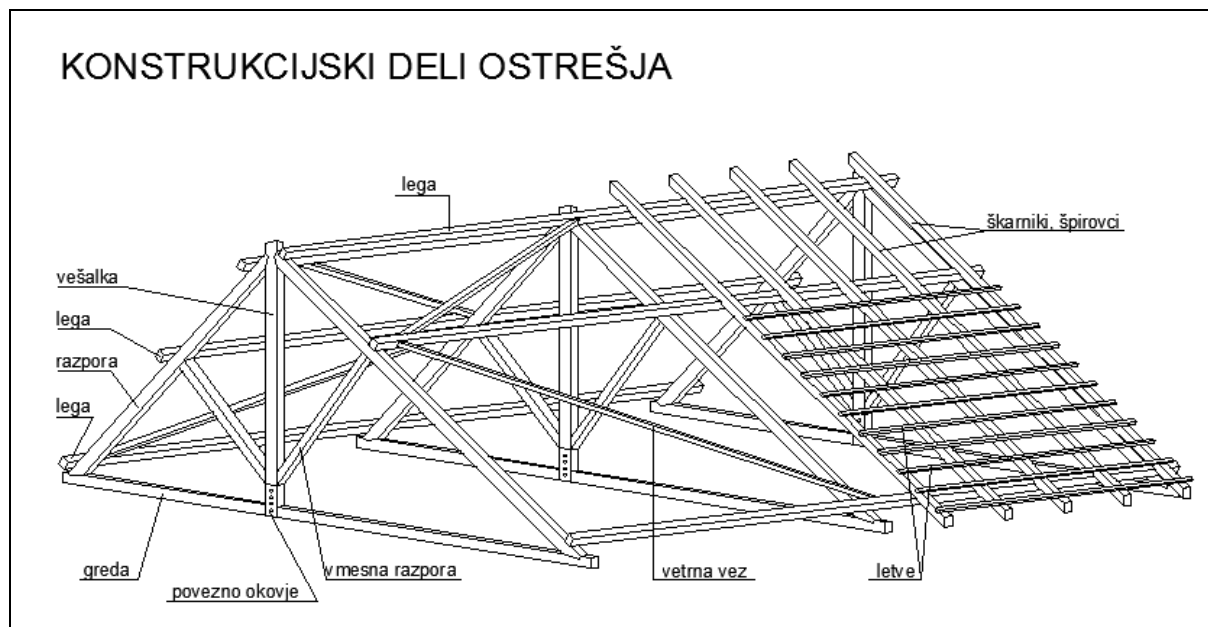


skica 14.

Na sliki št.14 je prikazan sestava strehe in njeni elementi. Osnovni izrazi pri strehi pomenijo sledeče:

- a) ostrešje - nosilna konstrukcija strehe iz leg, škarnikov , letev,
- b) strešine - bolj ali manj nagnjene ploskve, ponavadi ravne, lahko tudi razčlenjene,
- c) sleme - najvišji del strehe, vodoravni zaključek strešine,
- d) kap - najnižji del strehe,spodnji zaključek strešine
- e) greben - presečišče dveh strešin na zunanjem obodu od slemena do kapi (kapa se sekata pod kotom manjšim od 180°),
- f) delni greben (poševno sleme) veže dvoje različnih slemen,
- g) žlota ali globel - presečišče dveh strešin po notranjem obodu od slemena do kapi (kapa se sekata pod kotom večjim od 180°),
- h) napušč - del strehe od zunanje stene do roba strešne ploskve,
- i) kritina - krovni material,
- j) sekundarna kritina - zaščitni vodotesni sloj pod kritino, ki preprečuje vdor vode v konstrukcijo,
- k) čop - poševno prirezana čelna stran strehe,
- l) frčada - dvignjen del strehe (mansardno okno), ki služi za osvetljevanje podstrešnega prostora,
- m) kolenčni zid - zid od plošče do spodnje kapne lege,
- n) zatrep - zgornji del stranske fasade (trikotna ali trapezno čelo),
- o) stičišče - točka, kjer se seka več stičnih ploskev.

5.1.2. LESENO OSTREŠJE



Slika 15.

Deske - debelina 20 ali 24 mm (1'), širina 120 mm ali 150 mm

Plohi – debelina 48 mm (2')

Letve – 30 mm / 50 mm, 40 mm / 50 mm, 50 mm / 80 mm

Morali – 70 mm / 70 mm, 80 mm / 80 mm, 100 mm / 100 mm

Grede – širine od 100 mm do 240 mm in višine do 400 mm

Konstruktivske plošče OSB3 debeline 12 mm, 15 mm, 18 mm, 22 mm in 25 mm.

AGEPAN plošče debeline 16 mm do 80 mm

5.1.2.1. ZAŠČITA LESA

Les je organski material in zato izpostavljen napadu lesnih škodljivcev, med katerimi so najpogostejše glive in insekti. Vendar ti organizmi lahko uspevajo le pri njim primernih pogojih. Če v lesnem izdelku zagotovimo zanje neustrezne razmere, do napada in poškodb ne bo prišlo.

- Zračno suh les je popolnoma varen pred okužbo z glivami in napadom večine insektov.
- Konstruktivne rešitve, ki zagotavljajo suhe pogoje, predstavljajo najbolj naraven način zaščite.

Trajnost lesa se podaljšuje tudi z dodatnimi ukrepi ali kemikalijami.

Danes je na trgu vse več kemikalij, ki so okolju prijazna. Pri izbiri pripravkov je potrebno izbrati tiste, ki so namenjeni lesenim ostrešjem.

Kemična zaščita lesa onemogoča vpijanje vode, hkrati pa je naloga kemične impregnacije fiksiranje v strukturo, da je voda ne izpira. Druga aplikacija kemične zaščite so biocidi, ki preprečijo vdor insektov. Dolgotrajnost zaščite je odvisna predvsem od izbire zaščitnega sredstva in zadostne impregnacije lesa.

5.2. KOVINSKE IN BETONSKE STREŠNE KONSTRUKCIJE

Kovinske in betonske konstrukcije in kombinacije kovina-les ter beton-les se uporabljajo predvsem na industrijskih objektih ter zgradbah z večjimi razponi.

6. TOPLOTNA IZOLACIJA

Funkcija toplotne izolacije poševne strehe je, da pozimi zmanjšuje toplotne izgube skozi streho, poleti pa preprečuje segrevanje mansardnih prostorov. Zadostno toplotno izolativnost dosežemo z izolacijskimi materiali, ki imajo nizko toplotno prevodnost $\lambda = 0,03$ do $0,04$ W/mK in istočasno lastnosti, ki so primerne za uporabo nad bivalnimi prostori.

Za izolacijo lahko uporabimo kameno volno, stekleno volno, stiropor ali ekspanzirani stirodur, celulozne kosmiče, lesna vlakna, slamo, pluto, lan, kokosova vlakna, konopljo, bombaž in ovčjo volno .

Toplotno prehodnost U_{max} za strop v sestavu ravnih ali poševnih streh in strop proti neogrevanemu prostoru določa:

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10) in Tehnična smernica TSG-1-04:2010 z dne 22.6.2010, ki določa, da je $U_{max} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. To pomeni, da mora biti debelina toplotne izolacije od 20 do 30 cm, odvisno od izbranega materiala oziroma njene toplotne prevodnosti (λ). Le pri materialih, ki imajo nižjo toplotno prevodnost kot $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$, je debelina lahko manj kot 20 cm.

Za pridobitev državne finančne spodbude je najvažnejši pogoj debelina toplotne izolacije, ki je določena z enačbo $\lambda/d \leq 0,18$.

λ – toplotna prevodnost toplotne izolacije (W/mK)

d – debelina toplotne izolacije (m)

Glede na način vgraditve toplotne izolacije imamo na razpolago dve možnosti:

Izolacijo vgradimo na notranji strani konstrukcije med in pod špirovce (do sedaj najbolj običajna varianta). Kot izolacijski material se najpogosteje uporablja negorljive in paroprepustne materiale: steklena in kamena volna, v manjši meri pa ostali izolacijski materiali.

Izolacijo vgradimo med špirovce, kot v prejšnjem primeru, dodatno pa vgradimo toplotno izolacije še nad špirovce z vgradnjo trdih izolacijskih plošč iz kamene volne, poliuretana (PUR/PIR) ali naravnih lesnih vlaken .

S pravilno izbiro toplotne izolacije in kombinacije materialov dosežemo tudi t.i. fazni zamik oziroma temperaturno zakasnitev (η), ki izboljšuje toplotno stabilnost oziroma stopnjo udobja bivanja pod strešno konstrukcijo.

Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah: Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 42/02, 29/04, 93/08 in 52/10).

7. PARNA ZAPORA – PARNA OVIRA

Zaradi težnje prehoda vodne pare iz prostorov z višjim tlakom (bivalni prostor) v prostore z nižjim tlakom (zunanja atmosfera) moramo pri izoliranih strehah vgraditi parno zaporo ali parno oviro, da preprečimo nastanek kondenza v izolaciji in s tem zmanjšanje toplotne izolativnosti. Parna zapora preprečuje napredovanje pare, parna ovira pa napredovanje pare samo ovira.

Folije, ki se za ta namen uporabljajo, so označene z oznako Sd. Sd nam predstavlja upor prehodu pare oziroma relativno difuzijsko upornost parne ovire. Vrednosti Sd pri folijah, ki se uporabljajo za parne zapore, so: $Sd > 6(10)$ do 160 m .

Njeno vrednost dobimo po naslednji enačbi:

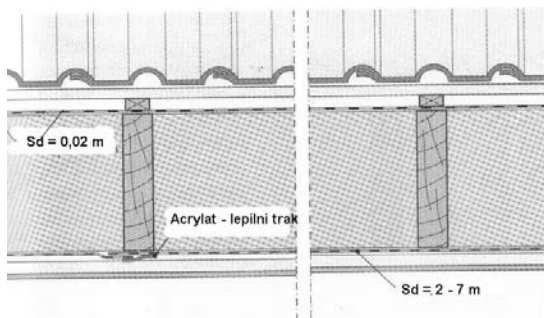
$$Sd = d \cdot \mu.$$

V tej enačbi prvi koeficient »d« predstavlja debelino materiala, drugi, »μ«, pa pove, kolikokrat bolj od zraka je material odporen proti prehodu pare. Dobimo pa ga iz že izdelanih tabel. Nižja kot je vrednost μ, bolj material prepušča paro. Parne zapore imajo vrednost Sd med 10 in 160m, parne ovire pa manj od 2m. To so okvirne vrednosti, saj je točno mejo med parno oviro in parno zaporo težko določiti.

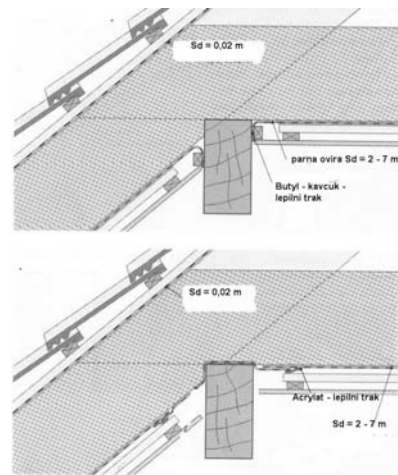
Če je Sd neke folije 1'5, to pomeni, da je folija enakovredna 1,5 m široki plasti zraka.

Da se zagotovi popolna parna ovira oziroma zapora, je potrebno vse spoje in stike na stenah prelepiti z ustreznimi lepilnimi trakovi na fino podlago.

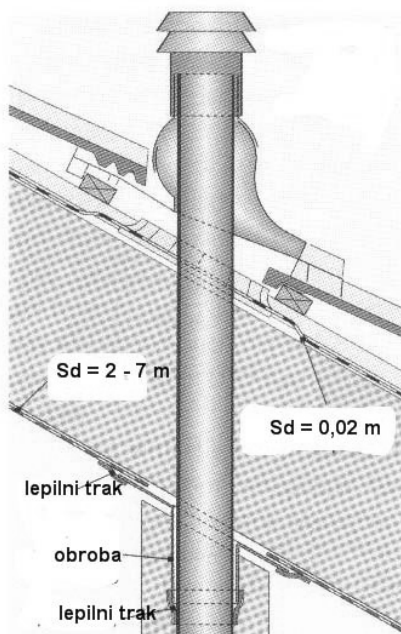
Nekvalitetno izvedena parna zapora ali parna ovira z manjšimi odprtini ali nezlepljenimi spoji lahko povzroča kopičenje vodne pare v konstrukciji strehe - z nepopravljivimi posledicami.



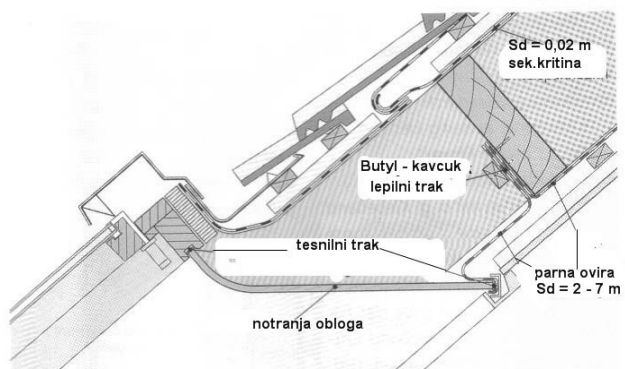
Slika 17: Lepljenje parne ovire konstrukcije - varianta 1 in 2



Slika18: Tesnjenje stropne



Slika 19: Preboj skozi streho okna



Slika 20: Vgradnja strešnega

8. NOTRANJA OBLOGA

Za notranjo oblogo poševnih sten in stropov v mansardnih stanovanjih se običajno uporablja mavčno kartonska plošča ali leseni opaž. Poglavitno je, da je pred montažo notranje obloge pravilno izvedena toplotna izolacija in parna zapora oziroma ovira.

9. DETAJLI STREHE

9.1. ZRAČNI MOST

Z zračnim mostom na strešni konstrukciji dosežemo prezračevanje strehe in s tem učinek **hladne strehe**, ki pozimi preprečuje kondenzacijo vlage in zastajanje ledu na kapu, poleti pa vročinske zastoje. Če podstrešje uporabite za bivanje, potem samo prezračevana streha omogoča pravilno izvedbo izolacije in s tem udobno počutje pod streho tako pozimi kot poleti.



Slika 21

Prezračevani sloj odvaja vodno paro, ki prehaja skozi konstrukcijo, in mora biti prezračevan z zunanjim zrakom, kar je mogoče doseči z odprtinami na napušču in slemenu. Zračni sloj nad rezervno kritino zagotovimo s tako imenovanimi kontra letvami, dimenzij minimalno 50 x 80 mm. Površina dovodnih odprtih ob napuščih mora znašati 2 ‰ tlorisne površine strehe, vendar minimalno 200 cm² na tekoči meter napušča. Skupna površina odvodnih površin v slemenu mora znašati po DIN 4108 najmanj 0,5 ‰ tlorisne površine strehe. Za doseganje toplotne stabilnosti v poletnem obdobju je poleg zadostne cirkulacije zraka med kritino in izolacijskim slojem pomembna tudi gostota (prostorninska masa) določenega sloja v strešni konstrukciji.

Pri položnih strehah mora biti debelina prezračevalnega sloja večja zaradi povečanja intenzivnosti prezračevanja.

Odvajanje vstopnega zraka omogočajo zračniki in pravilna izvedba slemena in grebena. Kontra letve na grebenih, žlotah, strešnih oknih in drugih prekinitvah morajo dopuščati kroženje zraka.

9.2. ŽLEB IN ODTOČNA CEV

9.2.1. ŽLEB

Veljavni standard: **SIST EN 612:2005**

Žleb služi za odvajanje deževnice, ki se zliva iz strešine. Osnovni obliki žlebov sta:

- polkrožni,
- oglati.

V nekaterih regijah (Primorska) uporabljajo tudi posebno obliko »rimski žleb«.

Glede na način montaže ločimo dve vrsti žlebov:

- zunanji viseči žleb,
- notranji ležeči žleb – korito.

Zunanji žlebovi se pritrjujejo s kljukami ustreznih dimenzij in nagibom proti iztoku, ki znaša 5 % (5mm/m). Zunanji rob žleba mora biti centimeter nižji od notranjega roba, da se v primeru zamašitve prepreči razlivanje po fasadi. Pred montažo je potrebno preveriti vodoravnost strešne konstrukcije.

Dimenzije žlebnih kljuk določa standard **EN 1462**.

Notranji žlebovi zahtevajo za načrtovanje in izvedbo višje varnostne zahteve. Obravnavati jih je potrebno celostno z upoštevanjem površine, s katere se meteorna voda odvaja, žlebov in odtočnih cevi, vključno s povezavo do kanalskega priključka.

Pri izdelavi notranjih žlebov je potrebno upoštevati sledeče elemente:

- nagib notranjih žlebov je ≥ 5 mm/m,
- uporaba lijakastih izlivov,
- zadostno število in pravilne dimenzije odtočnih cevi,
- zadostno število varnostnih prelivov,
- izdelava diletacije: polkrožni žleb, maksimalna razdalja 9,0 m,

oglati žleb, maksimalna razdalja 6,0 m.

9.2.2. DIMENZIONIRANJE ŽLEBA IN ODTOČNE CEVI

Dimenzioniranje žlebov in odtočnih cevi določa standard **SIST EN 12056-3 in DIN 1986-100**.

Izbira dimenzije žleba je odvisna od velikosti strehe in naklona ter od kraja, kjer se streha nahaja, in sicer zaradi maksimalne količine padavin, ki padejo v petih minutah, s povratno dobo petih let. Računske količine v Sloveniji variirajo od 240 L/s*ha (litrov na sekundo na en hektar površine) do 680 l/s*ha .

Z enostavnim preračunom lahko s pomočjo tabele 2 in 3 glede na kraj v Sloveniji določimo premer žleba in odtočne cevi. Glede na površino strehe (m²) velja, da za vsak m² strešine potrebujemo 1 cm² odtočne cevi. Izračun je približen - brez upoštevanja koeficienta hrapavosti površin.

Odtok padavin se računa po naslednji enačbi:

$$Q = r \cdot C \cdot A \cdot 1/10000$$

Q: odtok deževnice v l/s

r: konstanta padavin za izračun v l/s/ha

C: odtočna konstanta (C = 1,0 za vse strehe, ki ne akumulirajo vode, neodvisno od nagiba) A: na tloris projicirana površina v m²

Pri pravokotni strešini je

A = LR · BR, pri čemer je:

A - dejanska površina strešine, m²

LR - dolžina kapa, m

BR - dolžina vodoravne projekcije strešine

B - projekcija od kapi do slemena, m

Primer: Če imamo v Ljubljani tlorisno površino strehe 100 m², v tabeli 1 odčitamo koeficient 3,96 l/s.

V preglednici 2 pogledamo pod pretok 4 l/s in ugotovimo, da za željeno strešino potrebujemo cev premera 125 mm in žleb razvite širine 400 mm.

tabela 2.

| Kraj | r 5,5 (l/s*ha) | Q vode (pretok vode v 1 sekundi na m ²) | 25 m ² | 50 m ² | 75 m ² | 100 m ² | 125 m ² | 150 m ² |
|----------------------|----------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Babno polje | 374 | 0,04 | 0,94 | 1,87 | 2,81 | 3,74 | 4,68 | 5,61 |
| Bovec | 415 | 0,04 | 1,04 | 2,08 | 3,11 | 4,15 | 5,19 | 6,23 |
| Celje | 339 | 0,03 | 0,85 | 1,70 | 2,54 | 3,39 | 4,24 | 5,09 |
| Davča | 632 | 0,06 | 1,58 | 3,16 | 4,74 | 6,32 | 7,90 | 9,48 |
| Ilirska Bistrica | 412 | 0,04 | 1,03 | 2,06 | 3,09 | 4,12 | 5,15 | 6,18 |
| Ljubljana Bežigrad | 396 | 0,04 | 0,99 | 1,98 | 2,97 | 3,96 | 4,95 | 5,94 |
| Maribor - letališče | 514 | 0,05 | 1,29 | 2,57 | 3,86 | 5,14 | 6,43 | 7,71 |
| Nova Gorica | 557 | 0,06 | 1,39 | 2,79 | 4,18 | 5,57 | 6,96 | 8,36 |
| Novo mesto | 382 | 0,04 | 0,96 | 1,91 | 2,87 | 3,82 | 4,78 | 5,73 |
| Portorož - letališče | 437 | 0,04 | 1,09 | 2,19 | 3,28 | 4,37 | 5,46 | 6,56 |
| Vojsko | 582 | 0,06 | 1,46 | 2,91 | 4,37 | 5,82 | 7,28 | 8,73 |
| Murska Sobota | 351 | 0,04 | 0,88 | 1,76 | 2,63 | 3,51 | 4,39 | 5,27 |
| Črnomelj | 355 | 0,04 | 0,89 | 1,78 | 2,66 | 3,55 | 4,44 | 5,33 |
| Brnik - letališče | 307 | 0,03 | 0,77 | 1,54 | 2,30 | 3,07 | 3,84 | 4,61 |

tabela 3.

| Pretok iz tabele (l/s) | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 6,5 | 7 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Padna cev fi (mm) DN | 63 | 75 | 90 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 | 150 | 150 | 160 | 160 |
| Razvita dolžina žleba (mm) | 200 | 250 | 333 | 333 | 333 | 400 | 400 | 400 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |

Za določanje dimenzije žleba in odtočne cevi lahko glede na tloris podstrešja uporabimo tudi spodnjo tabelo 4.:

Tabela 4.

| Streha | Odtok | Ø mm | cm ² | Žleb |
|--|----------|--------|---------------------|--------|
| 35 m ² | 1,1 l/s | 60 mm | 28 cm ² | NV 200 |
| 80 m ² | 2,5 l/s | 80 mm | 50 cm ² | NV 250 |
| 150 m ² | 4,5 l/s | 100 mm | 79 cm ² | NV 333 |
| 240 m ² | 7,3 l/s | 120 mm | 113 cm ² | NV 400 |
| 440 m ² | 13,2 l/s | 150 mm | 177 cm ² | NV 500 |
| NV = Nazivna velikost –razvita širina v mm | | | | |

Materiali, ki se običajno uporabljajo za izdelavo žlebov in cevi:

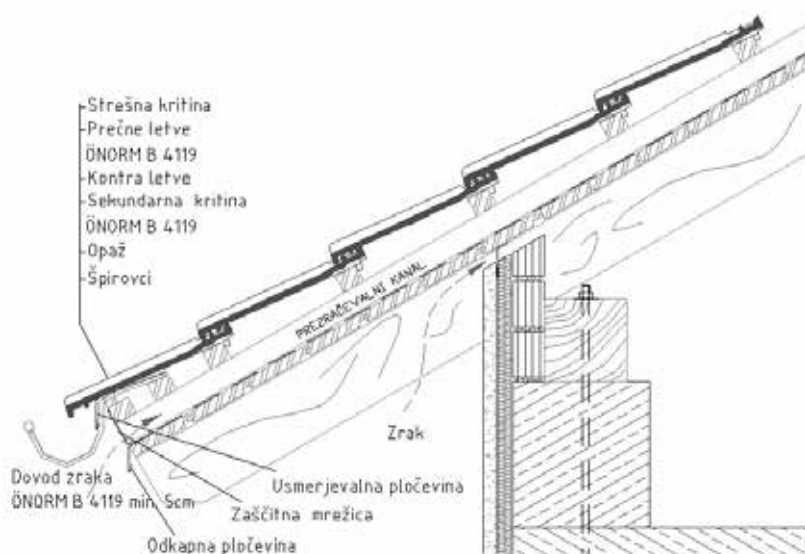
- pocinkana jeklena pločevina,
- pocinkana barvana jeklena pločevina,
- aluminijasta barvana pločevina debeline 0,7mm,
- bakrena pločevina,
- plastika.

Debelina pločevine je od 0.55 mm do 0.8 mm (Al).

9.3. KAP

Detajl kapa, ki vključuje pritrnitev žlebov in odtokov ter izvedbo, določa standard **EN 612 ali ÖNORM EN 1462.**

Kap je zaključek strešine z žlebom. Izvedba kapa je odvisna od konstrukcijske izvedbe strehe. Upoštevati moramo tehnična navodila proizvajalca kritine. Priporoča se izvedba z odkapno pločevino, ki usmerja vodo v žleb in preprečuje vlek vode za žlebom. Z odkapno pločevino se izboljša tudi estetski videz. Izvedba kapa mora dopuščati prezračevanje strehe v primeru zračnega kanala. Obstaja tudi izvedba z dvema odkapnima pločevina. V tem primeru je ena montirana neposredno pod kritino, druga pa pod folijo-sekundarno kritino, ki v primeru puščanja kritine usmerja vodo, ki priteče po foliji.



Slika 22.

9.4. SLEME IN GREBEN

Na stičišču najvišjega dela strešnega krila je sleme in greben. Pokriva se s slemenjakom. Sleme je horizontalno, greben v poševninah. Sleme in greben ščitita stičišče strešnikov, dodatno pa omogočata prezračevanje strehe. S kombinacijo posebne oblike strešnikov in slemenjakov pa lahko sleme v celoti prevzame odvajanje zraka iz zračnega kanala.

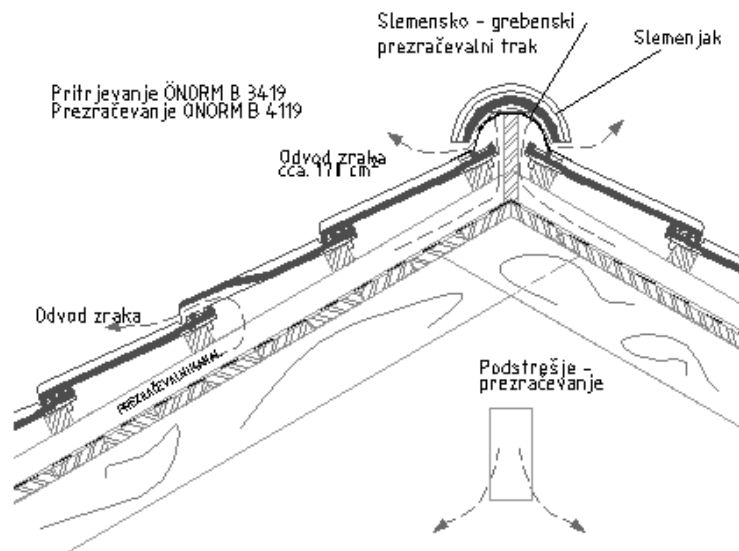
Slemenjake so v preteklosti na grebenih in slemenih polagali v malto (mokra montaža). Z uvedbo slemensko-grebenskih trakov ali elementov se je uveljavila suhomontažna vgradnja. Prezračevalni trakovi so skupaj s sponkami za slemenjak nadomestili malto. Sponka služi za pritrjevanje, slemensko-grebenski trak (ali element) pa zagotavlja zaščito pred nanosom nesnage in snega. Z uporabo teh elementov je omogočeno dodatno odvajanje zraka v predelu slemen in grebenov, kar v celoti izboljša zračenje strehe.

S suhomontažno vgradnjo slemenjakov pridobimo dodatni presek za odvod zraka cca 100-130 cm²/m na eni strani slemena. Z vgrajenimi zračniki, ki imajo povprečen presek 20 – 30 cm², dobimo presek za eno stran cca 130-160 cm²/m. Po potrebi lahko prezračevanje povečamo, če privzdignemo zadnjo vrsto strešnikov.

S tako vgrajenimi slemenjaki smo dobili dodaten odvod zraka v slemenu, in sicer približno 100–130 cm²/m (ena stran slemena). Če k temu prištejemo še presek zračnika, dobimo presek 130–160 cm²/m (na eno stran strehe). Ker je zahteva po prezračevanju na položnejših strehah in strehah z daljšimi špirovci večja, je priporočljivo presek odvoda zraka povečati s kovinskim prezračevalnim elementom, ki ga montiramo pod predzadnjo vrsto kritine po celotni dolžini slemena namesto klasičnih zračnikov. Podatek o preseku 180 cm²/m nam pove, da je ta odvod kar nekajkrat večji od odvoda zračnika (20–30 cm²), ki se montira približno na vsakih 80 cm ali, preprosto rečeno, med par špirovcev. To je ta »posebni sistem prezračevanja«, prepoznamo pa ga kot rahlo dvignjeno vrsto strešnikov.

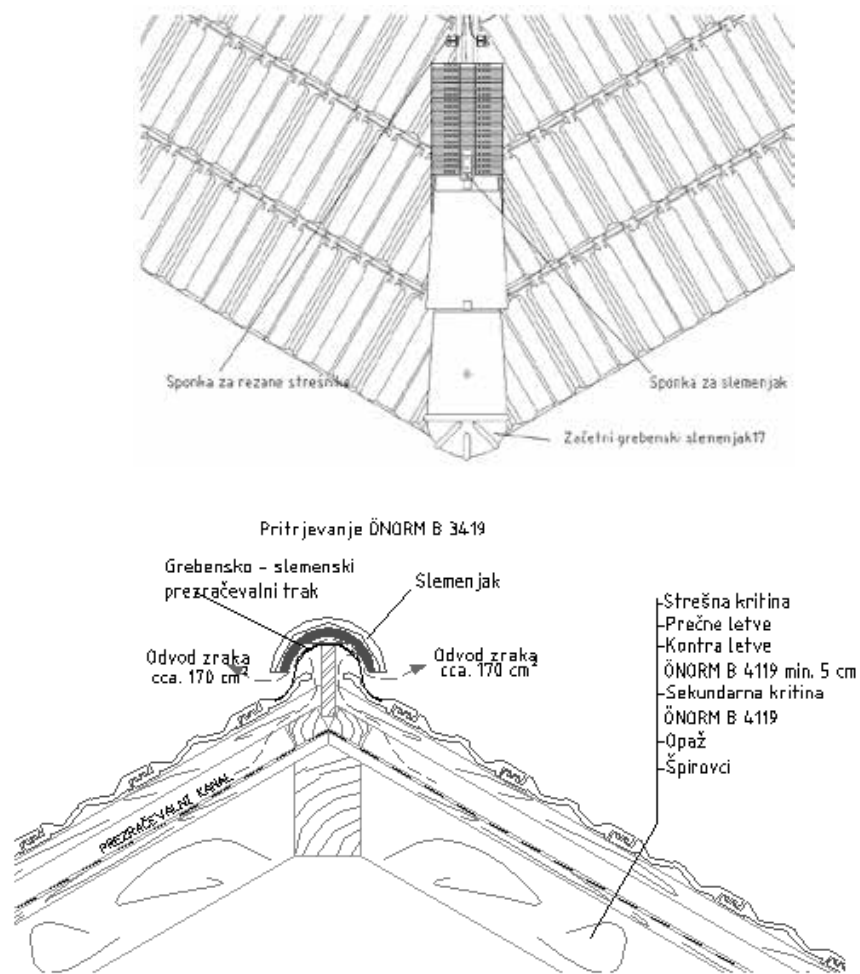
Osnova za navedene podatke je predpis DIN 4108-3. Pri prezračevanju (po DIN 4108-3) govorimo o minimalnem preseku odprtin za dovod zraka, ki ne sme biti manjši od 200 cm²/m ali 2 ‰ kvadrature strehe za pas širine enega metra v smeri kap–sleme, za odvod zraka v področju slemena pa mora biti presek 0,5 ‰.

SLEME



Slika 23.

GREBEN



Slika 24.

9.5. ČELNA OBROBA

Čelna obroba je zaključek stranskega dela strehe. Izveden je lahko na več načinov. V preteklosti so čelo zaključevali brez obrob, strešnike so utrdili z malto. Takšen način se danes uporablja samo pri stavbah, pri katerih želimo ohraniti nekdanji izgled.

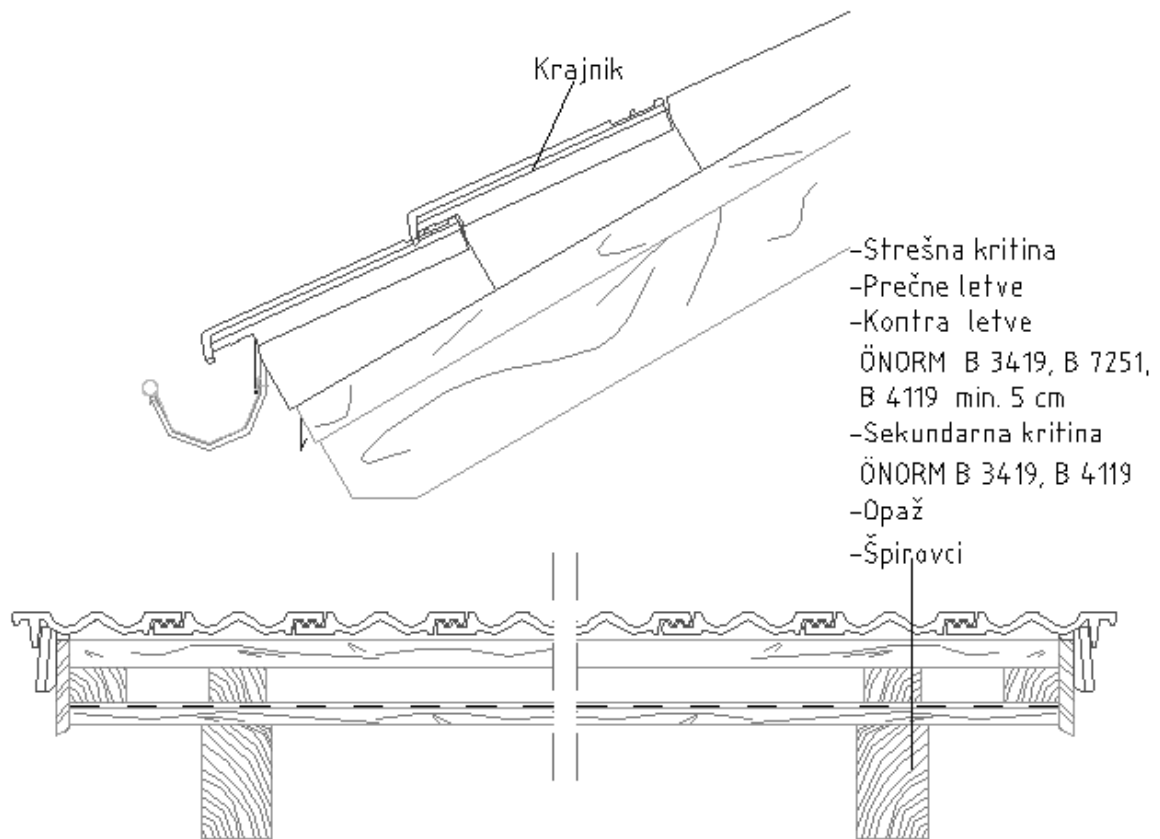
V novejšem času se čelo zaključuje s krajniki (posebej izdelani strešniki s stranskim zaključkom) ali s pločevinasto obrobo. V obeh primerih je pod krajnikom ali obrobo pritrjena veterna deska. Namen čelnega zaključka je zaščititi kritino, da je veter ne odkrije. S čelnim zaključkom tudi zavarujemo prvi špirovce pred vremenskim vplivom. Čelni zaključek je lahko s podaljšanjem opaža pomaknjen za 10-12 cm od špirovca, kar zmanjša izpostavljenost špirovca. V tem primeru je pločevinasta obroba lahko ožja – toliko, da zakrije čelno desko.

Zaključek s krajnikom je pogojen z izbiro kritine. Izvedba s pločevinasto obrobo nudi več načinov, ki so odvisni od vrste kritine, izbire izvajalca ali investitorja ter lokalno prilagojene izvedbe. Odvisno od kritine je čelna obroba montirana pod kritino ali nad njo, s poglobljenim kanalom ali brez. V vsakem primeru mora izvedba zagotavljati varnost pred odkrivanjem in zamakanjem ter estetski videz.

Poglobljena obroba se lahko uporabi tudi kot lovilec vode namesto žleba na čopih. V tem primeru je povezana s stransko čelno obrobo do kapa-žleba.

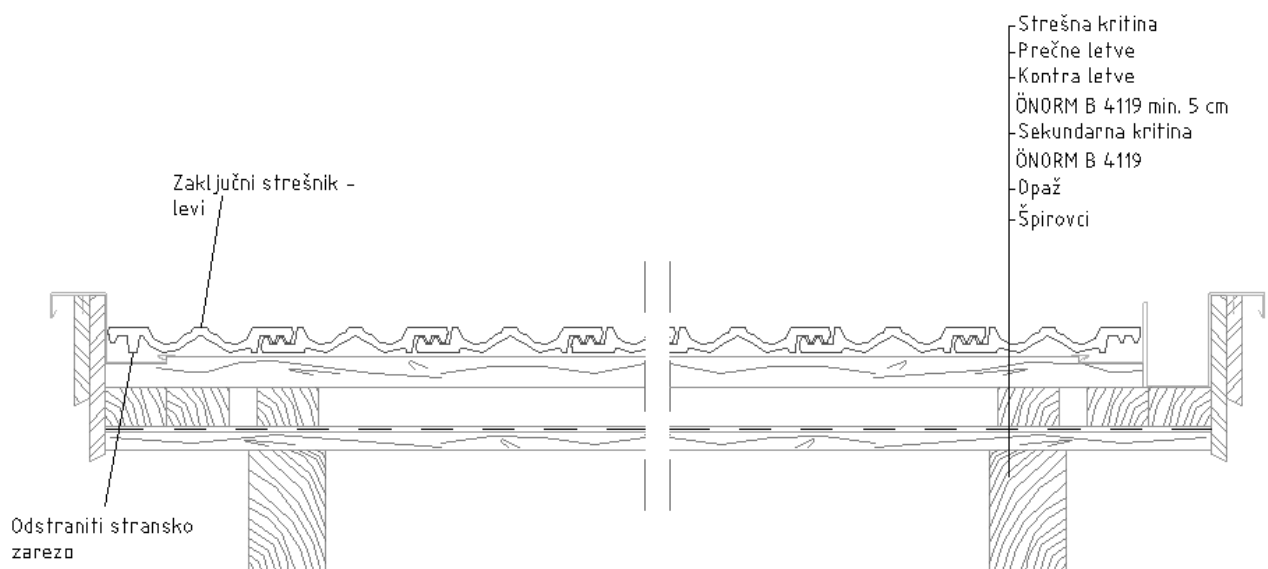
Če je le možno, čelne obrobe v celoti, vključno z zunanjim odkapom, speljemo v žleb. V kolikor to ni možno, izvedemo dvodelno obrobo, pri čemer zgornji del speljemo v žleb. S tem se izognemo kapljanju vode z obrobe, ki je vidno na tleh.

ZAKLUČEK Z KRAJNIKOM



Slika 25.

ZAKLUČEK Z OBROBO



Slika 26.

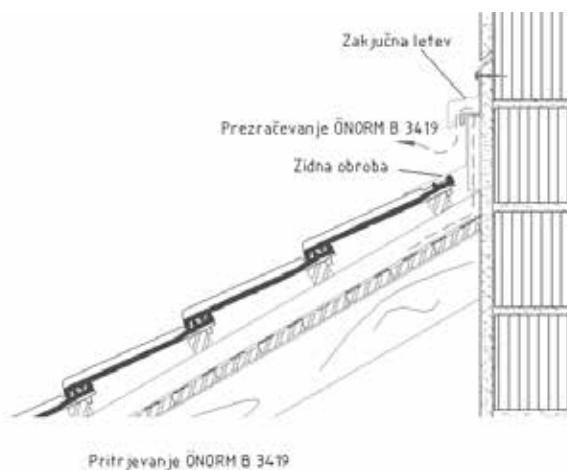
9.6. ZIDNA OBROBA

Zidna obroba se montira med streho in zidom. Pomemben stik pločevine s fasado, ki preprečuje prodiranje vode v ostrešje. Detajl na stiku pločevina-kritina, se lahko izvede podobno kot čelna obroba na več načinov, odvisno od vrste kritine.

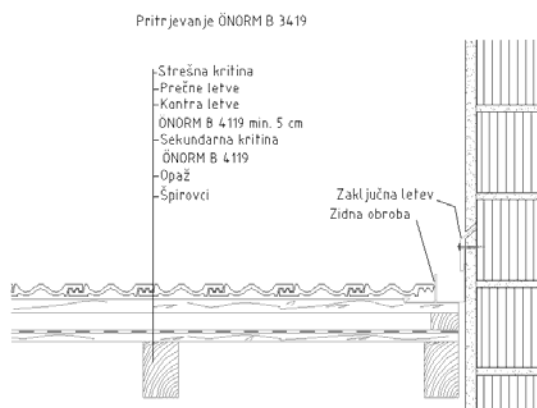
Stik pločevina – fasada mora biti izveden trajnostno. Pogosto se izvaja samo s silikonskim kitom, ki sčasoma odstopi. Obroba mora biti pritrjena v fasado. Novejše fasade so obložene z debelejšimi sloji izolacije, zato je temo primerno potrebno izbrati pravilne zidne vložke.

V kolikor se lahko uskladi montaža obrobe z izdelavo fasade, je primerno montirati obrobo pred izdelavo zaključnega sloja fasade.

Izvedba z dodatno letvijo nad obrobo zagotavlja najboljše in dolgotrajno tesnenje.



Slika 27.



Slika 28.

9.7. ŽLOTA

Žlota je stičišče dveh poševnin strešine. Osnova žlote je lesena konstrukcija iz vzdolžnih letev ali desk, na katero položimo pločevino. V osnovi ločimo dve žloti:

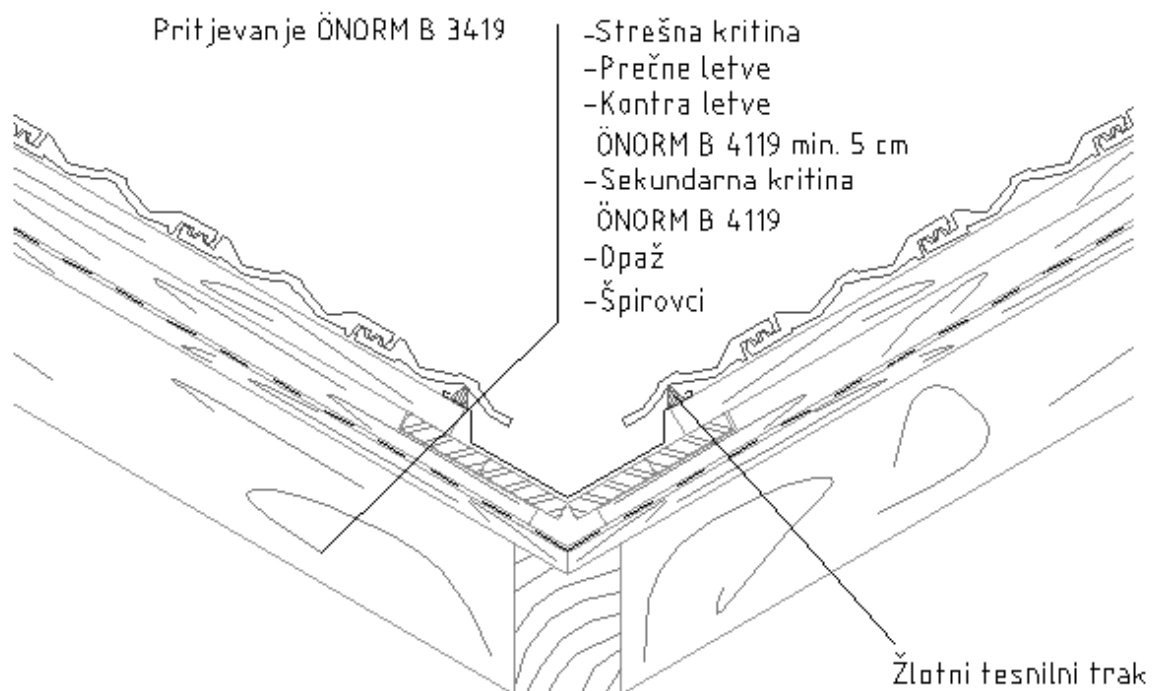
- nepoglobljena žlota
- poglobljena žlota

Poglobljeno žloto lahko izdelamo v primeru ko se žlota izteka v žleb. Takšna žlota poveča varnost pred prelivanjem vode.

Pri nepoglobljenih žlotah preprečimo prelivanje vode v nasprotno stran z izdelavo pokončnega pločevinastega roba na sredini žlote.

Kadar je žlota montirana v strešni konstrukciji z zračnim mostom, je potrebno ob robovih žlote leseno konstrukcijo izdelati tako, da dovoljuje kroženje zraka.

V novjšem času so žlote ožje (širina med kritino do 20 cm), zaradi lepšega estetskega izgleda.

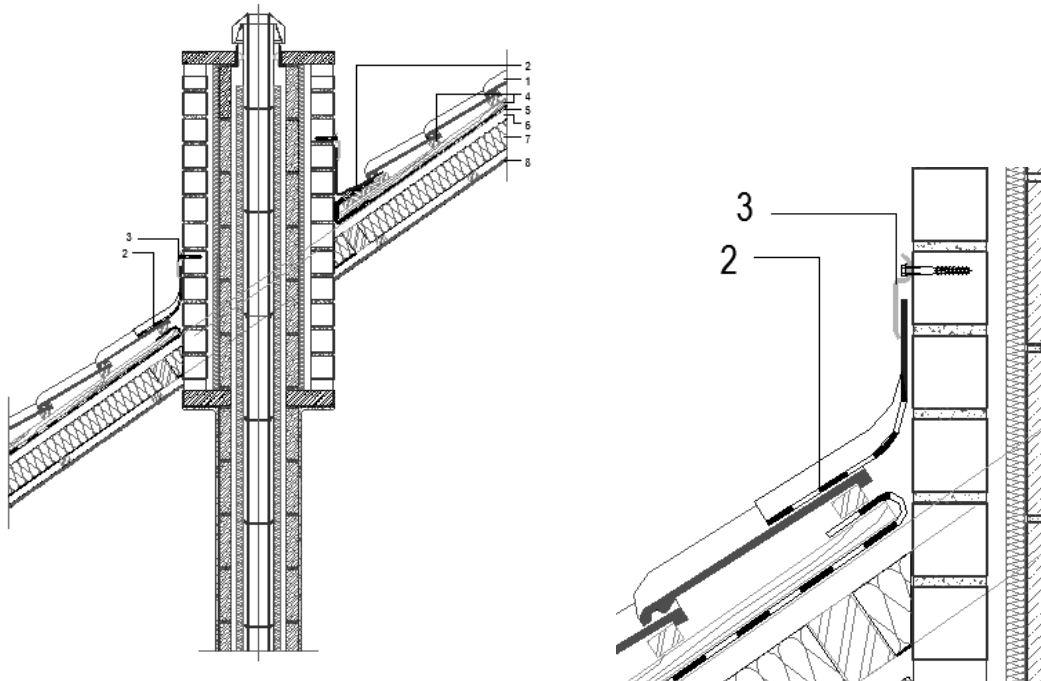


Slika 29.

9.8. DIMNIŠKA OBROBA

Dimniška obroba je zahtevnejši strešni detajl, ki zahteva vso strokovnost pri izdelavi, in je eden najpogostejših detajlov na strehi z izpeljavo različnih variant, kot na primer obroba zračnikov, svetlobnih kupol, strešnih oken ter drugih posegov v streho.

Vsi spoji dimniške obrobe morajo biti izvedeni z zgibnim kleparskim spojem. Prehod zadnje dimniške obrobe iz poševnega dela v vertikalo mora biti zaokrožen, pri sprednjem delu dimniške obrobe mora biti zgib izdelan s »figo«. Zelo pomemben za odvajanje vode je pokončni zgib na stranskih obrobah, ki tvori dodatni kanal, po katerem se odvaja glavni del vode. Bolj kot je dimnik pomaknjen proti kapu, več vode zajema. Izjemoma lahko manjše dimnike na vrhu slemena izdelamo brez dodatnega pokončnega zгиба. Pri določenih pločevinastih kritinah je potrebno dimniško obrobo speljati do slemena.



Slika 30.

Osnovni elementi detajla

1. Strešna kritina
2. Dimniška obroba
3. Zaščitna letev dimniške obrobe
4. Strešne in kontra letve
5. Paropropustna, vodotesna sekundarna strešna kritina
6. Toplotna izolacija strehe med špirovci debeline 120 mm z nalepljeno parno zaporo, s prezračevalnim slojem
7. Obloga ostrešja iz mavčno-kartonskih plošč (enoslojno) na leseni podkonstrukciji

9.9. VGRADNJA STREŠNEGA OKNA

Vgradnja strešnega okna zahteva dosledno upoštevanje pravil vgradnje in natančno izvedbo vseh detajlov, le tako lahko zagotovimo vodotesnost in zadostno toplotno zaščito.

Z vgradnjo originalnih dodatkov proizvajalcev strešnih oken (drenažni žlebiček , sekundarni priklop, toplotno izolacijski okvir ...) zmanjšamo možnost za nastanek napak pri vgradnji ter pripomoremo h kakovostni in trajni vgradnji.

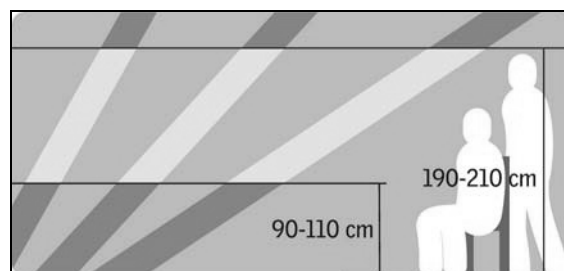
Pri izbiri velikosti strešnega okna in mesta postavitve upoštevamo navodila proizvajalcev, saj le na ta način strešno okno zagotovi udobnost bivalnega prostora. Spodnji rob okna naj bo čim nižje, da omogoča pogled navzven. Priporočena višina je do 110 cm od tal , zgornji rob okna z ročico za odpiranje pa mora biti ,med 190 in 210 cm od tal.-

Izbira dolžine okna glede na naklon strehe

Položnejša je streha, dalje okno bo potrebno, da zagotovimo razgled in enostavno rokovanje z oknom.

Izbira dolžine okna glede na naklon strehe

Položnejša je streha, dalje okno bo potrebno, da zagotovimo razgled in enostavno rokovanje z oknom.

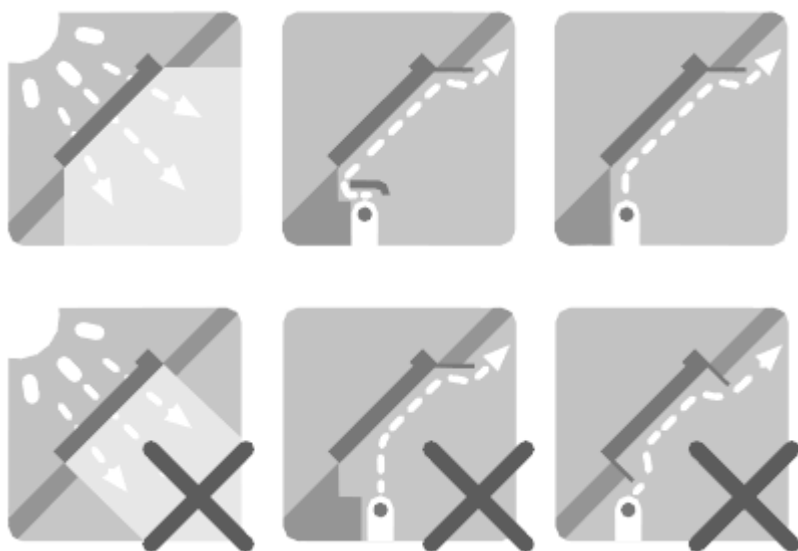


Slika 32.

Zelo pomembna je notranja obdelava vgrajenega okna. Pravilno oblikovanje notranje obloge izboljša osvetljenost prostora in nastajanje kondenza. Zadostna debelina izolacije in pravilna izvedba parne ovire prepreči prehod vodne pare in zamakanje v sami konstrukciji, ki se velikokrat najprej pripiše prepuščanju kritine ali obrobam okna.

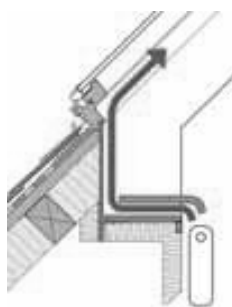
Pravilna obdelava notranjih oblog

Zelo pomembna je notranja obdelava vgrajenega okna. Pravilno oblikovanje notranje obloge izboljša osvetljenost prostora in preprečuje možnost za nastanek kondenza, saj omogočijo nemoteno kroženje zraka po celotni dolžini okna. Zadostna debelina izolacije in pravilna izvedba parne ovire prepreči prehod vodne pare in zamakanje v sami konstrukciji, ki se velikokrat najprej pripiše puščanju kritine ali obrobam okna.



slika 33.

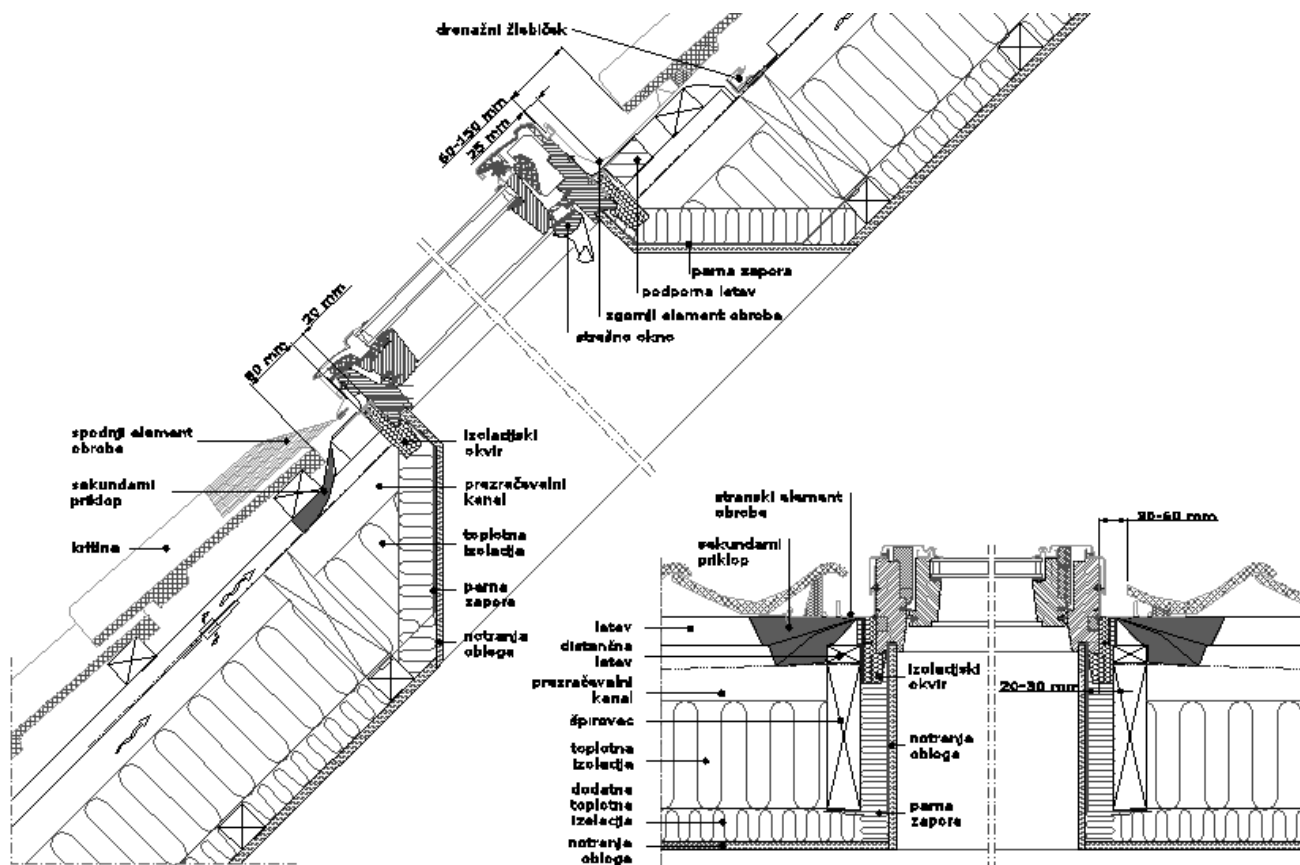
Drugo pravilo je, da pod okno postavite grelna tla - radiator. S tem omogočite pretok toplega zraka do okna. Levo prikazan prerez izvedbe obloge s polico dovoljuje nižjo vgradnjo okna in hkrati dovaja topel zrak do stekla



slika 34.

Za pravilno izvedbo špalete določeni proizvajalci strešnih oken ponujajo tudi v ta namene razvit notranji vgradni set

VGRADNJA STREŠNEGA OKNA



Slika 33.

Osnovni elementi detajla

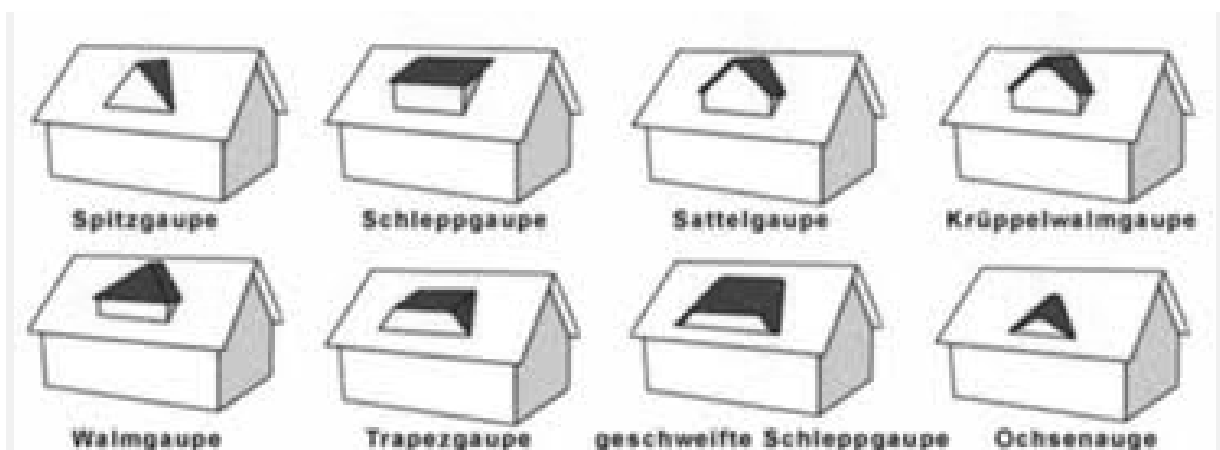
1. Bivalno strešno okno z lesenim okvirjem (odpiranje okrog zgornje ali srednje osi) in izolacijsko zasteklitvijo
2. Obloga ostrešja iz mavčno-kartonskih plošč (enoslojno) na leseni podkonstrukciji
3. Parna zapora
4. Toplotna izolacija strehe med špirovci
5. Lesen strešni špirovec
6. Paropropustna, vodotesna sekundarna strešna kritina
7. Strešne in kontra letve
8. Strešna kritina

9.10. FRČADA

Frčada je nadzidek z oknom na strehi. Odločitev ali graditi frčado ali vgraditi strešno okno, je predvsem odvisna od tega, ali želimo povečati prostor in pridobiti stojno višino ali pa samo osvetliti prostor. Gradnja manjše frčade je neprimerno dražja od vgradnje strešnega okna. Osvetljenost skozi strešno okno je za 30 % večja kot skozi okno frčade.

OBLIKE FRČAD :

- Trikotna
- Enokapna
- Dvokapna
- Dvokapna z delnim čopom
- Čopasta
- Trapezna
- Zaobljena trapezna
- Zaobljena



Slika 34.

9.11. SNEGOLOVI

Snegolovi se montirajo zaradi zaščite pred drsenjem snega. Snegolovi so učinkoviti proti zdrsni snega, kadar so enakomerno razporejeni po celotni površini strehe. Razporeditev in količina snegolovov pa sta odvisna od naklona strehe ter od obremenitve snega.

Snegolovi so prilagojeni vrsti kritine. Izvedeni so lahko točkovno, linijsko ali pa so kombinacija obeh.

S pomočjo spodnjih preglednic določimo potrebno število snegolovov na m² strehe v odvisnosti od cone, v kateri se nahajamo, in nadmorske višine.

Shema: Območja v Sloveniji z enakim porastom snežne obtežbe v višino:



Slika 35.

Preglednica 1: Karakteristična obremenitev snega na tlorisni kvadratni meter strešine

| Cona A | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Nadmorska višina (m) | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 |
| Teža snega (kg/m ²) | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 200 | 220 | 240 | 270 | 300 | 330 | 360 | 390 | 420 |
| Cona B | | | | | | | | | | | | | | |
| Nadmorska višina (m) | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 |
| Teža snega (kg/m ²) | 170 | 190 | 210 | 230 | 270 | 320 | 370 | 420 | 540 | 620 | 700 | 780 | 860 | 920 |
| Cona C | | | | | | | | | | | | | | |
| Nadmorska višina (m) | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 |
| Teža snega (kg/m ²) | 300 | 300 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 750 | 900 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 |
| Cona D | | | | | | | | | | | | | | |
| Nadmorska višina (m) | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | | | | | | | | |
| Teža snega (kg/m ²) | 25 | 50 | 75 | 100 | 120 | 160 | | | | | | | | |

Vir: MOP ARSO, Urad za Meteorologijo

Preglednica 2: Število snegobranov na kvadratni meter

| | | Obremenitev s snegom (kg/m ²) | | | | | | | | | |
|--------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | | do | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| Naklon | 20° | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.1 | 3.4 | 4 | 4.2 | 4.6 | |
| | 25° | 3 | 3 | 3 | 3.2 | 3.3 | 3.8 | 4.2 | 4.8 | 5.3 | |
| | 30° | 3 | 3 | 3 | 3.4 | 3.9 | 4.6 | 5.1 | 5.6 | 5.9 | |
| | 35° | 3 | 3.1 | 3.1 | 3.5 | 4 | 4.7 | 5.3 | 5.6 | 6.3 | |
| | 40° | 3.1 | 3.2 | 3.2 | 3.6 | 4.1 | 5.1 | 5.4 | 6 | 6.4 | |
| | 45° | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.8 | 4.4 | 5.3 | 5.9 | 6.3 | 6.6 | |
| | 50° | 4 | 4.4 | 4.8 | 5.2 | 5.7 | 6.3 | 6.8 | 7.1 | 7.4 | |
| | 55° | 4.1 | 4.5 | 5 | 5.3 | 5.8 | 6.5 | 7 | 7.2 | 7.6 | |
| | 60° | 4.6 | 5.1 | 5.3 | 5.7 | 6.2 | 6.5 | 7.2 | 7.7 | 8.2 | |

9.12. STRELOVOD

Strelovodna instalacija je zaščita objekta pred direktnim udarom strele in ga v primeru udara strele zaščiti, da ne zgori ali se kako drugače poškoduje. Da lahko strelovodna instalacija svojo funkcijo opravi, mora biti pravilno izvedena.

Postavitev strelovodnih vodnikov je odvisna od oblike objekta, lokacije, njegove višine ter še nekaterih drugih dejavnikov. Prav tako je potrebno pri strelovodni instalaciji paziti na izbor materialov, iz katerih je strelovodna instalacija izvedena. V primeru, da izberemo napačne materiale, lahko s tem poškodujemo kakšen drug del objekta (npr. kritino). Da lahko strelovodna instalacija uspešno odvede energijo udara strele, mora biti strelovodna instalacija priključena na kvalitetno ozemljitev.

Z namestitvijo strelovodne instalacije tako uspešno zaščitimo objekt pred mehanskimi poškodbami ali požarom.

Za izvedbo strelovoda sta pomembni dve stvari:

- pravilna in strokovna izvedba instalacije,
- izvedba meritev po opravljeni izvedbi.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele v 4. členu navaja, katere stavbe morajo imeti sistem zaščite pred strelo.

Sem spadajo vse manj zahtevne in zahtevne stavbe (Uredba o razvrščanju objektov glede na zahtevnost gradnje (Uradni list RS, št. [18/13](#), [24/13](#) in [26/13](#)), izjema so enostanovanjske in dvostanovanjske stavbe (2. odstavek 4.čl. Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele),

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. [28/09](#) in [2/12](#))).

10. KAJ JE POTREBNO UPOŠTEVATI PRI PRENOVI ALI NOVOGRADNJI STREHE

Streha je pomemben del zgradbe in jo je potrebno obravnavati celostno z upoštevanjem lokacije stavbe, oblike strehe ter prostorov, ki so neposredno pod njo. Upoštevati moramo, da se streha izdeluje za daljše obdobje in mora izpolnjevati svoj namen (z rednim vzdrževanjem) minimalno 30 let in več.

1. Izbira kritine naj bo prilagojena lokaciji objekta glede na zemljepisno lego, upoštevati je potrebno tudi obliko in razgibanost strehe.
2. Pred pričetkom sanacije in med samo izvedbo je potrebno oceniti stanje ostrešja in dotrajane dele zamenjati ali sanirati.
3. Pred sanacijo je potrebno preveriti, ali so poševne stene in strop ogrevanih prostorov, ki mejijo na streho ali hladno podstrešje, primerno toplotno izolirani, in sicer skladno s smernicami za zmanjševanje toplotnih izgub, saj je v primeru odkrivanja strehe dostop lažji in je sanacija izolacije cenejša.
4. Vgrajevati je potrebno materiale, ki so preizkušeni glede življenjske dobe in njihove uporabe.
5. Vgradnja sekundarne kritine mora biti pravilna z izvedbo varnostnih zavihkov nad preboji in lepljenimi spoji.
6. Zračni kanal mora biti izveden skladno z zahtevami za prezračevanje. Omogočen mora biti prehod zraka mimo vgrajenih oken in dimnikov ter grebenih in žlotah.
7. Vgradnja strešnih oken naj bo izvedena natančno po navodilih proizvajalca. Pomembna je izolacija okvirja okna na prehodu izoliranega dela strehe in kritine ter pravilna izvedba folije okrog okenskega okvirja in montaža varnostnega žlebička.
8. Opozoriti je potrebno na pravilno notranjo obdelavo z vgradnjo zadostne toplotne izolacije in pravilne izvedbe parne ovire ali zapore.
9. Dimniške obrobe naj bodo izvedene z varnostnim kanalom za odtok vode, še posebej tiste, ki so bližje kapnemu delu strehe.

10. Pred montažo žlebov je potrebno preveriti vodoravnost kapa in temu ustrezno prilagoditi padec žleba.
11. Čelne obrobe morajo biti izvedene tako, da se voda izliva v žleb. Širše obrobe naj bodo dvodelne.
12. Zidne obrobe morajo imeti na stiku s steno dodatno varnostno letev ali biti vgrajene pod zaključni sloj fasade.
13. Na vseh mestih, kjer kritina prekriva pločevino, mora biti omogočen prost odtok vode, da ne pride do zamašitve in preliva čez varnostni zavihek.
14. Žlote naj bodo izvedene poglobljeno ali s privzdignjenim sredinskim robom.
15. Odtočne cevi naj bodo priključene na odtočno kanalizacijo preko peskolovov ali sifonov, da se izognemo izstopu plinov iz kanalizacije.
16. Kritina mora biti položena po navodilih proizvajalca z zadostnim prekrivanjem.
17. Zračniki in oddušniki morajo biti speljani nad streho.
18. Zadostno število snegolovov ščiti streho in žlebove pred poškodbo.
19. Izvedba strelovoda naj bo strokovna in potrjena z meritvami.

11. VZDRŽEVANJE STREHE

Vzdrževanje strehe je pomembno za njeno funkcionalnost in namembnost. Samo z rednim vzdrževanje lahko zagotovimo njeno vodotestnost in preprečimo škodo, ki nastane z zamakanjem. Stroški rednega vzdrževanja so neprimerno manjši od stroškov odpravljanja nastale škode.

Redno vzdrževanje strehe vključuje vsaj enkrat letno vizualni pregled kritine in obrob, čiščenje kanalov dimniških, okenskih in drugih obrob, ter žlebov. Posebno še v območju, kjer so v bližini drevesa. Pri pločevinastih kritinah, ki so pritrjene z vijaki je potrebna kontrola zategnjenosti vijakov najmanj po preteku enega leta od montaže ter nato v rednih intervalih.

12. ODGOVORNOST IZVAJALCA DEL IN GARANCIJA

12.1 ODGOVORNOST ZA NAPAKE

Posebne gradbene uzance (Ur.l. SFRJ, št. 18/77) iz leta 1977 določajo, da mora izvajalec jamčiti, da so izvedena dela ob sprejemu in izročitvi v skladu s pogodbo, predpisi in pravili stroke in da nimajo nepravilnosti, ki bi onemogočale ali zmanjševale njihovo vrednost ali njihovo primernost za redno uporabo oziroma uporabo določeno s pogodbo.

Izvajalec je dolžan na svoje stroške odpraviti vse pomanjkljivosti, ki se pokažejo med garancijskim rokom in so nastale zaradi tega, ker se ni držal svojih obveznosti glede kakovosti del in materiala.

Naročnik določi izvajalcu primeren rok za odpravo pomanjkljivosti.

Po tej uzanci ima naročnik tudi pravico do povrnitve škode.

Če izvajalec ne odpravi pomanjkljivosti v roku, ki mu ga določi naročnik, jih lahko odpravi naročnik na račun izvajalca, a mora pri tem ravnati kot dober gospodarstvenik.

12.2 ODGOVORNOST ZA ŠKODO

Po zakonu o graditvi objektov so investitor, projektant, izvajalec, nadzornik in revident odgovorni za neposredno škodo, ki nastane tretjim osebam, in izvira iz njihovega dela in njihovih pogodbenih obveznosti.

Udeleženci pri graditvi – pravne osebe in odgovorne osebe za projekt, revizijo, nadzor ali izvedbo - odgovarjajo za škodo, ki izvira iz njihovih dejanj ali opustitev:

- za škodo na končnih elementih - eno leto,
- za škodo na gradbenih elementih – tri leta,
- za škodo na konstrukcijskih elementih ali delih, ki vplivajo na stabilnost – deset let,
- za drugo škodo, če je tako določeno s predpisi ali s pogodbo,
- vsi udeleženci pri gradnji odgovarjajo za škodo, če gradijo drugače, kot je določeno s projektom.

12.3 GARANCIJSKI ROK

Garancijski rok za kakovost izvedenih del (gradbenih, obrtniških in instalacijskih) je dve leti, če ni s pogodbo ali predpisi določeno drugače. Rok prične teči od sprejema in izročitve objekta. Če se je objekt začel uporabljati pred izročitvijo, pa od začetka uporabe. Izvajalec, ki je vgradil opremo, je dolžan priskrbeti vso dokumentacijo o garancijah (o vsebini garancije in o roku garancije) od proizvajalca opreme. Izvajalec je dolžan to dokumentacijo in navodilo za uporabo izročiti investitorju. Izvajalec odgovarja za skrite napake in pomanjkljivosti:

- za izvedena dela – najmanj 2 leti,
- za pomanjkljivosti, ki se nanašajo na solidnost (stabilnost, varnost) gradnje – najmanj 10 let,
- za opremo – rok proizvajalca opreme.

13. OBRAZCI

13.1. PRIJAVA GRADBIŠČA

http://www.id.gov.si/si/storitve/obrazci/prijava_gradbisca/

Prijava gradbišča (obrazec)

| | |
|---|--|
| Datum odpošiljanja – (mora se ujemati z datumom poštnega žiga na kuverti) | |
| Popoln naslov gradbišča | |
| Podatki o naročniku (ime, naslov, tel. številka) | |
| Vrsta gradnje (novogradnja, rekonstrukcija, vzdrževanje, čiščenje, rušenje ...) | |
| Nadzornik projekta (ime, naslov, tel. številka) | |
| Koordinator(-ji) za varnost in zdravje pri delu v pripravljalni fazi projekta (ime, naslov, tel. številka) | |
| Koordinator(-ji) za varnost in zdravje pri delu v fazi izvajanja projekta (ime, naslov, tel. številka) | |
| Številka, verzija in datum (ažuriranja) varnostnega načrta | |
| Varnostni načrt izdelal: (ime, ime odgovorne osebe, naslov, tel. številka) | |
| Predvideni datum začetka del | |
| Predvideno trajanje del | |
| Ocenjeno največje število delavcev na gradbišču | |
| Planirano število pogodbenih izvajalcev in samostojnih podjetnikov na gradbišču | |
| Podatki o pogodbenih izvajalcih, ki so že izbrani (po potrebi dodati strani; ni potrebno navajati izvajalcev, ki so dela dokončali in niso več prisotni na gradbišču) | |

Gradbišče prijavlja (nepotrebno prečrtaj): naročnik del

nadzornik projekta v imenu naročnika

Podpis

Žig

13.2. PRIJAVA NEVARNIH DEL

Prijava nevarnih del na podlagi 40. člena Zakona o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1, Ur. l.RS, št. 43/11)

| | |
|--|--|
| Podatki o izvajalcu (ime, naslov, matična številka) | |
| Odgovorna oseba izvajalca (ime in priimek, naslov, tel. številka) | |
| Vrsta del (krovstvo, tesarstvo, kleparstvo, fasaderstvo, menjava oken ...) | |

| Naslov delovišča in/ali GPS koordinate | | odgovorna oseba na delovišču | datum začetka del | datum konca del |
|--|--|------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |

Podpis

Žig

13.3. OBRAZEC PRIJAVA – AZBEST

http://www.id.gov.si/si/storitve/obrazci/prijava_del_z_azbestom/

Popoln naziv in naslov prijavitelja

Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve

INŠPEKTORAT RS ZA DELO

Parmova 33

1000 LJUBLJANA

Prijava pričetka aktivnosti pri katerih bodo delavci izpostavljeni azbestu pri delu

V skladu z določili 40.člena Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS šte.43/11)

in 6.člena Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri

delu (Uradni list RS šte. 93/2005) prijavljamo pričetek aktivnosti, pri katerih bodo ali bi

lahko bili delavci izpostavljeni azbestnemu prahu ali prahu materialov, ki vsebujejo azbest.

Popoln naslov delovišča (ulica, kraj) _____

Aktivnosti in postopki, kateri se bodo izvajali na delovišču _____

Vrsta azbesta, s katerim se ravna ali je bil uporabljen _____

Količina azbesta, s katerim se ravna ali je bil uporabljen _____

Število izpostavljenih delavcev _____

Sprejeti ukrepi za zmanjšanje izpostavljenosti delavcev azbestu _____

Aktivnosti bomo predvidoma izvajali v času od _____ do _____.

V _____, dne _____ Žig Podpis odgovorne osebe:

Nova Generacija

Strešnih oken VELUX

VELUX®

Nova generacija strešnih oken VELUX postavlja popolnoma nove standarde v energijski učinkovitosti.

Inovativne rešitve zasteklitev in ThermoTechnology™ zagotavljata toplotno izolacijo in toplotno zaščito za čim manjšo porabo energije. K temu dodajamo še upravljalno tablico za udoben nadzor odpiranja in zračenja ter večjo stekleno površino.

To je nova generacija strešnih oken VELUX.



VELUX Slovenija d.o.o.
Ljubljanska 51 A, Trzin
www.velux.si
velux@velux.si
01 724 68 68



Več
svetlobe
Več
udobja
Manjša
poraba energije

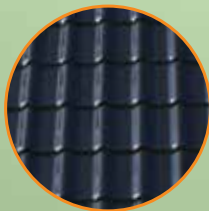
Prava rešitev je trojka.

PREMIUM PARTNER

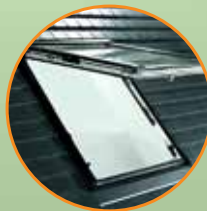
BAUDER



CREATON
NARAVNO "VODILNO"



Roto



Vrhunska kakovost!

Ugodni pogoji!

Vedno na zalogi!

Prijetna toplota pozimi in osvežujoč hlad poleti vašo hišo spremenita v dom. Oba pa z lahkoto uideta skozi slabo izolirano streho in okno, ki ne tesni. Preverite izbiro vrhunskih strešnih kritin, izolacijskih materialov in strešnih oken, ki so vedno na zalogi in na voljo pod ugodnimi pogoji, pri svojem strokovnjaku za strehe in fasade v razstavno-prodajnih centrih podjetja Oben-Auf v Ljubljani-Črnuče ali v Mariboru in na www.obenauf.si.

OBENAUF

Strehe in fasade

OBEN-AUF d.o.o.,
Šlandrova ulica 4c,
Ljubljana-Črnuče
T: 01/561 32 39
F: 01/537 14 36
G: 031/891 321

PE Maribor:
Tržaška cesta 23
T: 02/613 01 00
F: 02/613 01 01



DAVORIN KUKOVEC s.p.

Vinska pot 10, 2342 Ruše
SLOVENIJA

Tel.: +386 (0)2 66 88 600
Fax.: +386 (0)2 66 88 602
Gsm.: +386 (0)41 549 436

e-pošta: info@krovstvo-kukovec.si
splet: www.krovstvo-kukovec.si

**KROVSTVO
KLEPARSTVO**



kukovec

www.krovstvo-kukovec.si



Valovito pokrito

Naj bo narava vaš arhitekt.



VALOVITKA[®]
STREŠNA KRITINA IZ NARAVNIH MATERIALOV

ESAL d.o.o. | Anhovo 9 | SI - 5210 Deskle
tel.: +386 (0)5 392 16 11 | www.esal.si | esal@esal.si

VAŠ DOM SI ZASLUŽI DOŽIVLJENSKO ZAŠČITO Z DUPONT™ TYVEK®

Ne tvegajte svoje strehe! Odlična trajnost DuPont™ Tyvek® je dokazana.

Tyvek® nudi :

- Vodotesnost iz leta v leto
- Unikaten funkcionalni sloj, ki nudi odlično UV in toplotno odpornost, kar druge testirane membrane ne morejo zagotavljati *
- Rešitev za prihodnost, brez težav

Mislite dolgoročno in bodite brezskrbni: izberite Tyvek®



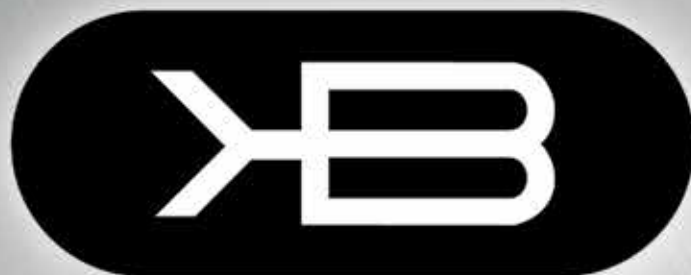
Za več informacij posnemite to kodo
z vašim pametnim telefonom ali obiščite


*Trditev se nanaša na izvedene rezultate testiranj neodvisnega laboratorija
Copyright 2012 DuPont. All rights reserved. The DuPont Oval Logo, DuPont™, The miracles of science™ and Tyvek® are registered trademarks or trademarks of E.I. du Pont de Nemours and Company or its affiliates.



Tyvek.

www.construction.tyvek.com



 Bendex3D

**UDOBNO, HITRO IN NATANČNO
KOT ŠE NIKOLI!**



PREDNOSTI, KI VAS BODO NAVDUŠILE:

- brezkompromisna kakovost
- spletno naročanje 24 ur na dan
- nikoli več čakanja v vrsti
- dostava na zelen naslov
- prihranek časa
- več kot 20 % bolj učinkovito delo
- večji nadzor na gradbišču
- manj stresno delo

BUCAR

KOVINARSTVO

KUPCI ZAHTEVAJO KB PREMIUM DESIGN: NEVIDNI NOSILEC IN KONIČNO CEV.



KB PROIZVAJA:

Obrobe in profile iz različnih materialov, za uporabo tako zunaj kot v prostorih, za industrijske in poslovne stavbe, za krovce in kleparje. **Odlikuje nas** zanesljivost in visoka kakovost izdelkov. Z veseljem izpolnimo vse vaše **posebne želje** – pomagamo vam razviti vaše zamisli in naredimo prav tisto kar potrebujete. Skrbimo za to, da vaša kreativnost ne naleti na ovire.

Izdelujemo in prodajamo tudi popolne sisteme za odvodnjavanje.

TONDACH 

Naravna opečna kritina.

Individualne Strešne rešitve

S skoraj 400 možnostmi za oblikovanje rešitev TONDACH® omogoča več, kot le izbiro barve na strehi. Zagotavlja individualnost v kombinaciji z odlično funkcionalnostjo in dobrim občutkom, ob vgradnji popolnoma naravnega izdelka. Več o TONDACH® in 33 let garancije preberite **na www.tondach.si**

Naravna opečna kritina



NOVOGRADNJA ALI OBNOVA STREHE

Priročnik za krovce in kleparje

Samozaložba, izdajatelj: Davorin Kukovec
Lektorirala: Marjana Barbari
Tisk: UPRINT d. o. o., Limbuš
Naklada: 700 izvodov

Maribor, april 2014

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

692.4(035)
696.121(035)

KUKOVEC, Davorin

Novogradnja ali obnova strehe : priročnik za krovce in kleparje / Davorin
Kukovec. - Maribor : samozal., 2014

ISBN 978-961-283-011-3

COBISS.SI-ID 78052097

