

INŠTUKCIA NA UKLADANIE

HYDROIZOLACNÝCH TERMOPLASTICKÝCH PÁSOV

I. Úvod

- 1.1 Termoplastické pásy – najvyššia akost
- 1.2 Modifikované termoplastické pásy – ekonomické aspekty použitia
- 1.3 Skladovanie a doprava pásov
- 1.4 Nástroje a náradie

II. Základné zásady ukladania

- 2.1 Všeobecné zásady
- 2.2 Zásady prípravy podložia
- 2.3 Zásady odvetrania hydroizolacných pásov
- 2.4 Zásady tvorby strešných krytín na nových strechách
- 2.5 Zásady renovácie starších striech
- 2.6 Zásady zvodu zrážkových vôd
- 2.7 Komunikacné linky na streche
- 2.8 Zásady vypracovania detailov
 - a. montáž odvetrávacieho komína
 - b. izolácia strešného žlabu
 - c. vypracovanie vnútorného rohu
 - d. vypracovanie vonkajšieho rohu (bez izoklinov)
 - e. vypracovanie vonkajšieho rohu (s použitím izoklinov)
 - f. vypracovanie komína

III. Tvorba strešných krytín z hydroizolacných pásov kotvených mechanicky

- 3.1 Príprava podložia pod pásy kotvené mechanicky
- 3.2 Podložie z termoizolacných platní
- 3.3 Základné zásady ukladania pásov
- 3.4 Kotvenie pásov do plochej strechy

IV. Tepelno – vlhkostné vplyvy

- 4.1 Úvod
- 4.2 Zásady projektovania jednotlivých strešných vrstiev

I. ÚVOD

1.1. Termoplastické (lepené za tepla) pásy

IZOLACJA. S.A. Zdunska Wola je tradicným výrobcem termoplastických asfaltových hydroizolacných pásov dokonalej akosti. Pásy sa vyrábajú z oxidovaného, ale hlavne z SBS modifikovaného asfaltu za použitia elastoméru styrén – butadién – styrén (SBS), ktorý výrazným spôsobom vylepšuje fyzikálno – mechanické vlastnosti asfaltu používaného do hydroizolacných pásov.

Sortiment hydroizolacných pásov z oxidovaných asfaltov sú pásy W 100/2000, V60 S35, V60 S42H, G 200 S40, G200 S42H, ALBIT AI S40. Záručná lehota na pásy z oxidovaných asfaltov je 5 rokov.

Niekoľkonásobné zvýšenie záručnej lehoty i životnosti poskytujú hydroizolacné pásy vyrábané na báze asfaltov modifikovaných. Príkladom sú podkladové i vrchné pásy pod obchodnými názvami: POLBIT, WOLBIT, ZDUNBIT a JUNIOR.

Vloženie elastoméru do asfaltu (bitumenu) spôsobuje to, že proces starnutia asfaltu sa niekoľkonásobne predlži a nie je potrebná doplnková konzervácia alebo opravy. Elastomér zvyšuje pružnosť a ohybnosť asfaltu, čo umožňuje aplikovať modifikované pásy aj pri nižších teplotách (okolo °C), zabránuje tvorbe mrazových trhlin a mikrotrhlin v asfalte pri prudkých poklesoch teplôt, hlavne v zime a v jari, čo niekoľkonásobne zvyšuje kvalitu strešných hydroizolácií oproti tradicným asfaltovým pásom.

1.2. Modifikované hydroizolacné pásy – ekonomické aspekty použitia

Modifikované asfaltové pásy vďaka svojim výborným fyzikálno – mechanickým vlastnostiam ľahkým použitím pri ukladaní postupne vytlačujú použitie tradicných asfaltových pásov v stavebníctve. Podobná analýza nákladov, vrátane nákladov na potrebnú konzerváciu tradicných pásov, ich opravy a časté výmeny ukazuje, že náklady na 3 – vrstvové ploché strechy z tradicných asfaltových pásov v porovnaní s nákladmi na tvorbu strešných krytín z modifikovaných asfaltov sú nasledovné:

v case tvorby plochej strechy	55 %
po troch rokoch	100 %
po šiestich rokoch	180 %
po desiatich rokoch	260 %

Z uvedených orientačných čísel vyplýva, že väčšie prvotné náklady pri aplikácii modifikovaných asfaltových pásov sa investorovi vrátia už po 3 rokoch bezproblémovej exploatácie strechy z uvedených materiálov.

Opacná je situácia pri tradicných pásoch, kde nižšie prvotné náklady (55% oproti modifikovaným) sa už po 3 rokoch vyrovnávajú a naslednými opravami počas exploatácie strechy sa predražujú v násobkoch už po 6 – 7 rokoch. Dôležitým faktorom je aj veľký kvalitatívny rozdiel v komforte užívateľa (pôchodnosť strechy, modelovanie, tvorba rôznych typov striech), veľká garancia a životnosť.

1.3. Skladovanie a doprava termoplastických pásov

Doprava sa uskutočňuje na paletách EURO vzmršťovacích fóliách vo zvislej pozícii. Rolky pásov sa skladajú vo vertikálnej polohe, musia byť chránené pred účinkami slnka a pokiaľ je fólia odstránená, aj pred atmosférickými vplyvmi. Zároveň je potrebné zabezpečiť rolky pred prevrátením a mechanickým poškodením.

Propozycja fotografii:

Zdjecie samochodu ciezarowego lub najlepiej kilku z zóltymi plandekami (czystymi) z logo IZOLACJI , jadacych po autostradzie .

1.4. Nástroje a náradie

Na výkon pokrývacích prác na plochých strechách s modifikovanými asfaltovými pásmi je potrebné následné vybavenie nástrojmi a náradím:

- plynový horák – jednoduchý s hadicami
- malý horák na detaily
- plynový horák 2 – 6 plamenový na dlhé, rovné plochy
- fľaša s technickým plynom (propán – bután, propán)
- špachtle
- nože
- dotlačací valček
- prípravok na roztlačanie – pohyb rolky počas zahrievania

Vhodné sú aj malé fľaše (bomby) pre použitie na menej prístupných miestach.

Hadica ku horákom má mať dĺžku aspoň 15 cm, aby umožňovala robotníkovi voľný pohyb bez častého premiestňovania fľaše. Fľaše musia byť umiestnené tak, aby sa nenachádzali v blízkosti otvoreného plamena, zdroja tepla a aby nedošlo k ich mechanickému poškodeniu.

Ochladenie a osadenie fľaše pri veľkom odbere plynu je prirodzeným javom.

Špachtľa slúži na uhladzovanie ohrievaných plôch, čistenie podlažia, aj na skúšanie dokonalosti zlepených spojov. Pracovník sa prakticky nedotýka pásu pri jeho ukladaní, pomáha si nástrojmi.

Upozornenie:

Počas výkonu pokrývacích prác musí byť na streche protipožiarne zabezpečenie: debnicka s pieskom a nádrž s dostatočným množstvom vody. Ďalej je požadovaná lekárnicka s prípravkami na popáleniny a obareniny.

II. ZÁKLADNÉ ZÁSADY UKLADANIA ZÁKLADNÉ ZÁSADY UKLADANIA

2.1. Všeobecné zásady

Všeobecné zásady použitia hydroizolačných pásov sú totožné s všeobecnými zásadami vodoochrany v stavebníctve. Pásky z výroby IZOLACJA S. A., určené na stavbu hydroizolačných krytín vynikajú vlastnosťami, ktoré ich predurčujú na stavbu nových striech i na renovácie starších, chátrajúcich striech s požiadavkami masívnej hrúbky i trvanlivosti hydroizolačných vrstiev.

Pred začiatkom prác je vhodné precítať a počas práce dodržiavať 10 zásad, ktoré sú zárukou budúceho úspechu v danej problematike.

1. Pred stavbou novej strechy alebo pred rekonštrukciou starej, chátrajúcej je potrebné urobiť presnú špecifikáciu materiálov a rozhodnúť o potrebe a druhu odvetrania, čo platí hlavne pre renovované strechy.
2. Pred ukladaním musíme pomerat spády na streche, určiť miesta s najnižšou úrovňou, kde budú strešné vpuste, zvody, miesta s najvyššou úrovňou, kde budú odvetrávacie komínky, kde sú dilatačné medzery, apod. Na základe tohoto merania určíme rozloženie pásov, ich smerovanie. Je potrebné dodržať projektované požiadavky na rozmery, dĺžky, šírky a vypracovanie detailov. Vopred musíme pripevniť nákresy na komplikované detaily rohov, oblín, šikmín apod. Dôkladná príprava ušetrí čas pri vlastnej realizácii prác na streche.
3. Modifikované pásky možno zahrievať a lepiti do 0°C alebo do - 5°C, ak sú pásky skladované pri + 20°C a vynášané na strechu tesne pred použitím.
4. Zakázané je ukladať hydroizoláciu, ak je podlažie vlhké, zvlhnuté, plesnivé alebo nahnité. Taktiež je zakázané ukladať krytiny pri daždi, snežení.
5. Pokrývacké práce sa začínajú opracovaním atiky, komínov, svetlíkov, antén, hákov apod., kde použijeme aj potrebné kusy podkladových pásov.

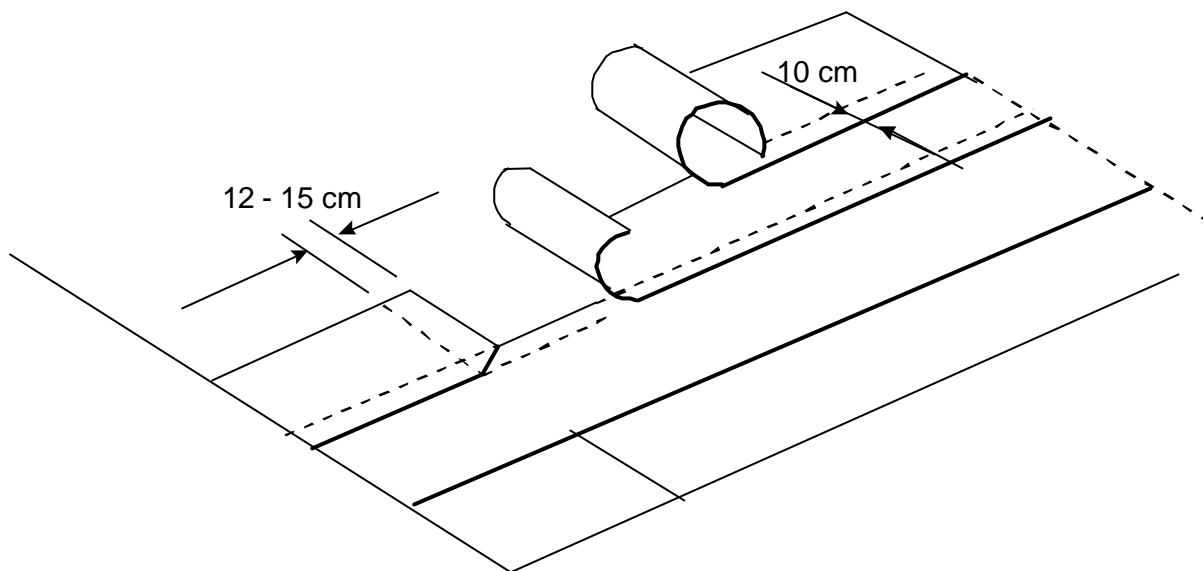
6. Pri malých spádoch strechy do 5%, ukladáme pásy rovnobežne s okrajom strechy. Pri väčších spádoch strechy ukladáme pásy kolmo na okraj strechy, kde je odkvapový žlab. Na celej streche musí byť zarucený spád minimálne 1 – 2%, aby z celej strechy rovnomerne odtekala voda. Ak spád nie je musíme ho malou stavebnou úpravou pripraviť (napr. za pomoci betónovej zmesi, polystyrénu, drevených klinov apod.)
7. S cieľom zahriatia a nalepenia pásu do podložia, je potrebné odvalovať roľku na tom mieste, kde bude zahrievaná a po presnom odvetraní možno roľku odvíjať od stredu k jednému a potom ku druhému koncu. Podklad musí byť pred nalepením pásov vycistený, vysušený a vyrovnaný. Okraj pásu, ktorý sa ako spodný pretavuje ohrejeme naraz s vrchným pásom a vrchný pás na mieste prekrytia (10 cm) pritlačíme valcekom.
8. Zásadná operácia ukladania je ten časový úsek zahrievania pásu horákom, keď asfalt začne „tiecť“ a vtedy je potrebné pás pomaly odvalovať a vtlačovať do podložia. Túto činnosť vykonáva pracovník stojac pred roľkou a pomaly cúva v smere odvalovania. Miera kvality ohrevu sa prejaví aj na bocnom vyplavení asfaltu vedľa roľky, pričom šírka vyplavenia má byť 0,5 – 1 cm. V prípade ak sa vyplavenie neprejaví, je potrebné pás pritlačiť valcekom takým tlakom, aby sa vyplavenie prejavilo v požadovanej šírke. Nepriaznivý vplyv na kvalitu prehriatia a zlepenia môže mať napr. vietor, veľká alebo príliš malá rýchlosť odvalovania alebo nerovnomerný ohrev horákom.
9. Preloženie pásov nakoncoch má mať 12 cm a na šírke pásov 10 cm. Týmto miestam treba venovať zvýšenú pozornosť. Po nalepení skontrolujeme špachtľou kvalitu spojov. Ak nie sú dokonalé, musíme kritické miesta špachtľou odkryť, znovu nahriať a dôkladne prilepiť. Miesta, kde vystúpi na povrch pretavený asfalt, posypeme bridlicovým posypom vo farbe posypu na pásoch.
10. Pri rozmiestňovaní pásov musíme dbať na to, aby sa vedľajšie pásy prekrývali vždy s posuvom. Taktiež miesta prekrytia vrchných pásov by mali byť mimo miest prekrytia spodných pásov. Odporúča sa roľky pásov, ktoré budú prekryté vrchným pásom orezať pod 45° uhlom.

zdjecie, na ktorým pracovník wciska szpachelka posypke w bitum na zakladzie poprzecznym papy

Zdjecie , na ktorým pracovník zgrzewa rolke papy ciagnac ja

Zblizenie: widoczna dlon pracownika z walkiem silikonowym którym wyciskana jest masa asfaltowa wzdluz zgrzewu podluznego

Predpisy týkajúce sa bezpečnosti pri práci nie sú predmetom tejto inštrukcie. Každý pracovník, ktorý vykonáva pokrývacské práce na streche, prípadne prípravné práce aj na zemi musí byť poučený o zásadách bezpečnosti pri práci, o hygienických predpisoch, protipožiarňých predpisoch. Pracovníci musia byť taktiež vybavené správnu obuvou, odevami, ochrannými pomôckami nástrojmi a náradím.



Zdjecie duzego dachu na ktorym widoczne sa przesuniecie zakladów poprzecznych papy, i wyplywy masy wzdluz zgrzewów

Predpisy tykajúce sa bezpecnosti pri práci nie sú predmetom tejto inštrukcie. Každý pracovník, ktorý vykonáva pokrývacké práce na streche, príp. prípravné práce aj na zemi musí byť poučený o zásadách bezpecnosti pri práci, o hygienických predpisoch, protipožiarnych predpisoch. Pracovníci musia byť taktiež vybevené správnu obuvou, odevami, ochranými pomôckami nástrojmi a náradím.

2.2 ZÁSADY PRÍPRAVY PODLOŽIA

Podložie, na ktoré sa bude za tepla ukladať – lepiť termoplastický hydroizolacný pás musíme pripraviť na túto cinnosť tak, aby bola zabezpečená základná požiadavka – prílnavosť hydroizolacných pásov k podložiu. Požiadavky na podložie sú nasledovné:

- hladkosť, vyrovnanosť podložia (betón, pórobetón, drevo, polystyrén, minerálna vlna atd.) bez výstupkov, dier, prasklín, kamienkov apod.
- podložie musí byť správne a dostatočne vyspádované, aby sa zabezpečil dostatočný odvod vody
- všetky ostré uhly musia byť eliminované vložkami z polystyrénu, dreva, tak aby vznikli plynulé prechody medzi vertikálnymi a horizontálnymi plochami
- podložie musí byť pevné a trvácne, nepoškodené
- na ploche musí byť pripevnený dostatočný počet zvodov, dilatacných medzier, odvetrávacích elementov apod.
- tesne pred ukladaním hydroizolacných pásov musíme betónové, pórobetónové alebo tehlové podložie natrieť asfaltovým roztokom za studena.

Betónové podložie

Podložie z betónu musí mať nasledujúce technické parametre:

- hrúbka betónovej vrstvy je min 3,5 cm
- tlaková odolnosť min 8 Mpa
- spád betónovej plochy 1,5 – 2 cm/m

Na betónových alebo železobetónových prefabrikátoch musí byť položený betónový poter, ktorým sa dosiahne hladká plocha. Podložia z betónu musia byť vyzreté a suché, max. vlhkosť je 6%. V prípade vyššej vlhkosti hrozí tvorba bublín, vypuklín a prasklín. Na betónový povrch sa za studena naniesie asfaltová emulzia (napr. aniónová emulzia) alebo iný asfaltový prípravok, ktorý zvýši prílnavosť betónu.

Podložie z veľkorozmerových prefabrikátov

Veľkorozmerové betónové alebo porobetónové prefabrikáty môžu byť taktiež ako podložie pod hydroizoláciu, ale musia sa dodržiavať určité podmienky:

- povrch prefabrikátov musí byť hladký, bez ostrých výstupkov
- styky prefabrikátov musia byť zaliate a prechody medzi prefabrikátmi bez tolerancií vo výške, povrch je vyspádovaný
- styky prefabrikátov preložíme cca 25 – 35 cm širokým pásom podkladovej hmoty, ktorý pritavíme do podložia
- celý povrch ošetríme asfaltovou vrstvou za studena a potom môžeme ukladať podkladovú vrstvu pásov.

Podložie z dreva, drevotrávka apod.

Doskové podložie má byť pretavené z dosiek o šírke 10 – 18 cm o hrúbke, ktorá zabezpečí dostatočnú pevnosť. Dosky sa nesmú pribit príp. oblinou navrch.

Drevotrávka dosky musia byť taktiež pevne ukotvené o podklad.

Na drevené podložie je zakázané priamo lepiť hydroizolačné pásy za pomoci plamena. Preto ako prvú, podkladovú vrstvu použijeme materiál, ktorý môžeme kotviť mechanicky – VIVADACH PM 180/2000. Po jeho aplikácii môžeme nalepiť za tepla vrchnú vrstvu modifikovaných pásov.

Podložie z termoizolačných dosiek

Požadovaná je taká kvalita – pevnosť termoizolačných platní, aby zniesli tlaky na dosky pri ich ukladaní, ale aj pri ukladaní hydroizolačných pásov, t.z.n., aby zniesli váhu robotníkov, ktorí sa po nich budú pohybovať. Odporúčané sú nasledovné typy:

- dosky zo samolepiaceho polystyrénu PS-EFS 20; 30
- dosky zo samolepiaceho polystyrénu laminované podkladovým asfaltovým pásom PSK, PSK – 2
- dosky z tvrdej minerálnej vlny gr. 100 – 150/1 bm.

Pred uložením termoizolačnej vrstvy musia byť ukončené všetky prípravné operácie (montáže svetlíkov, komínkov, antény apod.). Najvhodnejšie je okamžite po uložení termoizolačnej vrstvy ukladať hydroizolačnú alebo ju zabezpečiť fóliou pred vlhkosťou alebo dažďom.

Upozornenie:

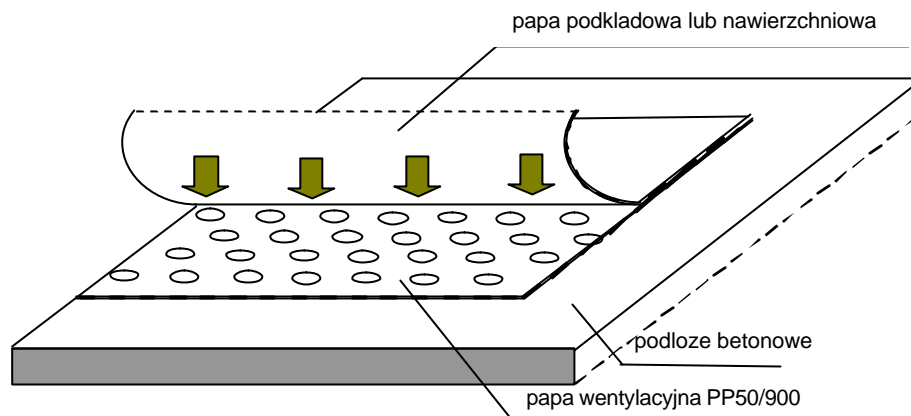
Polystyrénové dosky laminované asfaltovou vrstvou sa môžu do podložia kotviť mechanicky alebo asfaltovým lepidlom – pásiky lepidla o šírke 3 – 4 cm sa nanosú každých 30 cm.

Ak polystyrénové dosky lepíme, v rohoch, na náveternej strane hrebena je potrebné doplnkovo ich kotviť mechanicky.

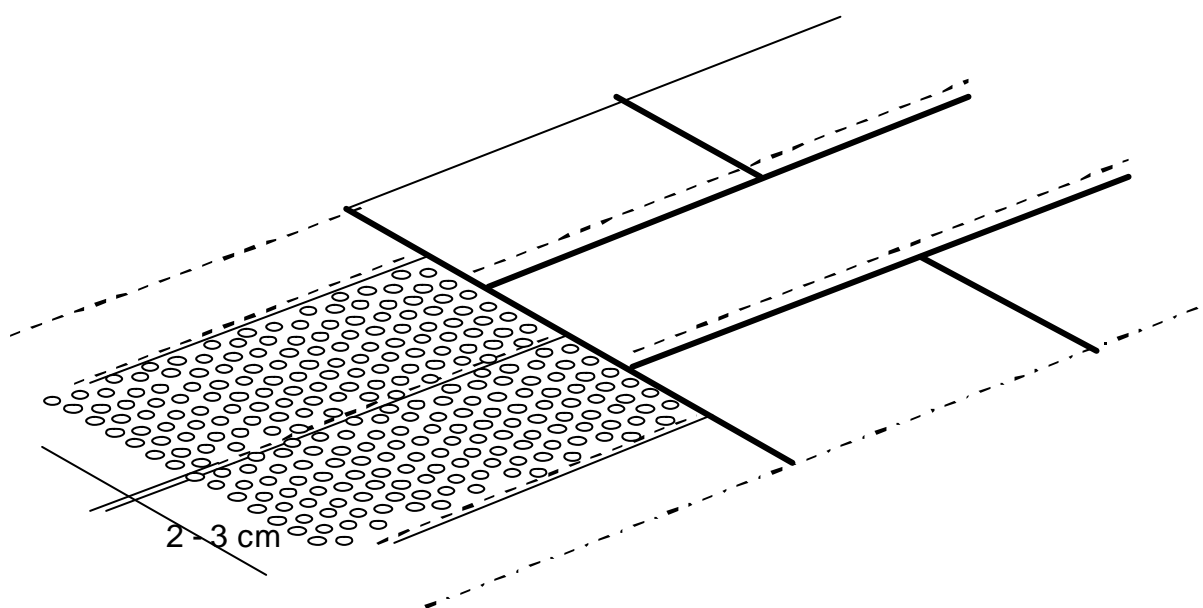
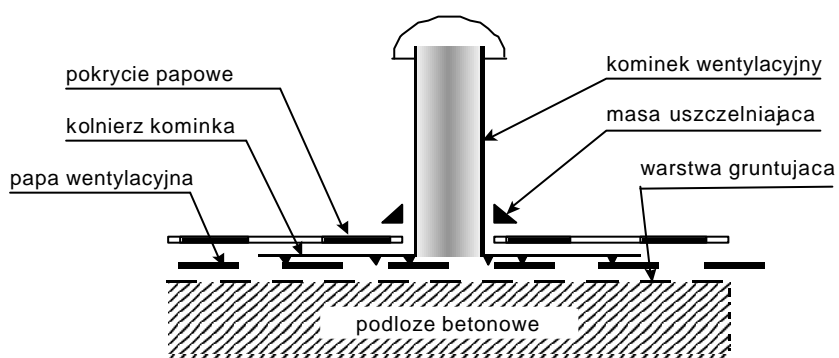
Dvojstranne laminované polystyrénové môžeme lepiť za tepla pomocou horáka.

2.3 ZÁSADY ODVETRANIA STRECHY Z ASFALTOVÝCH HYDROIZOLAČNÝCH PÁSOV

Pri stavbe nových striech i pri renováciách nesmieme zabudnúť na potrebu dokonalého odvetrania u tých plôch, kde hrozí difúzia vodných pásov z podložia, eventuálne z iných zdrojov pod povrchom. Aby sme tomu predišli, na podložie položíme ventilacnú vrstvu – perforovaný pás PP 50/900.



Tento pás umožňuje odvod vodnej pary popod nepriepustné vrstvy nad nou a vlhkosť je von odvádzaná za pomoci odvetrávacích komínkov, pričom 1 odvetrávací komín je cca 40 – 60 m².



Perforovaný pás sa ukladá na podložie na sucho, bez lepenia. Lepia sa ďalšie vrstvy, ktoré sa ukladajú na perforovaný pás. Ventilacné, perforované pásy sa nesmú ukladať na miestach, kde môže nastať prienik vody:

- v páse pri strešných odkvapových žlaboch
- pri strešných vpustiach
- pri dilatačných medzerách
- pri komínkoch, atí

2.4. ZÁSADY STAVBY HYDROIZOLACNÝCH VRSTVIE NA NOVÝCH STRECHÁCH

Výber materiálov

Pred výberom vhodného materiálu musíme vychádzať z nasledovných zásad:

- na strechy, ktoré majú stabilné rozmery, stabilný tvar, kde nehrozí sadanie, posuvy a iné medzi pohyby. Použijeme na osnove zo sklenených vlákien,
- v prípade, že hrozí podozrenie rozmerových alebo tvarových posuvov, použijeme pásy na osnove z polystyrénových vlákien,
- prípustné je ukladanie modifikovaných pásov na polystyrenevej osnove, na pásy z osnovou zo sklenených vlákien a naopak,
- prípustné je ukladanie nových modifikovaných pásov na staré, chátrajúce z klasických alebo oxidovaných asfaltov,
- na opravovanie detailov (komínky, žlaby, zvody, atiky, svetlíky apod. ...) sa používajú zásadne modifikované asfaltové pásy na osnove z polyesterovej tkaniny.

Pred začiatkom prác s hydroizolacnými pásmi si precítajte aj časť 2.8.

2.5 ZÁSADY RENOVÁCIE STARÝCH ASFALTOVÝCH KRYTÍN

Pred prístupom ku konkrétnym prácam na oprave starej plochej strechy je potrebné vykonať dôkladnú obhliadku stavu strechy so zreteľom na nasledovné problémy:

- doterajší spôsob zvodu zrážkovej vody (stav vpustí, žlabov, profilov, spád strechy apod.)
- technický stav zariadení na streche (komínky, svetlíky, antény, vedenia, atika ...)
- stav starých hydroizolacných krytín, ich stupeň a rozsah poškodenia, stav podložia, prieniky vlhkosti, vody do podložia apod.

Na základe výsledkov obhliadky prijmeme rozhodnutie o spôsobe a postupe renovácie, t.j. či je potrebné strhnúť celú starú vrstvu hydroizolácie alebo sa strhnú len schátralé časti, a to, čo je zachovalé sa nechá na streche.

Pred uložením novej vrstvy je spravidla nutná aj oprava alebo výmena poškodených zariadení na streche a postaviť nový systém zvodu zrážkových vôd.

Vzhľadom na vlastnosti modifikovaných pásov možno pásy na polyesterovej osnove (ZDUNBIT a POLBIT) použiť na vypracovanie všetkých detailov (-----, odkvapy, žlaby atd. ...) čo v nacrnej miere zjednodušuje nákupy materiálu aj znižuje cenu.

Stav starej krytiny zistíme odlepením všetkých schátralých častí, odstránením prasklín, puklín. V prípade, že objavíme vlhkosť pod izoláciou, môžeme celú izoláciu strhnúť a nalepiť celkom novú strechu alebo starú hydroizolacnú krytinu odvetrať.

Odvetranie uskutočníme tak, že do starej krytiny navrtáme otvory, a to cca 10 na 1 m², priemer min 10 mm. Miesta, kde sme vytrhli starú asfaltovú lepenku musíme osušiť, natrieť asfaltom za studena a vyplniť do výšky starej krytiny zodpovedajúcimi pásmi nových materiálov. Musí nám vzniknúť rovná plocha so stálym a stabilným spádom, aby nevznikli miestne preliaciny, v ktorých by stála voda. Navrch celej plochy potom položíme „na sucho“ ventilacné perforované pásy PP 50/900. Na perforovaný pás potom môžeme za tepla ukladať ďalšie vrstvy, vr. odvetrávacích komínov.

2.6 ZÁSADY ODVODU ZRÁŽKOVÝCH VOD

Rýchly a bezpečný odvod vody je základom funkcie strechy. K tomu sú potrebné aj zvodové rúry v zodpovedajúcich priemeroch, strešné žlaby, príslušenstvo, ale predovšetkým vypsávaná rovná

plocha strechy, aby po nej zrážková voda rýchlo odtiekla a netvorili sa na nej lokálne preliaciny so stojatou vodou.

Vzhľadom na skutočnosť, že krytina s asfaltových pásov musí bezproblemovo chrániť strechu veľa rokov, je potrebné dôkladne prilepiť pás nad odkvapovými žlabmi, okolo strešných zvodov, zvodových žlabov – korytami. Vypracovanie detailov sú v III. diele, 2 zošit, časť 2.

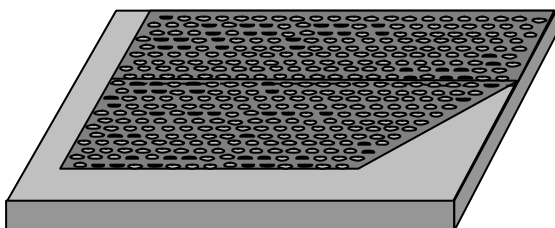
Je potrebné si zapamätať, že vo vzdialenosti do 50 cm od odkvapu, zvodových žlabov – korýt, strešných vpustí, atiky nie je dovolené ukladať perforované ventilacné pásy, ukladajú sa tam pásy, ktoré sa natavujú na celej ploche a lepia do podložia. V okolí koryta a v koryte sa pásy ukladajú kolmo na os koryta. V každom koryte žlaba musia byť prilepené min. dve vrstvy pásov – podkladovú a vrchnú.

2.7 KOMUNIKACNÉ CESTY NA STRECHE

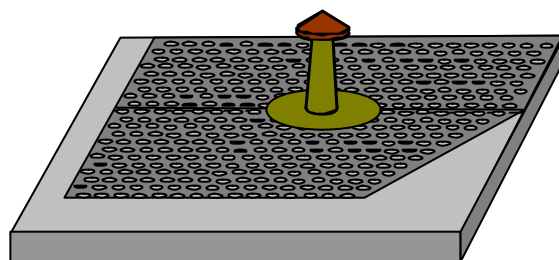
S cieľom ochrany strešných krytín pred mechanickým poškodením je potrebné vopred naprojektovať všetky komunikacné cesty – káble apod., ktoré majú byť na streche. Týka sa to hlavne striech na priemyselných objektoch s veľkými plochami. Najvhodnejšie je ukladať komunikacné prostriedky zároveň hydroizolacnými pásmi, aby sa pre káble a prístroje postavili vhodné príchytky, stojany apod., alebo ich ukladať na ploché chodníkové dlaždice. Najlepší spôsob je ukladať ich do špeciálnych krytov – kariet, ktoré dobre chránia káble, nepoškodzujú asfaltové pásy a dajú sa ľahko premiestňovať.

2.8 ZÁSADY VYPRACOVANIA DETAILOV

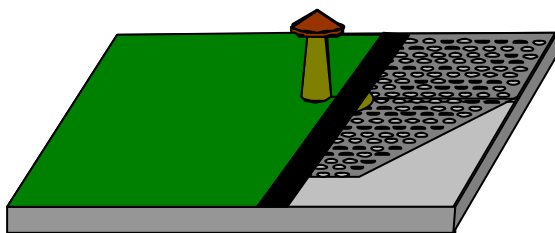
a. montáž ventilacného komínka



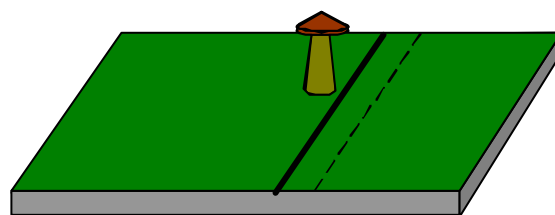
ETAP I. Betónové podložie sa musí dokonale ocistiť, vyzametať (povysávať) a vyrovnat nerovnosti. Na betónovú plochu nanesieme tenku vrstvu asfaltu za studena (aniónová asfaltová emulzia), v množstve $0,3 \text{ kg/m}^2$ plochy. Asfalt musí dokonale vyschnúť. Na suchý asfalt položíme bez lepenia alebo zahrievania perforovaný ventilacný pás. Pás sa dáva minimálne 50 cm od zvodov, žlabov, odkvapov apod.



ETAP II. Na ventilacný perforovaný pás položíme odvetrávací komín.

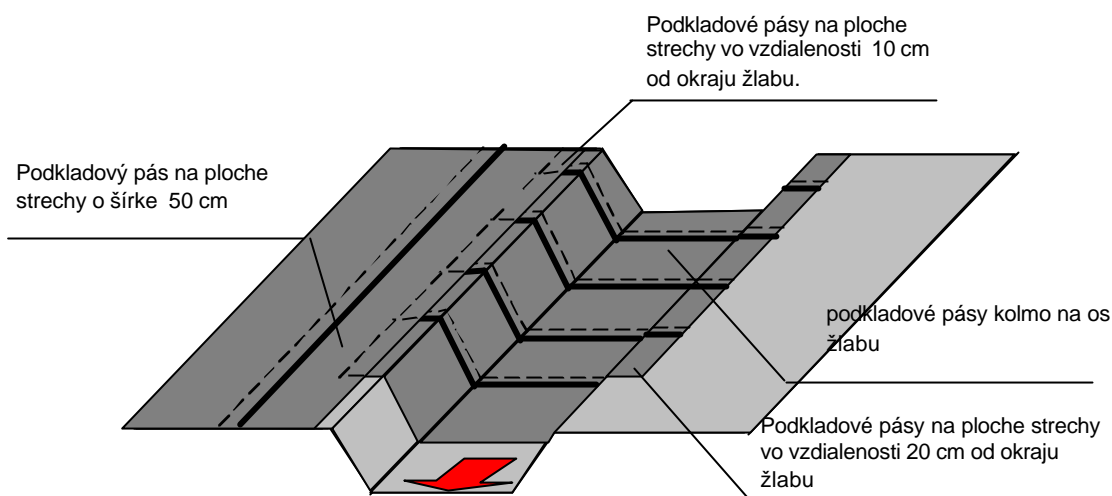


ETAP III. Na ventilacný perforovaný pás a na základový kruh odvetrávacieho komína položíme lepené zahrievanú vrstvu asfaltových pásov. V prípade renovácie staršej strechy môžeme položiť priamo vrchnú vrstvu, v prípade stavby novej strechy najprv podkladovú a potom vrchnú vrstvu.

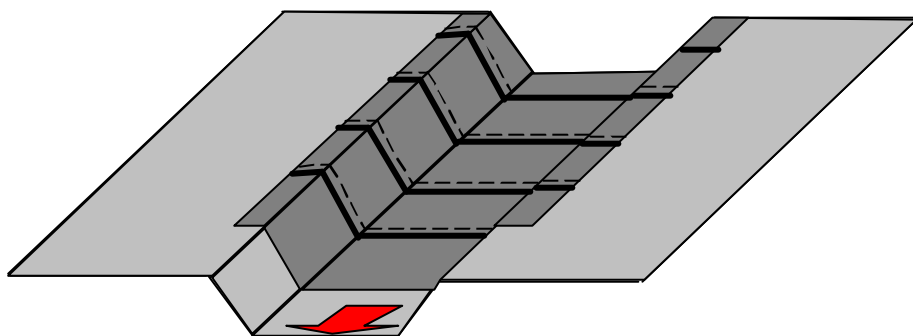


ETAP IV. Vedľa odvetrávacieho komínka uložíme suchú pás hydroizolacnej krytiny. Pás dôkladne zahrejeme a prekrývací pás pritlačíme valčekom, aby bolo zreteľné vyplavenie materiálu (0,5 – 1 cm).

b. VYPRACOVANIE STREŠNÉHO ŽIABU (koryta)



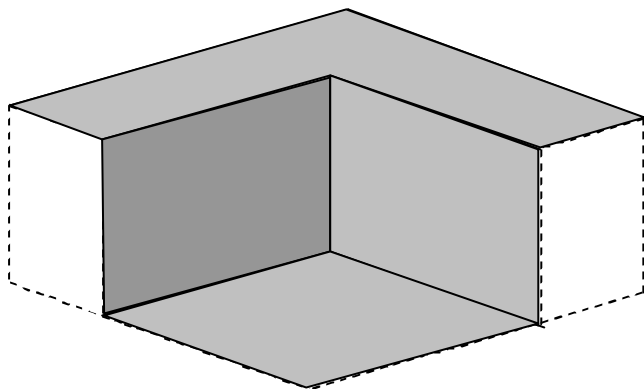
pas papy wierzchniego krycia na polaci dachu o szerokosci 100cm ulozony z przesunieciami $\frac{1}{2}$ szerokosci rolki w stosunku do warstwy podkladowej



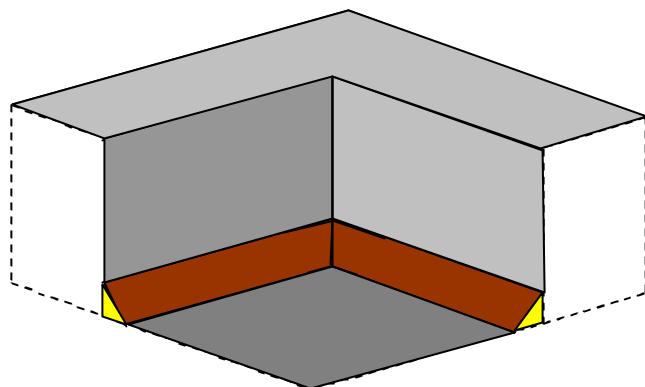
ETAP II. Po wykonaniu warstwy podkladowej w korycie i na polaci dachu należy wykleić pasami prostopadłymi do osi koryta pasy papy wierzchniego krycia w korycie. Pasy papy wierzchniego krycia należy przesunąć w stosunku do pasów papy podkladowej o $\frac{1}{2}$ szerokości rolki tak aby zakłady w warstwie podkladowej i wierzchniego krycia nie pokrywały się ze sobą. Pasy prostopadle do osi koryta powinny się wykleić na płaszczyźnie polaci na szerokość ok. 30 cm. Następnie należy przystąpić do zgrzania warstwy wierzchniego krycia na polaci dachu pasami równoległymi do osi koryta. Należy pamiętać o przesunięciu papy wierzchniego krycia w stosunku do papy podkladowej o $\frac{1}{2}$ szerokości rolki. Pierwszy pas papy wierzchniej powinien być ułożony w odległości ok. 10 – 20 mm od krawędzi koryta.

ETAP I. Na oczyszczone i wygładzone podłoże naniesiemy asfalt za studena (aniónová asfaltová emulzia 0,3 kg/m²). Podkladové pásy ukladáme do žlabu kolmo na os žlabu, pričom stále musíme dbať na zasovanie spádu žlabu (zacináme ukladatzdola). Pásy musia byť rovnomerne pretavené a preložené bočné pásy pritlačíme valčekom, aby nastalo kvalitné prilepenie a vyplavenie asfaltu (0,5 - 1 cm). Pásy v žlabe musia presahovať okraj žlabu na ploche strechy o cca 20 cm. Pásy na streche, kladené rovnobežne s osou žlabu, prekryjú kolmé pásy zo žlabu na šírke cca 10 cm.

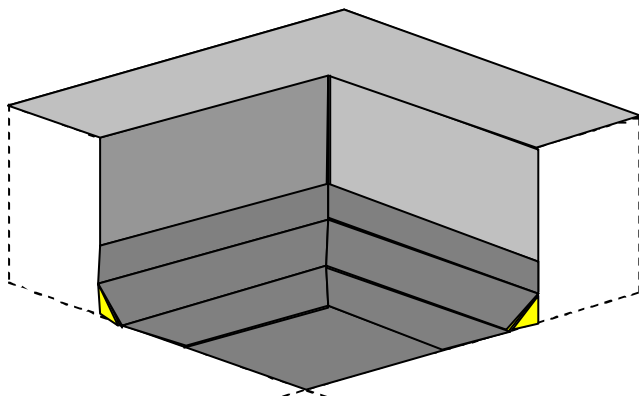
c. VYPRACOVANIE VNÚTORNÝCH ROHOV (s použitím izoklinov)



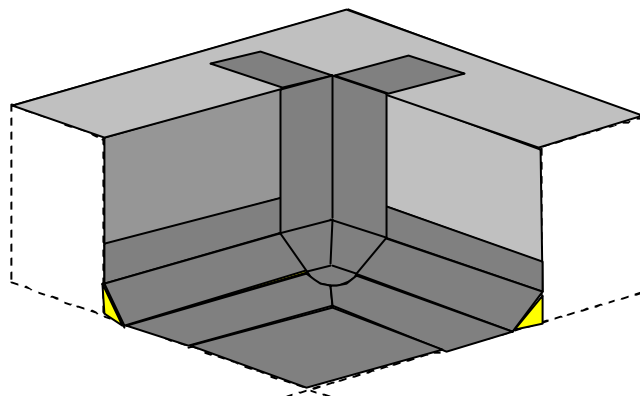
ETAP I. Po vycistení a vyrovnaní podložia i stien v priestoroch rohu naniesieme na ne asfalt na studeno (aniónová asfaltová emulzia).



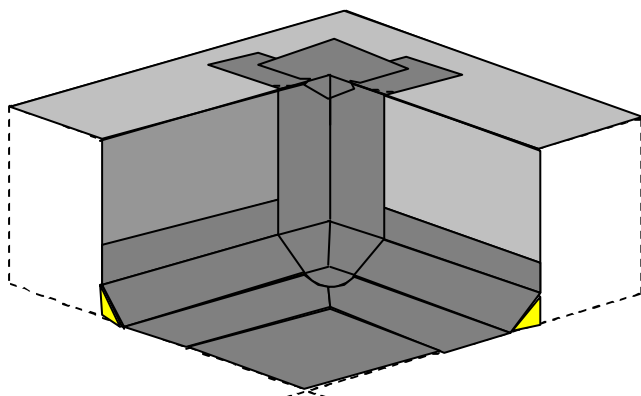
ETAP II. Na vodorovnú plochu naniesieme a za tepla prilepíme podkladové pásy. Potom do rohov vlepíme polystyrénové alebo drevené hranoly trojuholníkového prierezu, ktoré zmenia 90° uhol na 2 uhly 12° .



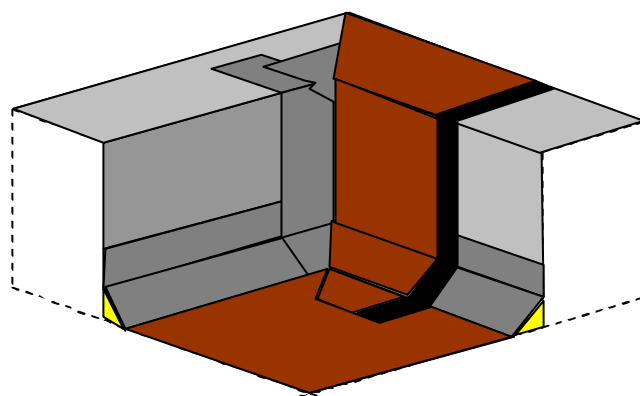
ETAP III. Na vodorovnú plochu i cez izokliny a cast kolmých plôch nalepíme podkladové pásy.



ETAP IV. Do rohu vlepíme rohový segment z podkladovej hmoty, vyrezaný podľa obr. c. 1 (vnútorný roh). Tento rohový element musí dokonale prilnúť k stenám a prekryť podkladovú vrstvu, prilepíme v II. etape. Pocas lepenia prítlačame valcekom k stenám.

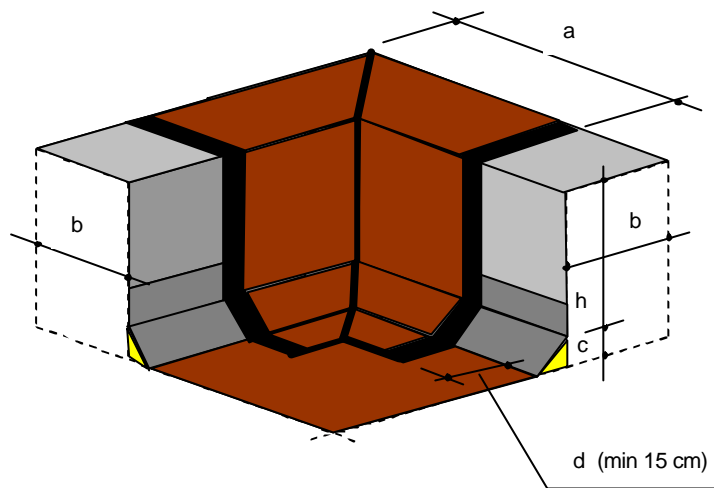


ETAP V. Nasleduje vlepene rohového segmentu, vyrezaného podľa obr. c. 2, ktorý z vrchu doplnuje rohový segment c. 1. Taktiež dbáme o jeho dokonalé prítlačenie a prilepenie o stenu.



ETAP VI.

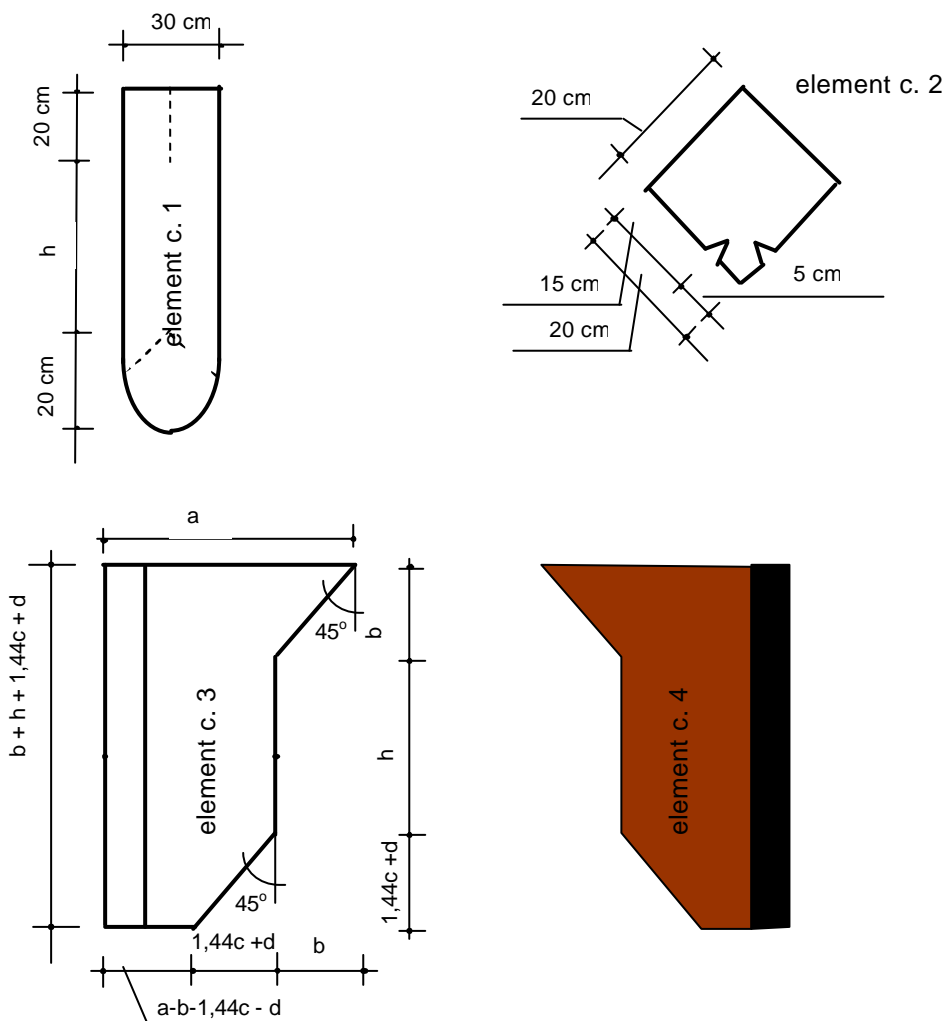
Po ukončení pokrytia plochy strechy vrstvou vrchných pásov vyrežeme z vrchného pásu rohový segment podľa obr. c. 3. Pás bez posypu musí byť kolmo na bocnú stenu i vodorovnú plochu. Nan potom nadväzuje ďalší vrchný pás. Taktiež dbáme na dokonalé prítlačenie a prilepenie o podkladový pás.



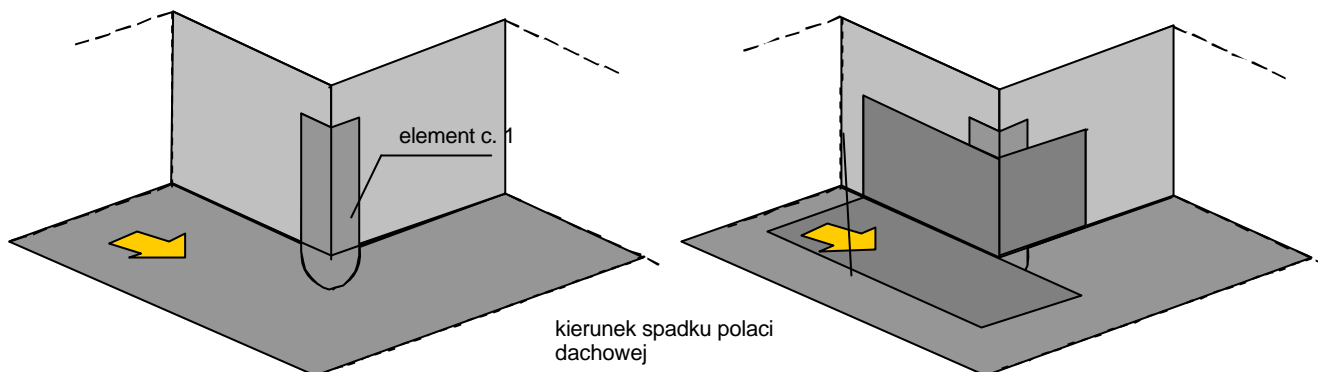
ETAP VII.

Poslednou etapou je vyrezanie a nalepenie rohového segmentu c. 4. tento segment je zrkadlovým obrazom elementu c. 3. vlepíme ho na protiahlú stenu vnútorného rohu a priložíme tesne (bez prekrytia) k elementu c. 3. Dôkladne pretavíme, pritlačíme a prilepíme tak, aby vzniklo v rohu pravidelné vyplavenie asfaltu. Ak v rohu nevznikne homogénny, tesný povrazec asfaltu, môžeme ho doplniť asfaltovým tmelom.

ELEMENTY VNÚTORNÉHO ROHU (s využitím izoklinov)



d. Vypracovanie vonkajšieho rohu (bez využitia izoklinov)

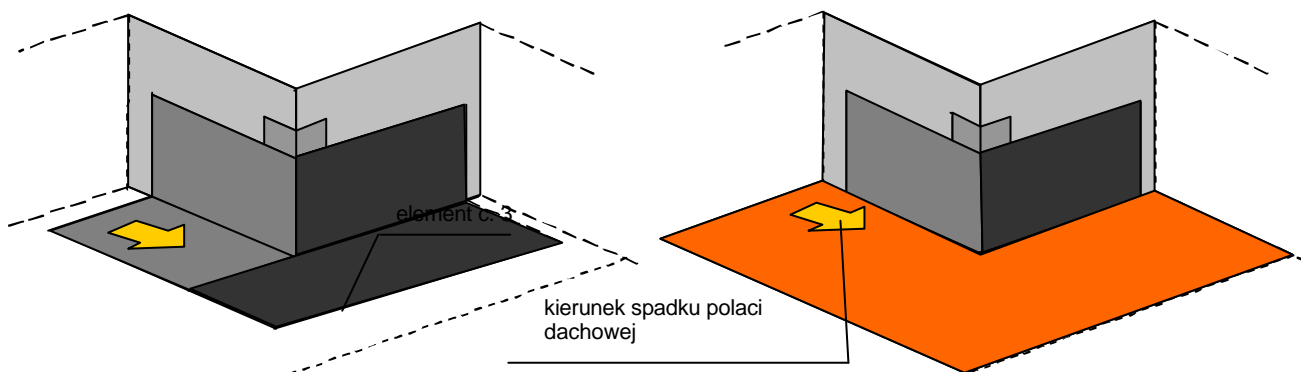


ETAP I. Vypracovanie vypuklej hrany

Po vycistení a vyrovnaní stien nanesieme na vertikálne steny i na vodorovnú plochu asfalt na studeno (asfaltová aniónová emulzia). Na vodorovnú plochu za tepla prilepíme podkladové pásy. Potom na hranu nalepíme rohový element , vyrezaný podľa obr. c. 1

ETAP II. Posilnenie kolmej hrany pri vypuklom rohu

Po nalepení elementu c. 1, vyrežeme z podkladového pásu element c. 2 a nalepíme ho na hranu.

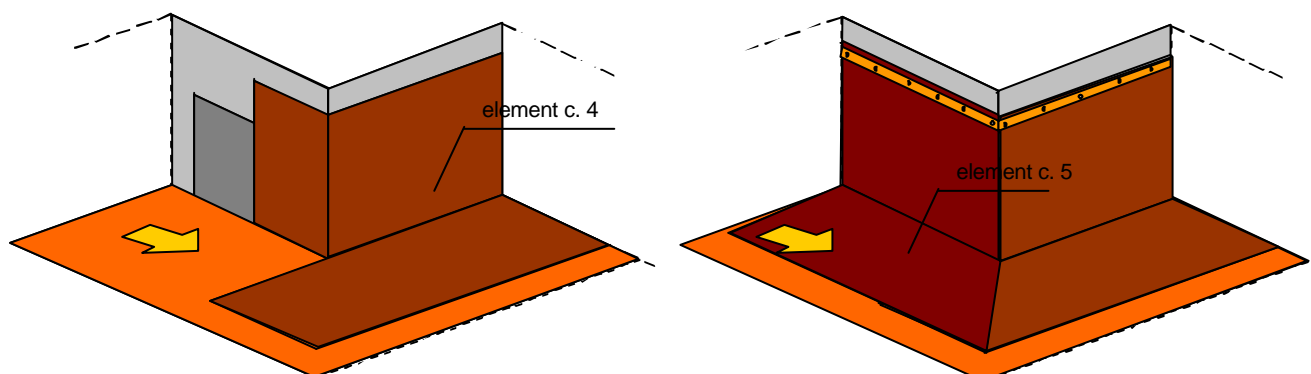


ETAP III. Posilnenie kolmej hrany

Z podkladovej vrstvy vyrežeme element c. 3 a nalepíme ho na opacnú stranu kolmej hrany ako je nalepený c. 2.

ETAP IV. Ukončenie plochy strechy

Po posilnení oboch strán hrany položíme za tepla vrstvu vrchných pásov na vodorovnú plochu strechy.



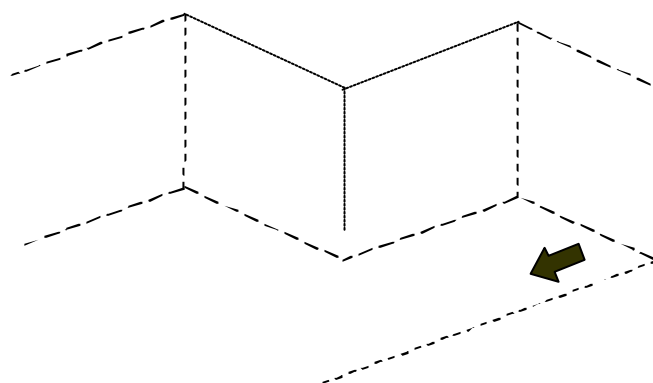
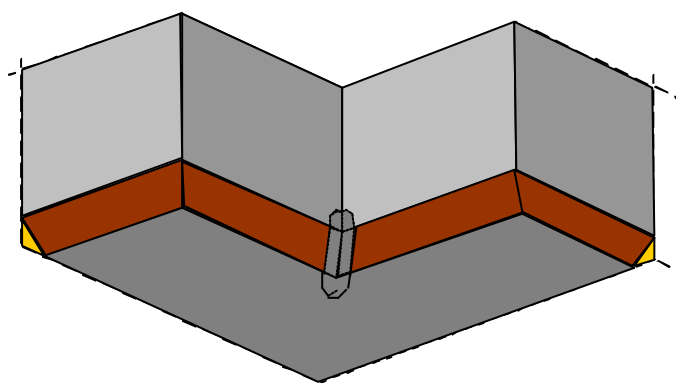
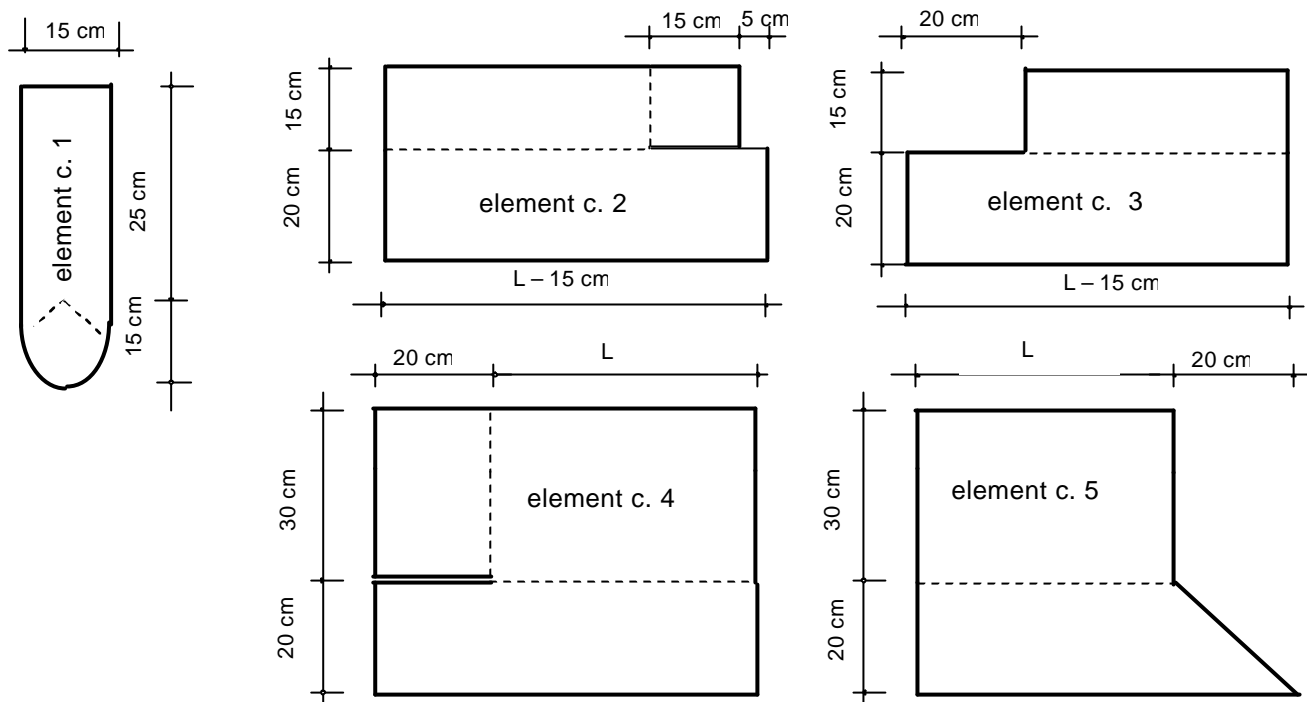
ETAP V. Oteplenie vonkajšieho rohu

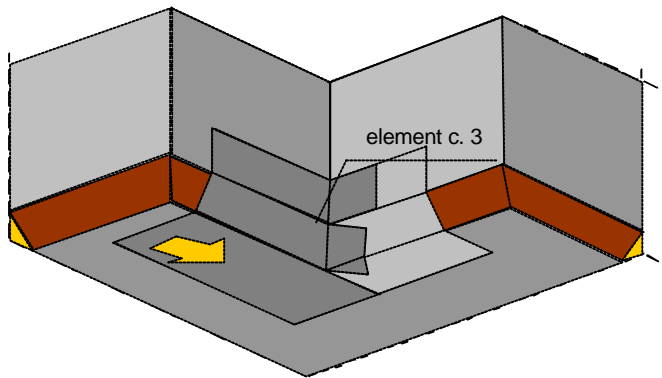
Po posilnení rohu podkladovými pásmi vyrežeme z vrchného krycieho pásu element c. 4, nahrejeme ho a pripevníme na roh a vodorovnú plochu.

ETAP VI. z vrchného pásu vyrežeme element c. 5. Prilepíme ho

na druhú stranu rohu, dobre pritlačíme, aby na hrane vznikol súvislý povrazec asfaltu, ktorý môžeme do-plniť tmelom. Potom je izolácia vypuklého rohu bez izoklinov ukončená.

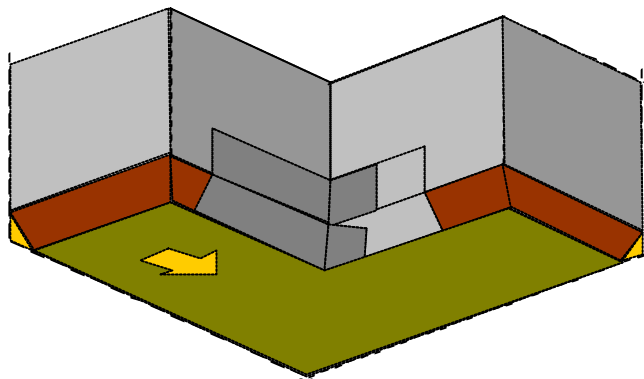
ELEMENTY NA IZOLÁCIU VYPUKLÉHO ROHU (bez izoklinov)





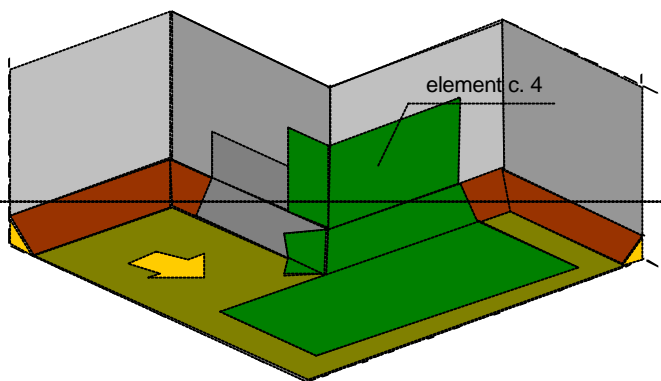
ETAP III.

Posilnenie druhého kúta medzi zvislou stenou a vodorovnou plochou – z podkladového pásu vyrežeme podľa obrázku element c. 3, nahrejeme ho, nalepíme do kúta cez izoklinu na protihľadnej strane rohu.



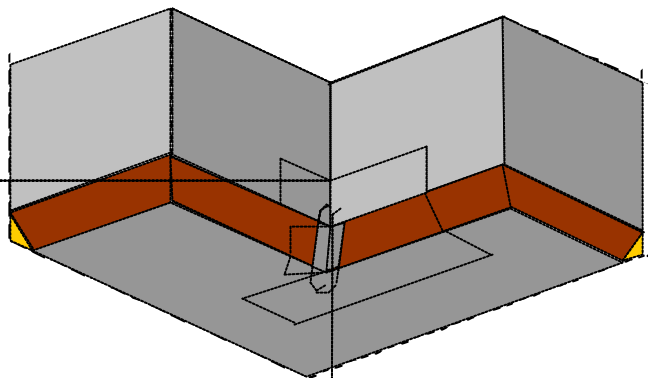
ETAP IV.

Po posilnení kútov naniesiem na vodorovnú plochu vrchnú kryciu vrstvu a to tak, aby presne lícovala so spodnou hranou izoklinov, pričom dbáme na presné pritlačenie a malé vyplavenie asfaltu na okrajoch pásov.



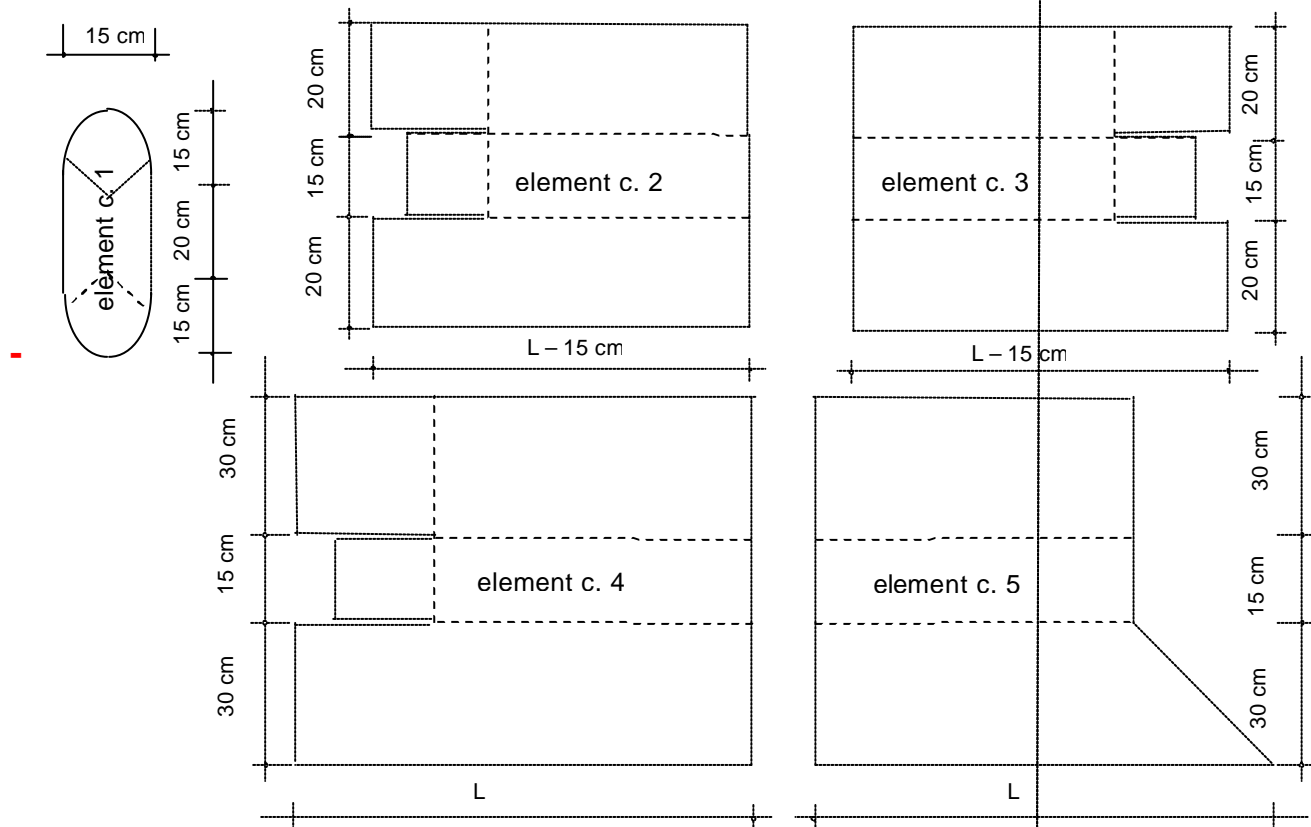
ETAP V.

Z vrchného pásu vyrežeme element c. 4, zahrejeme ho a nalepíme cez vonkajší kút, izoklinu a vodorovnú plochu.



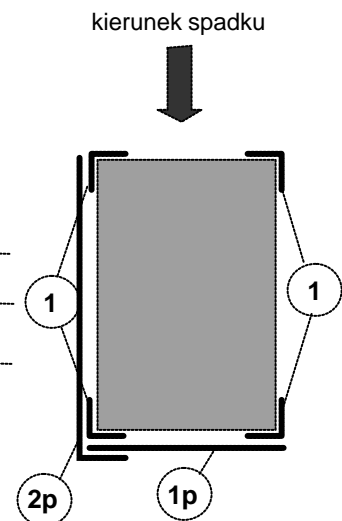
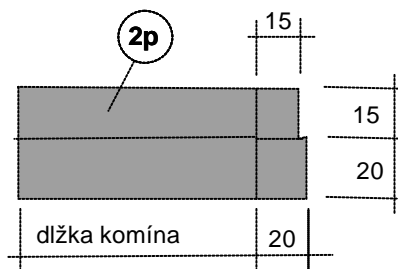
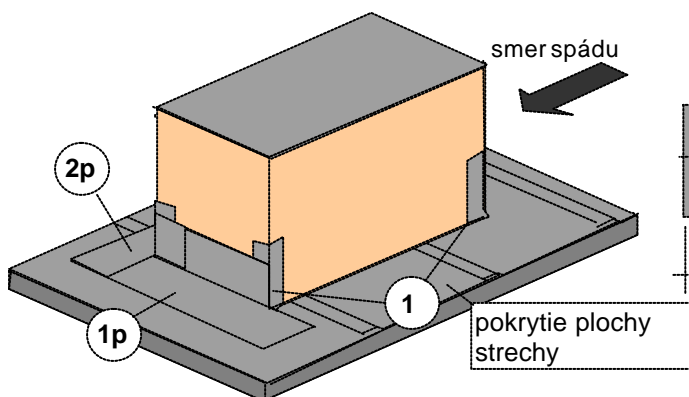
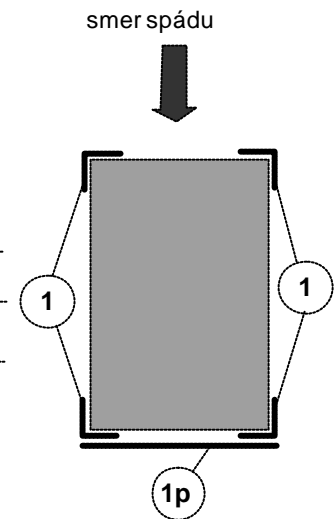
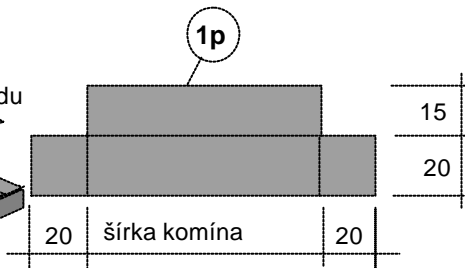
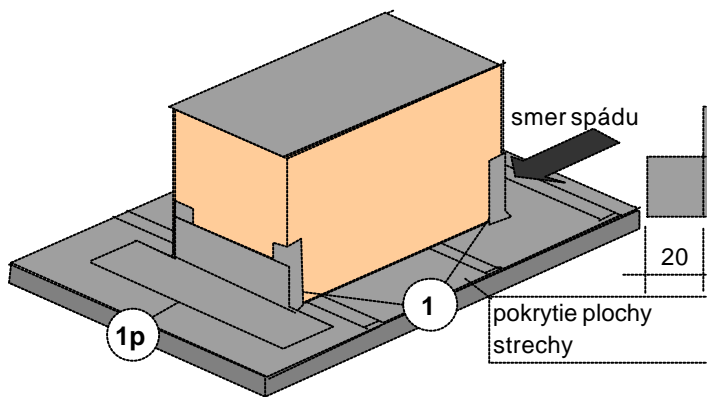
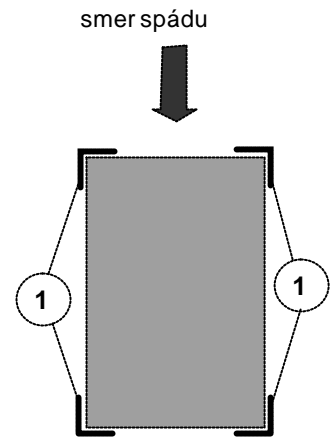
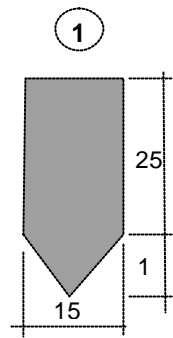
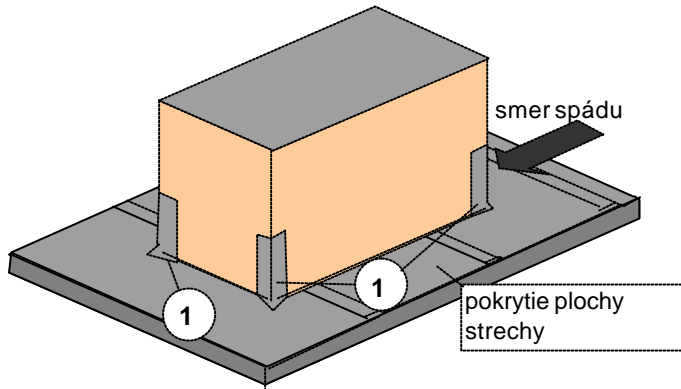
ETAP VI.

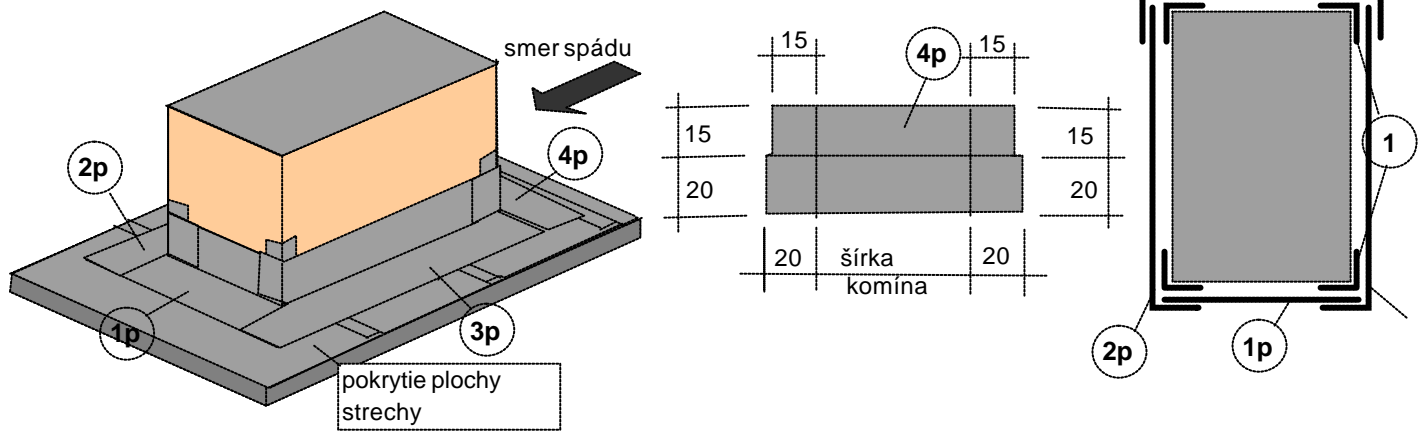
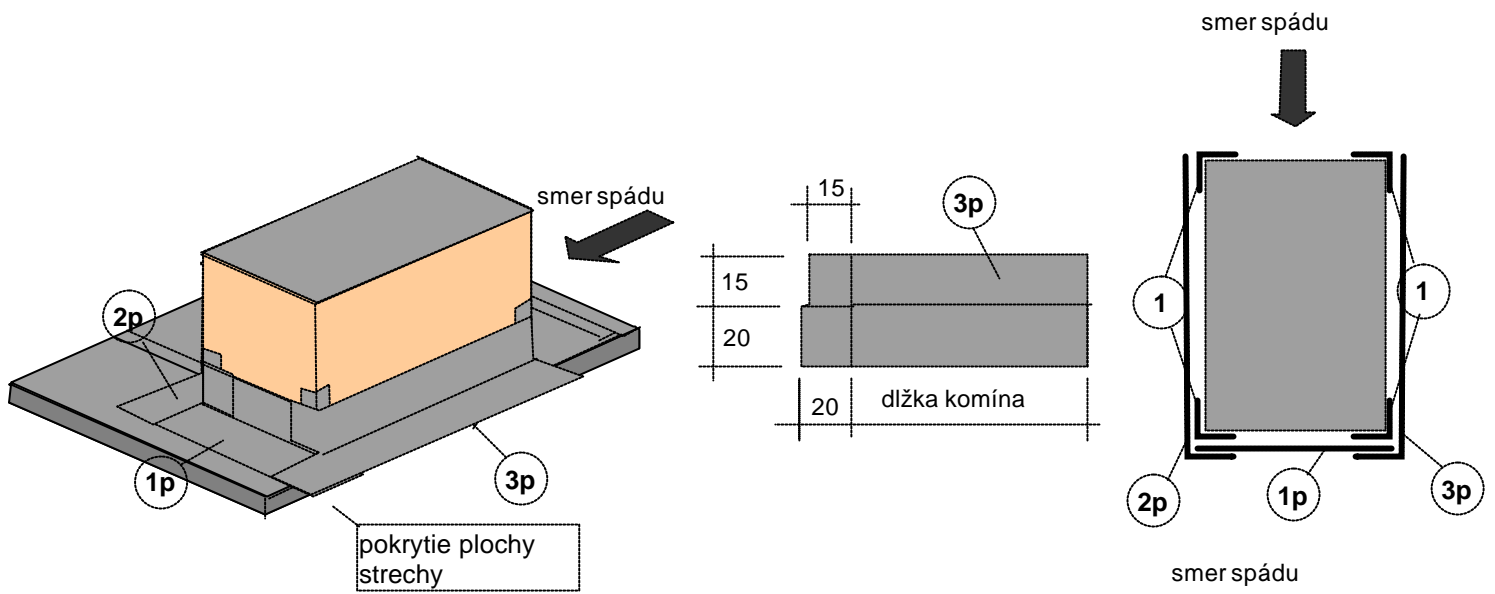
Poslednou etapou je vypracovanie rohu z druhej strany. Z vrchného pásu vyrežeme element c. 5, zahrejeme ho a nalepíme na zvislú a vodorovnú plochu izoklin. Vyrezaný musí byť tak, aby presne lícoval s hranou. Nalepujeme ho s použitím valčeka a vyplavenie asfaltu na rohu môžeme doplniť tmelom za studena.



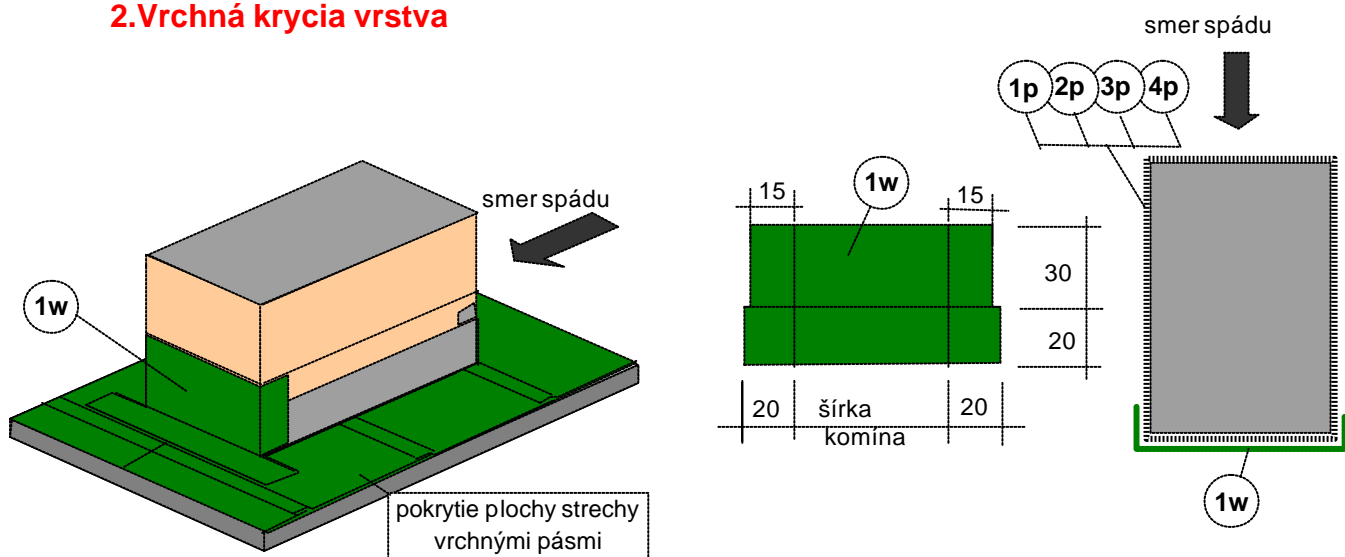
f. Vypracovanie hydroizolácie komína pri dvojvrstvej krytine z modifikovaných asfaltových pásov

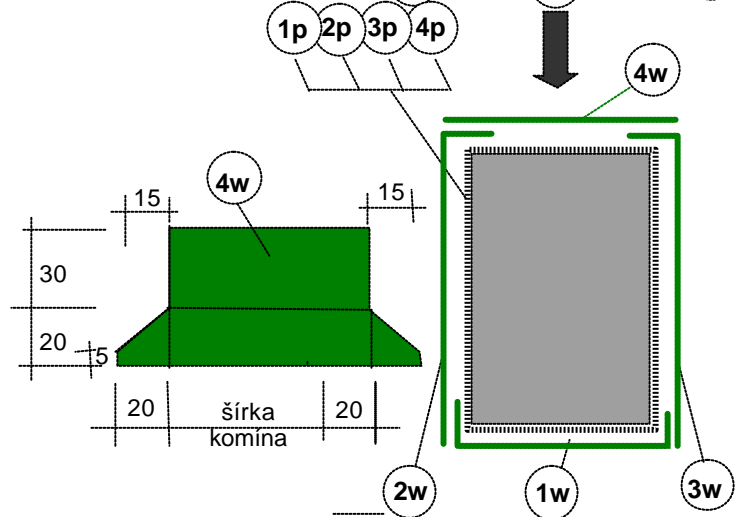
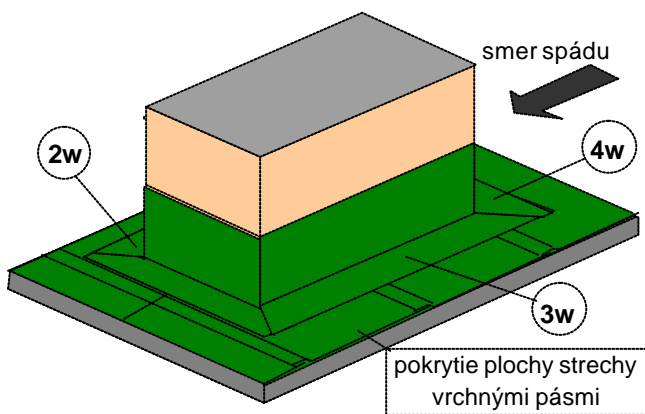
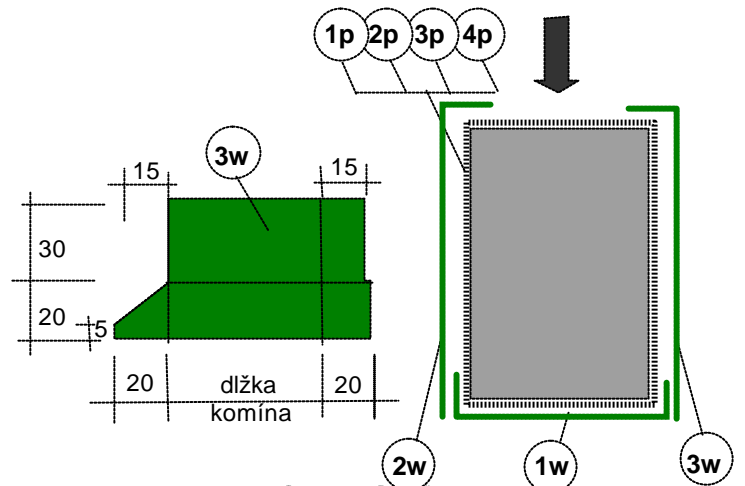
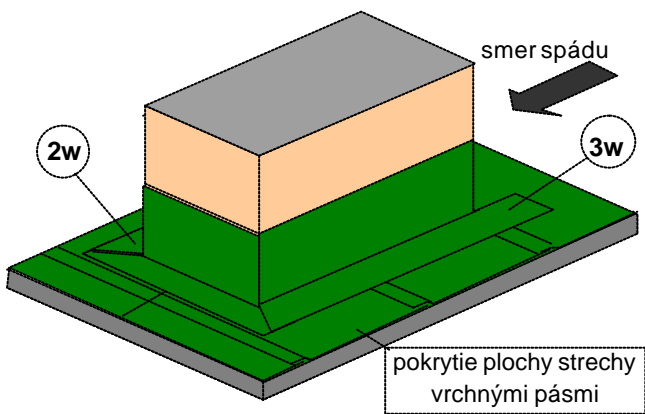
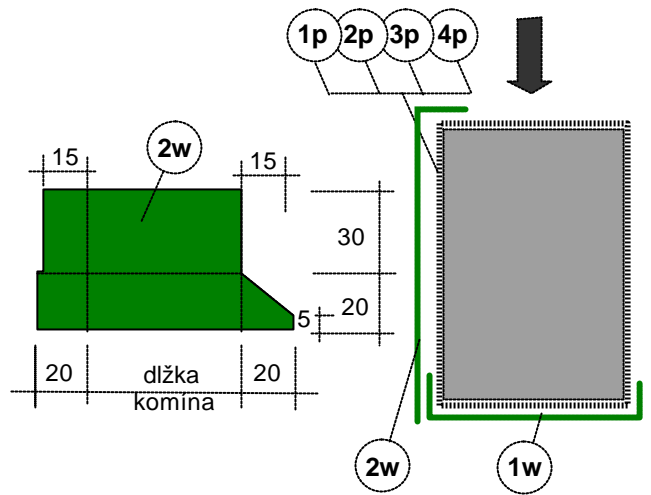
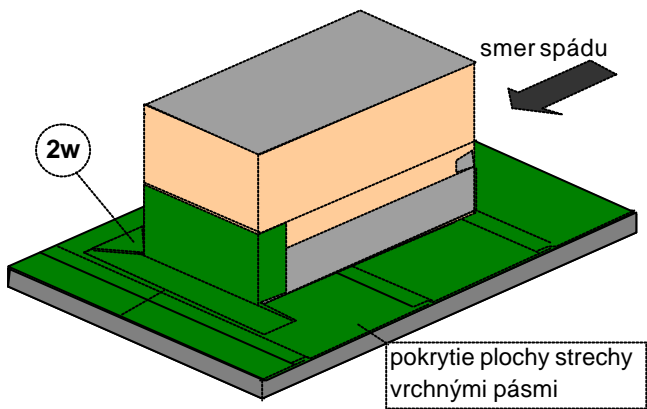
1. Podkladová vrstva





2. Vrchná krycia vrstva





III. TVORBA STREŠNÝCH KRYCÍCH VRSTIEV NA BÁZE ASFALTOVÝCH PÁSOV, KOTVENÝCH MECHANICKY

3.1. Príprava podložia pod mechanicky kotvené pásy

Podložie, určené na pokrytie mechanicky kotvenými pásmi musí mať nasledujúce vlastnosti:

- požaduje sa maximálna rovinnosť, bez medzier, výstupkov, dier, prepadlín
- podložie musí byť čisté, bez prachu, zvyčkov iných materiálov
- podložie musí byť suché
- na podloží musí byť pripravené dodatočné množstvo zvodov vody, zodpovedajúce veľkosti plochy, spádu atď.

3.2. Podložie z termoizolačných platní

Požadovaná je vysoká životnosť, rozmerová stálosť, aby vplyvom rôznych tlakov, pôsobením iných síl nenastalo stlačenie podložia s poškodením krytiny.

Tieto požiadavky spĺňajú nasledujúce materiály:

- platne zo samozhášavého polystyrénu, tvrdosti PS – E FS20
- platne z tvrdej minerálnej vlny
- iné materiály s podobnými vlastnosťami

3.3. Zásady montáže

Pri akejkoľvek montáži mechanicky kotvených asfaltových pásov, t.j. pri stavbe nových striech alebo pri renováciách starých striech je potrebné dodržiavať zásady uvedené v bode 2.1. Ukladanie termoplastických asfaltových pásov s vylúčením bodu c. 8 a pri dodržiavaní nasledujúcich zásad:

- 1.) Práce na hydroizolácii strechy sa začínajú od vstupného opracovania múrov, komínov atiky atď., s použitím pásov na osnove z polyesterovej tkaniny POLBIT PF 250/4000, kotvený buď mechanicky alebo prilepený plamenom do podložia. K tomtu pásu sa potom napojí mechanicky kotvený asfaltový pás (MONODACH WM 250/4000).
- 2.) Miera akosti ohrevu sa dá kontrolovať rovnomernosťou vyplavovania asfaltu zokrajového pretavovacieho pásu (15 cm), kde má byť vyplavenie cca 0,5 – 1 cm, a to na všetkých pretavených spojoch. V prípade zlého pocasia alebo nedokonalého ohrevu je potrebné pretavovací pás pritlačiť valčekom. Sila – tlak musí byť primeraná stupňu pretavovania, tvaru povrchu.

Nástroje a náradie:

Kotvenie asfaltových pásov do podložia si vyžaduje použitie nasledujúcich nástrojov:

- vrtací nástroj, príp. vrtacka so skrutkovacím nástavcom
- plynové horáky na zahrievanie pásov
- prítlačné valčky
- špachtle, nože na vytváranie pásov pri clenitých tvaroch povrchu.

3.4. Kotvenie krytiny do strešného podložia

Pásy sa kotvia do konštrukcie podložia pomocou kotiev pozostávajúcich zo skrutky primeranej veľkosti a širokej podložky. Kotvy sa rozmiestňujú rovnomerne pozdĺž pásu vstredovej línií bocného prekryvacieho pásu. Tento pás má šírku:

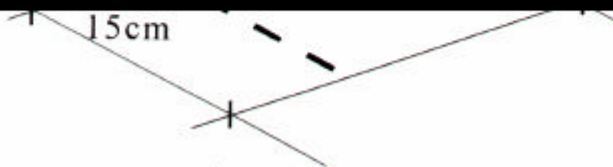
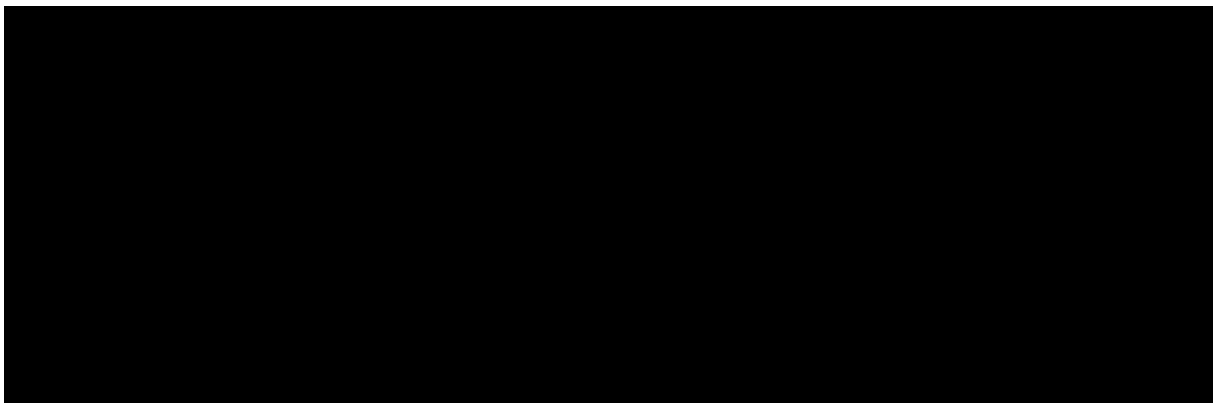
u MONODACHU	15 cm
u VIVADACHU	10 cm



UPOZORNENIE!

Pás VIVADACH PM 150/2000 sa ukladá fóliou navrch.

Rozmiestnenie kotiev pri mechanickom kotvení pásu VIVADACH PM 15/2000

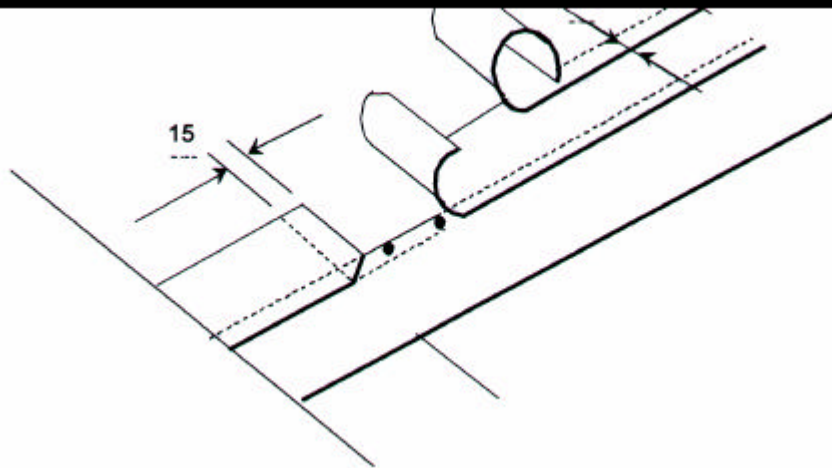


Rozmiestnenie kotiev pri mechanickom kotvení pásu MONODACH WM 250/4000

V prípade sklonu strechy nad 45° sa odporúča doplnkové kotvenie na boku i na koncoch pásov.

Prekladací - pretavovací pás sa plamenom zahreje, prilepí apitláci valcekom. Vyplavenie asfaltu má byť rovnomerné, šírka 0,5 – 1 cm. Pri nedostatocnom zahriatí sa pásy nespoja a pri prílišnom pretavení môže asfalt vytiecť a nosná vložka zhorí, čím sa pás zničí. Preto je potrebné dbať na primerané zohriatie pretavovacieho pásu, aby nedošlo ku nenapraviteľnej škode.

S cieľom dokonalého zlepenia pásov na koncoch roliek, odporúča sa tieto konce ľahko zahriať horákom a špachtľou vtlačiť posyp do asfaltovej masy, vytvorí sa tak vrstva, na ktorú lepšie prilne prekryvacia plocha ďalšieho pásu. Aby sme predišli zhrubnutiu jednotlivých vrstiev pri prekladaní častí pásov, je vhodné koniec spodného pásu zrezať pod 45° uhlom a potom ho prelepiť ďalšou vrstvou.



Nahrievanie a prelepovanie pozdĺžne a priecne v prípade ukladania pásu MONODACH WM 250/4000

Zároveň musíme dbať na dĺžkový posuv roliek medzi jednotlivými pásmi, aby sa pásy dĺžkovo nenadpájali v jednej línii.

MECHANICKÉ KOTVY

Typ mechanickej kotvy závisí od typu podložia, v ktorom bude kotva osadená. Pri výpočte dĺžky kotvy musíme zobrať do úvahy hrúbku všetkých kotiev, vstupujúcich do strešnej krytiny a v prípade použitia teleskopu je dĺžka skrutky ponížená o hĺbku teleskopu.

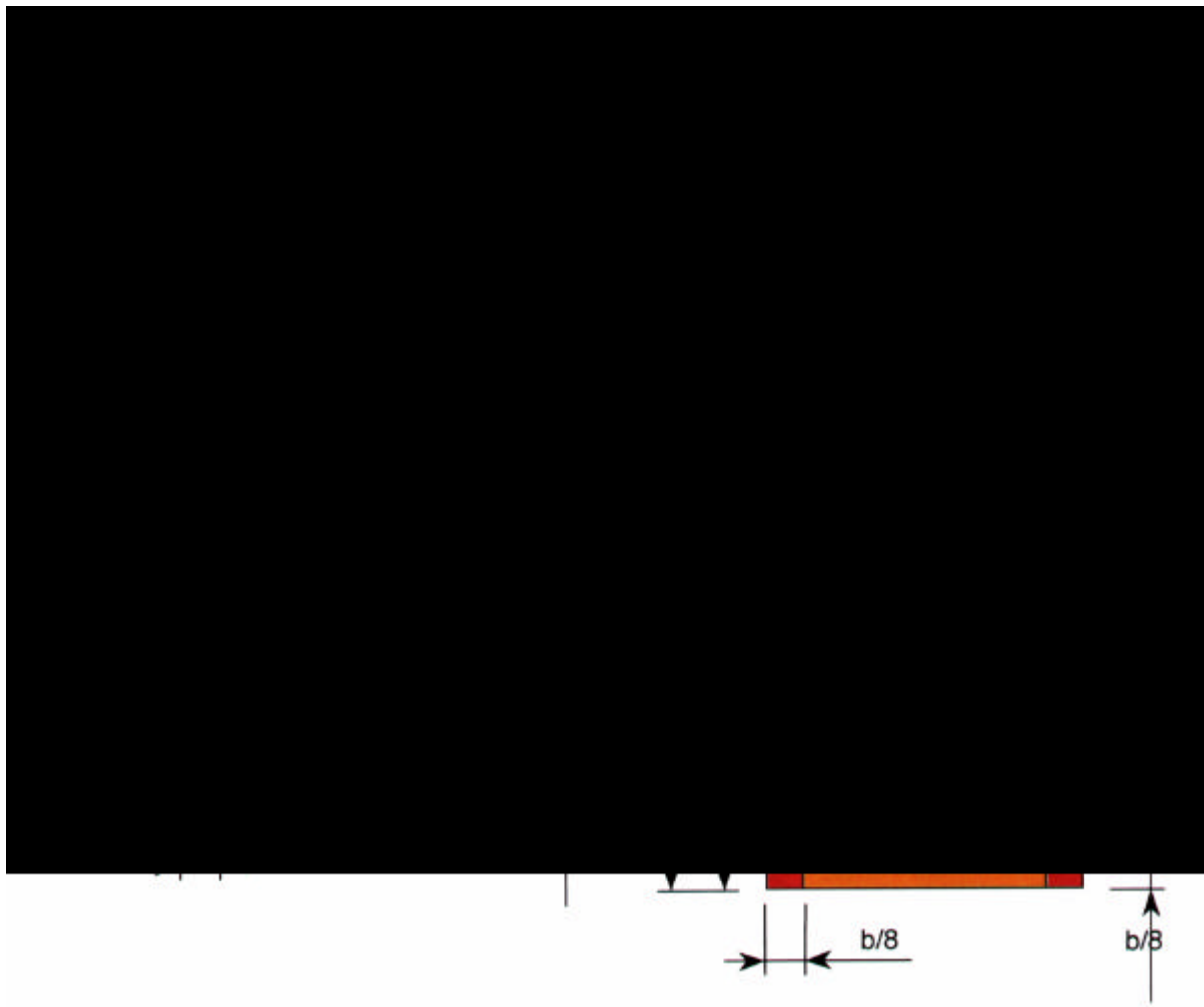
Množstvo kotiev sa vypočíta podľa schémy ktorá je na obrázku.




Kotvy – skrutky alebo klince, nity musia byť z materiálu, znášajúceho vplyvy korózie, aby sa časom nemenili jeho rozmerové a pevnostné parametre.

Na každý typ podložia (drevo, betón, plech, ...) je určený presný typ kotvy, ktorý sa nesmie zameniť. V prípade kotvenia do betónu musí kotva vniknúť až do konštrukcie betónu, nie len do povrchu.

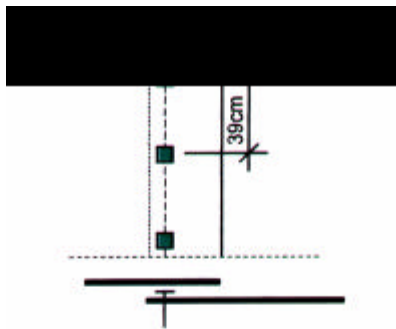
NAKLADANIE ASFALTOVÝCH PÁSOV ZA POMOCI MECHANICKÝCH KOTIEV

a – dĺžka strechy
b – šírka strechy

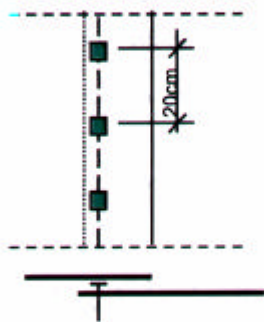


Cast strechy		
Oznacenie	Názov	Pocet kotiev na m ²
	stredová	3
	okrajová	6
	rohová	9

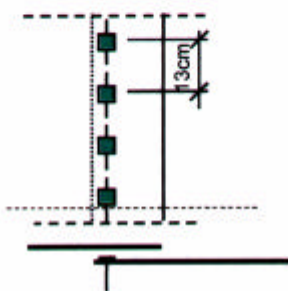
Pocet kotiev pripadajucich na 1 m² plochy strechy vzodpovedajucich castiach strechy, ktorý sa použije na bocnú, pretavovanú časť pásu:



MONODACH WM – 250/4000
Rozstup kotiev pri hustote 3 ks/m²



MONODACH WM – 250/4000
Rozstup kotiev pri hustote 6 ks/m²



MONODACH WM – 250/4000
Rozstup kotiev pri hustote 9 ks/m²

IV. VPLYVY TEPLA A VLHKOSTI

4.1 ÚVOD

Na budovy pôsobí veľa vplyvov vyplývajúcich z poveternostných účinkov, pričom na životnosť strechy sú najdôležitejšie okrem vetra vplyvy tepla a vlhkosti. Tieto vplyvy sa znásobujú počas zimy, keď sa zväčšujú rozdiely teploty prostredia vonku a vo vnútri budovy a rozdiel môže byť až 50°C. Pri takom pomere teplôt dochádza aj k difúzii vodnej pary, nakoľko tlak vodnej pary vnútri miestnosti je väčší ako vonku. Para sa na rôznych prekážkach vyzráža a tento kondenzát potom spôsobuje veľké škody. Skondenzovaná para v podobe vodných kvapiek spôsobuje trvalé zavlhčovanie stavebných a teda aj izolacných materiálov, čo má za následok zníženie životnosti, pevnosti, spôsobuje plesen a iné nepriaznivé hygienické vplyvy.

4.2 ZÁSADY PROJEKTOVANIA STREŠNÝCH VRSTVIEV

V optimálnej miere je potrebné pri navrhovaní strešných vrstiev dbať na to, aby sa cez strešné vrstvy mohla bez prekážok cez difúzne otvory odvádzať vodná para a aby nemala vhodné podmienky na rýchle ochladenie a zrážanie. Prax potvrdzuje, že vnútri objektov by mali byť uložené vrstvy s väčším difúznym odporom a ďalej von majú byť vrstvy s menším difúznym odporom, príp. odvetrané vrstvy.

Strešné vrstvy, správne naprojektované a postavené na seba, by mali byť príkladom postupného poklesu difúzneho odporu v smere zvnútra – von, čo má následkom byť dobrý koeficient prestupu tepla, ktorý sa zhoršuje v prípade vlhkých alebo zavlhnutých stavebných materiálov v izolacných vrstvách.

Základné podmienky, ktoré sa musia dodržať pri projektovaní strešných izolacných vrstiev sú:

- a) správna nosná konštrukcia strechy
- b) navrhnutie prvkov ventilácie – odvetrania priestorov pod strechou – mechanická alebo gravitačná ventilácia
- c) použitie paroizolacnej vrstvy
- d) systém odvetrania strešných vrstiev zvonku

Vychádzať treba z nasledujúcich podmienok:

- nad suchými priestormi (tlak vodnej pary do 1100 Pa) je možné použitie plnej, neodvetranej strechy
- nad stredne vlhkými priestormi (1100 – 1400 Pa) je možné použitie plnej, ale zvonku odvetranej strešnej vrstvy, pričom je potrebné použitie paroizolacnej membrány
- nad vlhkými priestormi (1400 – 1750 Pa) musia byť podstrešné a strešné priestory odvetrané. Nutné je dbať pri stavebných nosných i termoizolacných vrstvách na použitie paroizolacných membrán
- nad zamokrenými priestormi (tlak nad 1750 Pa) musíme v prvom rade počítať s prostriedkami mechanického odvetrania priestorov a na streche s odvetraním pomocou ventilacnej vrstvy a odvetrávacích komínkov.

Paroizolácia

Paroizolacné membrány sú vyrábané z materiálov s veľkým difúznym odporom. Môžu byť vyrobené z nasledujúcich materiálov:

- izolácie povlakové (z asfaltu, laku, farieb)
- izolácie vrstvom (z fólie, asfaltových pásov, tkané apod.)

O výbere druhu paroizolacnej vrstvy, o počte paroizolacných vrstiev rozhoduje projektant, opierajúc sa o príslušné normy, plánované využitie priestorov, predpokladané tepelné a vlhkosťové pomery a iné vplyvy, ktoré budú pôsobiť v čase používania projektovaných priestorov.

Niektoré projektové zásady:

- 1) Paroizolácie sa umiestňujú pod tepelnou izoláciou
- 2) Hrúbka termoizolacnej vrstvy má byť taká, aby paroizolácia účinkovala pod nosným bodom vodnej pary. Táto zásada platí aj pri dodatočnom zatepľovaní stavieb, nakoľko termoizolacná vrstva s malou účinnosťou môže zapríčiniť zrážanie vody v medzipriestore alebo na paroizolacnej fólii a tým celé dodatočné zateplenie stráca svoj pôvodný zmysel.

- 3) V priestoroch s veľkou vlhkosťou je potrebné projektovať paroizolácie väčšej hrúbky s veľkým difúznym odporom a znášanlivosťou s vodou.
- 4) Ako paroizolacné asfaltové membrány sú vhodné:
 - asfaltové pásy, lepené do podkladu za horúca
 - asfaltové pásy s alumíniovým povlakom
 - modifikované asfaltové pásy termoplastické, lepené za horúca

Šírka prekrytia pásov má byť min. 5 cm.

Paroizolácia má byť na okrajoch vyzdvihnutá až nad úroveň termoizolacnej vrstvy.

Vetranie na plných (neodvetraných) strechách

Na niektorých plných – neodvetraných strechách je vhodné utvoriť doplnkové odvetranie, ktoré zamedzí tvorbe puchierov, vypuklín na hydroizolacnej vrstve. Tieto sa môžu prejaviť, najmä ak je tlak pary nad 1200 Pa, čiže v bežných, málo vlhkých podmienkach.

Úlohu ventilacnej vrstvy plní ventilacný perforovaný asfalt pás PP 50/900, ktorý vyrovnáva tlak pod krycou vrstvou pásov. Na perforované pásy sa umiestňujú odvetrávacie komínky v hustote 1 komín/50 m² strechy.

Odvetrávací komín má dvojakú funkciu. Pri vysokých teplotách, keď je aj vyšší tlak vodnej pary, sa cez komín odvádzajú vodné pary spod vrchnej vrstvy asfaltových pásov a tým sa prostredie pod krytinou vysušuje. Naopak pri veľmi nízkych teplotách, kde je vhodná para v ovzduší vyzrážaná a vonkajší vzduch pri silných mrazoch je suchý, preniká cez komínky pod vrchnú vrstvu pásov a taktiež znižuje relatívnu vlhkosť pod krycou vrstvou.

V prípade projektovania ľahkých neodvetraných stropov hrozí v medzivrstve tvorba vodného kondenzátu a preto treba dbať, aby difúzny odpor paroizolácie bol väčší ako difúzny odpor vrchnej krycej vrstvy. Môže sa to dosiahnuť buď viacerými vrstvami paroizolácie alebo zmenšovaním difúzneho odporu vrchného asfaltového pokrytia. Dá sa to dosiahnuť napr. aplikáciou polyetylénovej fólie ako paroizolacnej vrstvy a ako kryciu hydroizolacnú vrstvu použijeme asfaltové pásy, kotvené mechanicky. Medzi tieto dve vrstvy je vhodné aplikovať dostatočne hrubú termoizolacnú vrstvu. Celkový odvod vodných pár ešte vylepšíme aplikáciou komínkov. Tieto typy plyných stropov - striech s dodatočným odvetraním sa môžu navrhovať na budovách do výšky 25 m. Pre vyššie budovy sú kladené iné technické požiadavky.

Ventilácia na odvetraných strechách

Odvetrávanie – ventilácia striech spočíva na tom, že cez vstupné – náveterné otvory vchádza pod strešnú kryciu vrstvu vzduch, ktorý v strešných priestoroch viaže na seba čiastočky vodnej pary, ktoré vo zvlhčenom vzduchu odídu cez výstupné otvory spod strechy von.

V letných mesiacoch, kde je pod strechou horúci vzduch, je samovolne vynášaný hore, zároveň odvádzajú vodnú paru a ochladzuje strechu.

Silný vietor napomáha odvetraniu strešných priestorov.

Účinnosť odvetrania v značnej miere závisí od vstupu a výstupu vzduchu, tj.:

- tvaru a veľkosti otvorov
- tvaru a situovania budovy/strechy

Aby systém ventilácie fungoval pravidelne a rovnovážne musí sa plocha vstupných otvorov približne rovnať celkovej ploche výstupných otvorov zo strechy. Správne naprojektovaný systém odvetrania dokonale využíva systém „vznášania sa teplého vzduchu“, ktorý umožňuje odvetranie aj v bezveternom počasí.

Celkový povrch-plocha odvetrávacích otvorov má predstavovať minimálne 1/500 povrchu strechy. Pre porovnanie v USA je predpis, kde plocha odvetrávacích otvorov má byť minimálne 1/150 plochy strechy.

V budovách, kde na streche nie je paroizolácia musí byť plocha odvetrávacích otvorov minimálne 1/300 plochy strechy.



M.I. „IZOLACJA” S.A. Zdunska Wola
ul. Laska 169/197

tel: (0-43) 823-41-11, fax: (0-43) 823-40-25

internet: <http://www.izolacja.com.pl>,

e-mail: izolacja@izolacja.com.pl, marketing@izolacja.com.pl

telefony bezposrednie do sekcji doradztwa technicznego: (0-43) 82-44-720 do 724