



EPDM lemez csapadékvíz elleni szigetelések

Copyright © Verlag Dashöfer

Szerzők: Horváth Sándor
Juhász Zoltán

EPDM lemez csapadékvíz elleni szigetelések

1. Csapadékvíz elleni EPDM lemez szigetelések anyagai

A tetőszigetelés készítéséhez alkalmazott EPDM lemezek hőre nem lágyuló, elasztomer lemezek.

Az EPDM lemezek UV-, ózon- és bitumenállóak, olajérzékenyek, összeépíthetőek a polisztirol hőszigetelésekkel, azokban károsodást nem okoznak.

Az EPDM csapadékvíz elleni szigetelések általában egy rétegben készülnek, ami a könnyebb sérülés veszélyét is magában hordozza, ezért védelmükről, azaz alattuk felületkiegyenlítő-alátét, felettük védő-elválasztó rétegek beépítéséről gondoskodni kell.

Az EPDM lemezek főbb anyagjellemzői

A szigetelőlemezek főbb műszaki jellemzői:

- szakítószilárdság N/mm²-ben kifejezve;
- szakadási nyúlás, ami a szakadáskor mért alakváltozás %-ban;
- páradiffúziós ellenállási szám, ami a lemez páraáteresztő képességének mutatója;
- továbbszakító erő, N-ban kifejezett erő a mechanikai rögzítőelemnél mérve;
- méretállandóság, tartós hőterhelést követően mért méretváltozás (általában zsugorodás) százalékban kifejezve.

A későbbi felhasználást befolyásolja a gyártás során, vulkanizáláskor használt elválasztó réteg anyaga. Amennyiben elválasztó szövet kerül a feltekert nyersgumi rétegek közé, akkor tiszta felületű (szövetminta nyomatú) EPDM anyagot kapunk. Amennyiben az elválasztó réteg talkum, akkor a kész szigetelőlemez sík felületű és talkumporos.

A két jellemzően különböző gyártási technológia következménye, hogy az elválasztó szövettel gyártott lemezek legtöbbször üzemben történő előregyártással - vulkanizált toldásokkal -, és ezáltal kismértékű helyszíni végtelenítéssel kerülnek beépítésre, míg a talkumporos gyártású lemezek standard méretekben (3, 6, 9, 12, 15, 18 méter) készülnek, és ezek helyszíni végtelenítésével készül a vízszigetelés. A két különböző felhasználási mód később ismertetett részletmegoldásai is eltérőek.

2. A pára elleni védelem anyagai

A pára elleni védelem feladata, hogy megakadályozza, hogy páradiffúzió vagy légáramlás útján jelentős mennyiségű hőveszteség alakuljon ki, illetve a beltér irányából káros mennyiségű nedvesség kerüljön a rétegekbe. Könnyűszerkezetes vagy más egyéb, rétegekből szerelt tetőkön a filtráció jelentősége lényegesen nagyobb, mint a páradiffúzió szerepe, így ilyen esetekben e rétegek elsődleges szerepe a légzárás.

Pára elleni védelemre többek között olyan bitumenes lemezek, műanyag fóliák alkalmazhatók, amelyek betétanyaga vagy az anyag egésze korhadásmentes.

A pára elleni védőréteg elhelyezhető szabadon fektetve, pontszerű vagy sávós rögzítő ragasztással, illetve teljes felületű leragasztással. A lemezek átfedéseit, toldásait pára- és légzáró módon össze kell ragasztani.

A páravédelmi réteget falakra, felépítmények lábazatára legalább a hőszigetelés magasságáig fel kell hajtani, és le kell zárni, az áttörésekhez párazáró módon kell csatlakoztatni.

Vékony fóliák alá felületkiegyenlítő elválasztó réteg fektetése lehet indokolt.

Acél trapézlemez tetőfödémre - a kivitelezés közbeni fokozott mechanikai igénybevétel miatt - elsődlegesen bitumenes lemez ajánlott; ez öntapadó legyen, vagy hidegragasztással kerüljön fektetésre. A lángolvasztásos ragasztást kerülni kell, mert a hirtelen hőterhelés a trapézlemez korrózió elleni védőbevonatát károsíthatja.

Szegezhető aljzatokon (pl. deszkázat vagy fa alapanyagú termék) a pára elleni védőréteg filccel kasírozott legyen, vagy alá minden esetben külön elválasztó réteget (pl. nem korhadó anyagú filcet, fátlylat stb.) kell elhelyezni.

3. Az EPDM lemez csapadékvíz szigetelések közvetlen aljzata, az aljzattal szemben támasztott követelmények

A közvetlen aljzat szerepét új tetőszerkezetek esetén leggyakrabban a hőszigetelés, a beton födém vagy a lejtbeton tölti be.

Fa szerkezetű (általában kéthéjű) tetők esetén deszkázat vagy egyéb építőlemez, esetleg előregyártott vasbeton panelek is alkalmazásra kerülhetnek.

Az EPDM lemez csapadékvíz elleni szigetelések - mint minden vékony réteg - különösen érzékenyek a közvetlen aljzat felületi minőségére.

Mivel többnyire szabadon, ragasztás nélkül kerülnek lefektetésre, az aljzathoz való tapadás kérdése nem elsődleges, így a hőmérsékleti és páratartalmi követelmények kevésbé szigorúak.

A szabad fektetés az aljzati repedések áthidalását és a gőznyomásból származó feszültségek kiegyenlítését is jobban lehetővé teszi.

Ennek ellenére a vízhatlanság hosszú távú megőrzése szempontjából a helyesen megválasztott és szakszerűen kialakított aljzatszerkezet elengedhetetlen.

Az aljzattal szemben támasztott követelmények:

- megfelelő lejtés

Mértéke egyezik az általános előírásokkal.

Ha bármely okból a tető lejtése az előírt értéket nem éri el, akkor az **különleges szerkezetnek** minősül, és ennek megfelelő ellensúlyozó megoldást kell alkalmazni (a műanyaglemez szigetelések esetén pl. az anyagvastagság növelése). A legtöbb gyártó engedélyezi a lejtésmentes felületek szigetelését, hiszen gyakran ennél nagyobb igénybevételekre is használható az EPDM (pl. víztározók, tavak).

A víznyelők környezetében az aljzat besüllyesztéssel készüljön, így a szigetelés csatlakoztatásánál fektetett többlet rétegek nem korlátozzák a vízvezetést.

- sima felület

A helyszínen készített öntött aljzatok felülete egyenletes, sima legyen, feleljen meg a gyakorlatban használt "fával simított" felületi minőségnek. Fészekről, kiálló kavicszemcséktől, simítási élektől mentes legyen, felületén megégett cementfilm a szigetelőrétegek tapadását ne akadályozza. Elemekből készített aljzatok (például betonelemek) élei sorjamentesek legyenek.

Szükség esetén külön kiegyenlítő réteget kell előírni (cementhabarcs, önterülő aljzatkiegyenlítő-simító stb.).

A téglafelületek vakoltak legyenek.

- **szilárdság**

A csapadékvíz szigetelések közvetlen aljzata - bármilyen anyag, például beton, fa, hőszigetelés stb. - elégítse ki a "lépésállóság" követelményét. Ezt általában minden szokásos építőanyag teljesíti. A hőszigetelések esetében a 2% roskadáshoz tartozó szilárdság értékét kell ellenőrizni; ennek megkívánt értéke 0,15 N/mm² legyen.

Ez a követelmény részben a kivitelezés közbeni igénybevételek (felvonulás, szigetelési munkák), részben a rendeltetésszerű használatból adódó terhek (hó, szél, jég, kezelés-karbantartás stb.) miatt indokolt.

- **alak- és mérettartóság**

Az átfogó geometriai követelmény magába foglalja a mérettartóságot (zsugorodás, kitágulás), formaállandóságot (görbülés, vetemedés), térfo-gatállandóságot (pl. nedvesség- vagy hőmérsékletváltozás hatására fel-lépő duzzadás, roskadás).

- **fagyállóság**

A szigetelés közvetlen aljzata korlátozott nedvességfelvétellel rendelkezzen, fagyálló legyen, a szerkezeten belül a fagyzónában kicsapódó pára kárt ne okozzon.

- **tervezetten dilatált kialakítás**

A "szabadon fektetett" jelleg miatt az EPDM lemez csapadékvíz elleni szigetelések kevésbé érzékenyek az utólag keletkező repedésekre, de a hőterhelésnek kitett öntött aljzatokat tágulási hézagokkal kell ellátni.

A táblás (hőszigetelésből kialakított) aljzatok alakváltozásait lehetővé kell tenni, illetve a hőszigetelő táblák mozgásainak összeadódását - pl. a táblák tárcsás rögzítésével - meg kell akadályozni.

Az aljzatok tágulási hézagait a **I. táblázat** szerint kell kialakítani.

	terület (m ²)	élhossz (m)
a (lemezes) szigetelés aljzata hőszigeteléssel védett, általános esetben	40-50 m ²	kb. 10 m
hőterhelésnek kitett szigetelés, illetve kontakt burkolat aljzata	8-9 m ²	< 3 m

I. táblázat Tágulási hézagok kialakítása csapadékvíz elleni szigetelések, illetve azon készített burkolatok aljzatában

A ragasztással rögzített (filcalátétesen, illetve közvetlenül - poliuretán bázisú vagy oldószeres ragasztóval - ragasztott stb.) szigetelőlemezek aljzatai fentiekén túl az alábbi követelményeknek is feleljenek meg:

- **pormentesség**

A ragasztással rögzített szigetelések esetén a por vagy porszerű finom szemcsék megakadályozzák a tapadást, ezért a tisztításon túlmenően kel-
lősítő alapozás is előírandó.

- **száraz felület**

A poliuretán bázisú ragasztók érzékenyek az aljzat beépítéskori nedves-
ségére; vizes aljzatra történő felhordás esetén az alacsony tapadószilárd-
ság miatt felválás várható. Kötésüket a levegő magas páratartalma gyorsít-
ja, a kialakult tapadószilárdságot nem befolyásolja.

Az oldószeres ragasztók vizes felületre nem tapadnak.

- **megfelelő hőmérséklet**

A ragasztással rögzített szigetelések esetén az aljzat hőmérséklete a kötés
teljes időtartama alatt +5 °C feletti legyen.

A vizes disperziós ragasztók fagyra érzékenyek, míg az oldószeres vagy
poliuretán ragasztók térhálósodása kb. 8-10 °C alatt nem következik be.

Helyszínen öntött beton aljzatok

Monolit vagy előregyártott tetőfödémekre készülő felbeton réteg előírt
lejtésű, tervezetten hézagokkal osztott (hőszigetelő réteg alatti helyzetben
8,0 × 8,0 m, hőszigetelő réteg felett 3,0 × 3,0 m a falaknál, tetőfelépítmé-
nyek lábazatánál tágulási hézaggal elválasztott, egyenletesre lehúzott,
kavicsfészkektől és kiálló kavicszemcséktől mentes felületű legyen.

Előregyártott betonelem aljzatok

Előregyártott betonelemekből készülő aljzatok folyamatos felületűek
legyenek. Az elemek közötti hézagokat ki kell tölteni. Az olyan nyitott
hézagok fölél, amelyekbe a páravédelmi réteg, illetve a csapadékvíz
szigetelés besüllyedhet, elmozdulás ellen rögzített (pl. fémlemez)
takarósávot kell elhelyezni.

A betonelemek felfekvése és a nagyméretű betonpanelek (pl. II panel) vala-
mennyi csatlakozási hézaga fölél legalább 20 cm széles elválasztó-csúsztató
sáv beépítése szükséges.

A tetőn történő anyagtárolás során a födémelemek terhelhetőségét külön
vizsgálni kell.

A betonfelület sík, a zsaluleválasztó anyagoktól mentes legyen.

Előregyártott betonelemekből készülő falak illesztési hézagai zártak
legyenek, síkfogasságuk 2 mm alatt legyen.

Falazóelemekből készült aljzatok

A falazóelemekből épített aljzatok egyenletes síkú, tömören fugázott, zsalukó esetén vakolt és simított felületűek legyenek.

Deszka, és egyéb fa alapanyagú aljzatok

Legtöbbször a kéthéjű hidegtető felső héja deszkából készül, és ez a csapadékvíz elleni szigetelés aljzata. Az aljzatnak megfelelően láng- és gombamentesítettnek kell lennie. A faanyag védelmét szolgáló impregnáló szerek a csapadékvíz szigetelés anyagát nem károsíthatják.

A síkfogasság miatt vastagabb alátét-kiegyenlítő réteget kell alkalmazni. A szigetelés előírt legkisebb lejtése e szerkezet esetén 4%.

4. Az EPDM lemez szigetelést védő, elválasztó rétegek és szerkezetek

Védő-elválasztó réteget kell fektetni minden olyan aljzatra, ahol az aljzat érdessége ezt megkívánja, leterhelő réteg alatt.

Védő-elválasztó réteggként legalább 120 g/m² felülettömegű üveg- vagy műanyagfátyol, -filc vehető figyelembe.

Nagyobb mechanikai igénybevételnek kitett födémeknél (például műanyag alátétekre helyezett járólapok, növényzettel telepített tetők, járműforgalom esetén) a csapadékvíz szigetelésre pl. félkemény műanyag fóliát, legalább 300 g/m² felülettömegű védő-elválasztó réteget vagy más ezzel egyenértékű védőréteget kell fektetni.

Fordított tetők esetén az extrudált polisztirol hab hőszigetelés elláthatja a védőréteg szerepét is.

Tetőfelújításoknál, a régi - nem egyenletes felületű (pl. gyöngykavicsos) bitumenes lemez és az EPDM vízszigetelés közötti elválasztó réteggként 320-400 g/m² felülettömegű filcet ajánlott alkalmazni függetlenül a rögzítés módjától.

Amennyiben a szélszívás elleni leterhelés kavicsal történik, 5%-ot meghaladó törött szemcsehányad esetén védőréteg beépítése indokolt.

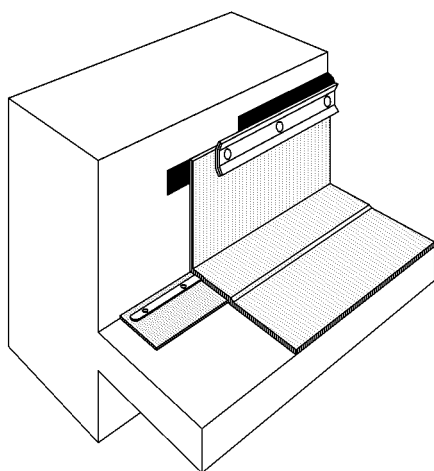
Ez félkemény műanyaglemez, esetleg nem korhadó anyagú, 130-180 g/m² felülettömegű műanyag fátyol lehet.

5. Az EPDM lemez szigetelés részletképzései

Lábazatképzés

A csapadékvíz szigetelést falakra, tetőfelépítmények lábazatára legalább 20 cm magasságig teljes értékűen fel kell vezetni, és a lecsúszás megakadályozására rögzíteni kell. A rögzítés húzott vagy élhajlított alumínium profillal történhet.

Valamennyi esetben a felső él mentén tartósan rugalmas kitt tömítés szükséges (1. ábra).



1. ábra Magas attikafal lábazat-szigetelése és a szigetelés lezárása, rögzítése

A fém lezáróprofilok az egyenletes szorítás érdekében kellően merevek legyenek. A rögzítési távolság (például dübel, csavar) a 20 cm-t ne haladja meg.

A fém szorítóprofilok hőtágulását a beépítés során figyelembe kell venni, a profilokat az aljzatszerkezet hézagai felett meg kell szakítani.

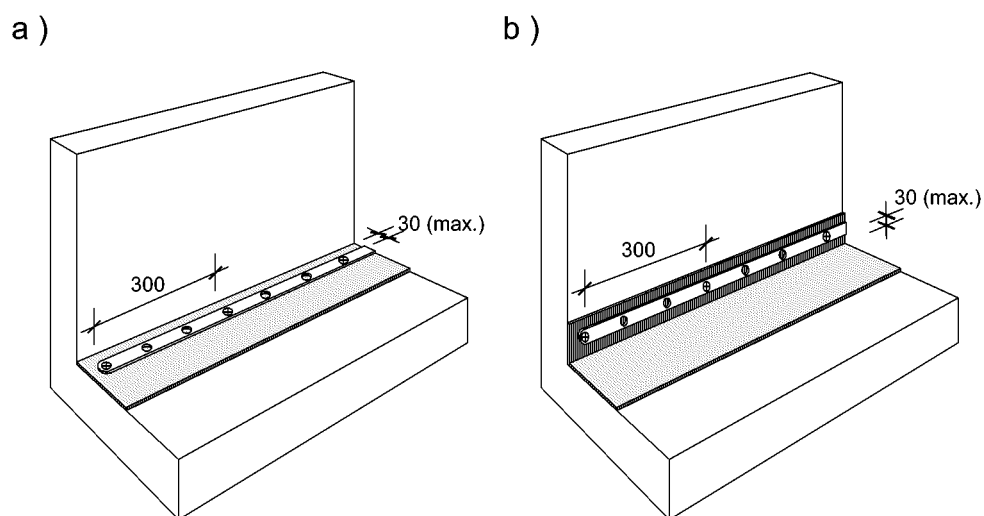
A szorítóprofil fölé helyezett külön fém viharléc tovább növelheti a lezárás csapóeső-állóságát.

A szigetelés felső végződését lég- és vízzáró módon kell tömíteni, ezzel kell megakadályozni, hogy - különösen a szabadon fektetett szigetelésknél - a szélszívás következtében a felemelkedő leplek alá a peremeken keresztül pótlólagosan levegő jusson be.

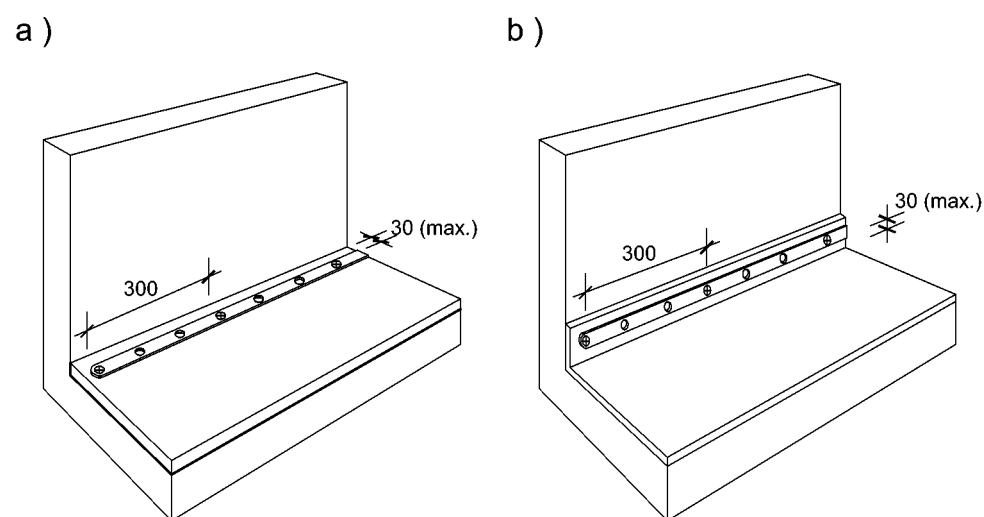
A levegőbejutást a csapadékvíz szigetelés lábazati szegélyezésének teljes felületű felragasztása is hatásosan csökkentheti.

Hajlatképzés

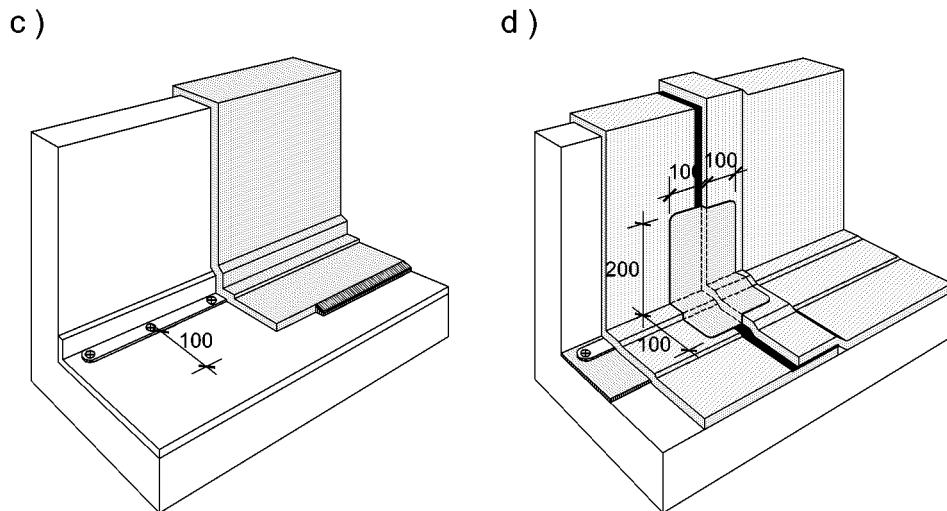
A vízszintes és a függőleges felület csatlakozásánál a szigetelőlemezek toldása előregyártott lepelszigetelés esetében nem szükséges, a helyszínen végtelenített EPDM szigetelések itt a hajlatrögzítés módjától függően toldással is készülhetnek. A ragasztott rétegrendű EPDM csapadékvíz elleni szigetelések esetében csak akkor kell hajlatrögzítésről gondoskodni, ha a vízszigetelés anyagának vízszintes felület szélső 20 cm széles felületéhez történő oldószeres (azonnali kötési szilárdságot adó) ragasztása nem megoldható (pl. polisztirol hőszigetelés).



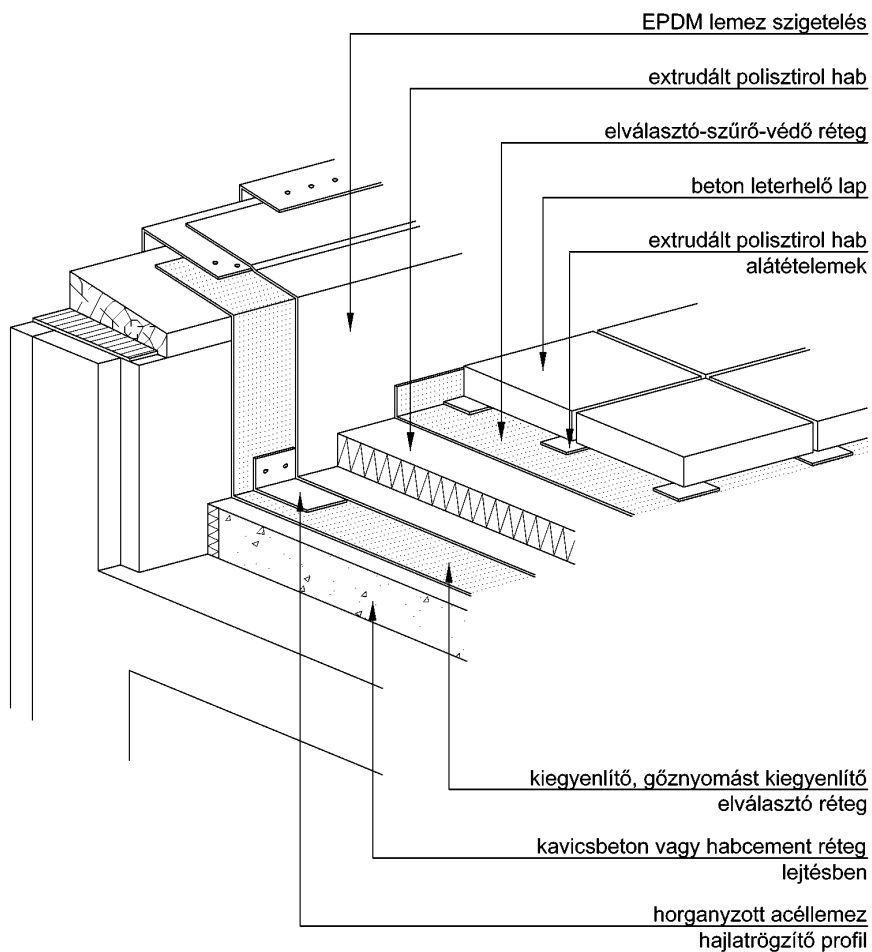
2. ábra EPDM lemez szigetelés hajlatrögzítése szálerősítéssel EPDM lemezsávval



3. ábra EPDM lemez szigetelés hajlatrögzítése



3. ábra EPDM lemez szigetelés hajlatrögzítéssel; c) falcsatlakozás hajlatrögzítéssel és külön függőleges szegélyszávvval; d) a szegélyszávv hosszoldásánál, külön hajlati öntapadó takarrólemezzel



4. ábra EPDM lemez szigetelés hajlatrögzítése horganyzott acéllemez rögzítő profillal

Az EPDM lemez csapadékvíz szigeteléseket a lemezek síkjában fellépő vízszintes erők felvételére **hajlatrögzítéssel** kell ellátni, ami az épület magasságától független.

A szigetelési síkból kiemelt, magasabb szerkezetekhez, szerelvényekhez való ragasztás, bepattintott beszorítás nem minősíthető hajlati megfogásnak.

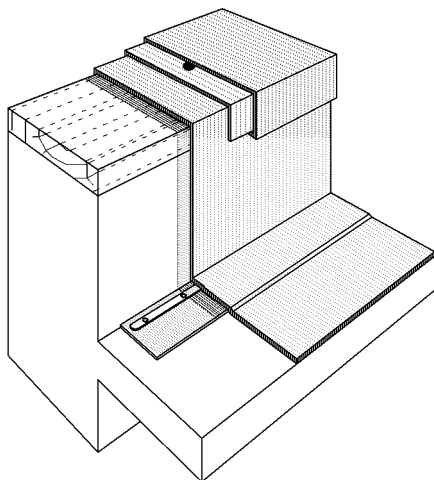
A hajlatrögzítés sávszerű vagy vonalmenti lehet.

Sávszerű rögzítés folyamatos fém vagy szálerősített EPDM szalagokkal, sínekkel, "g" profilokkal készülhet, ezeket merevségük függvényében méterenként legalább 4-8 helyen kell az aljzathoz vagy a csatlakozó hát-szerkezetekhez rögzíteni.

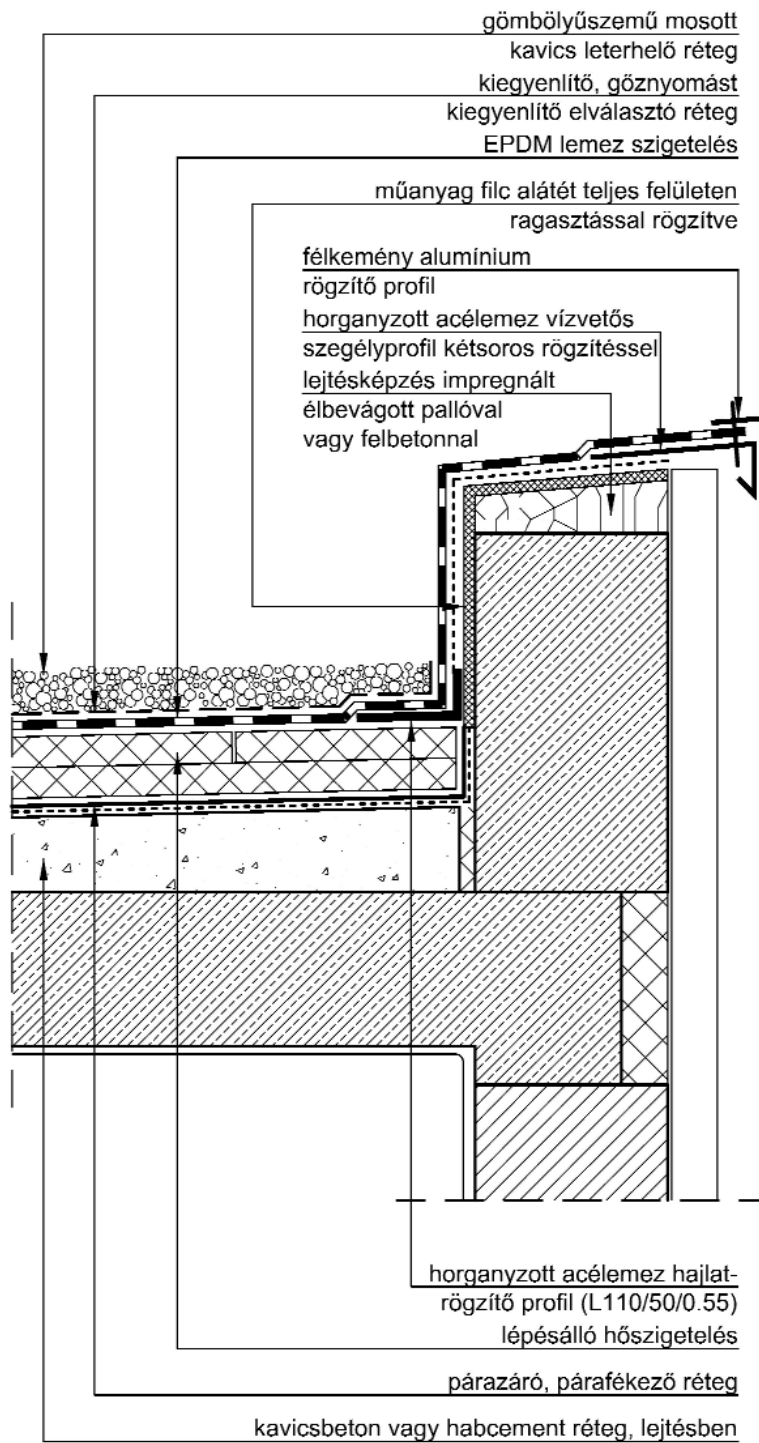
A vonalmenti hajlatrögzítés egyedi rögzítőelemek legalább 4db/fm kiosztású sorolását jelenti.

Kiemelt tetőszegély, attikafal lefedése

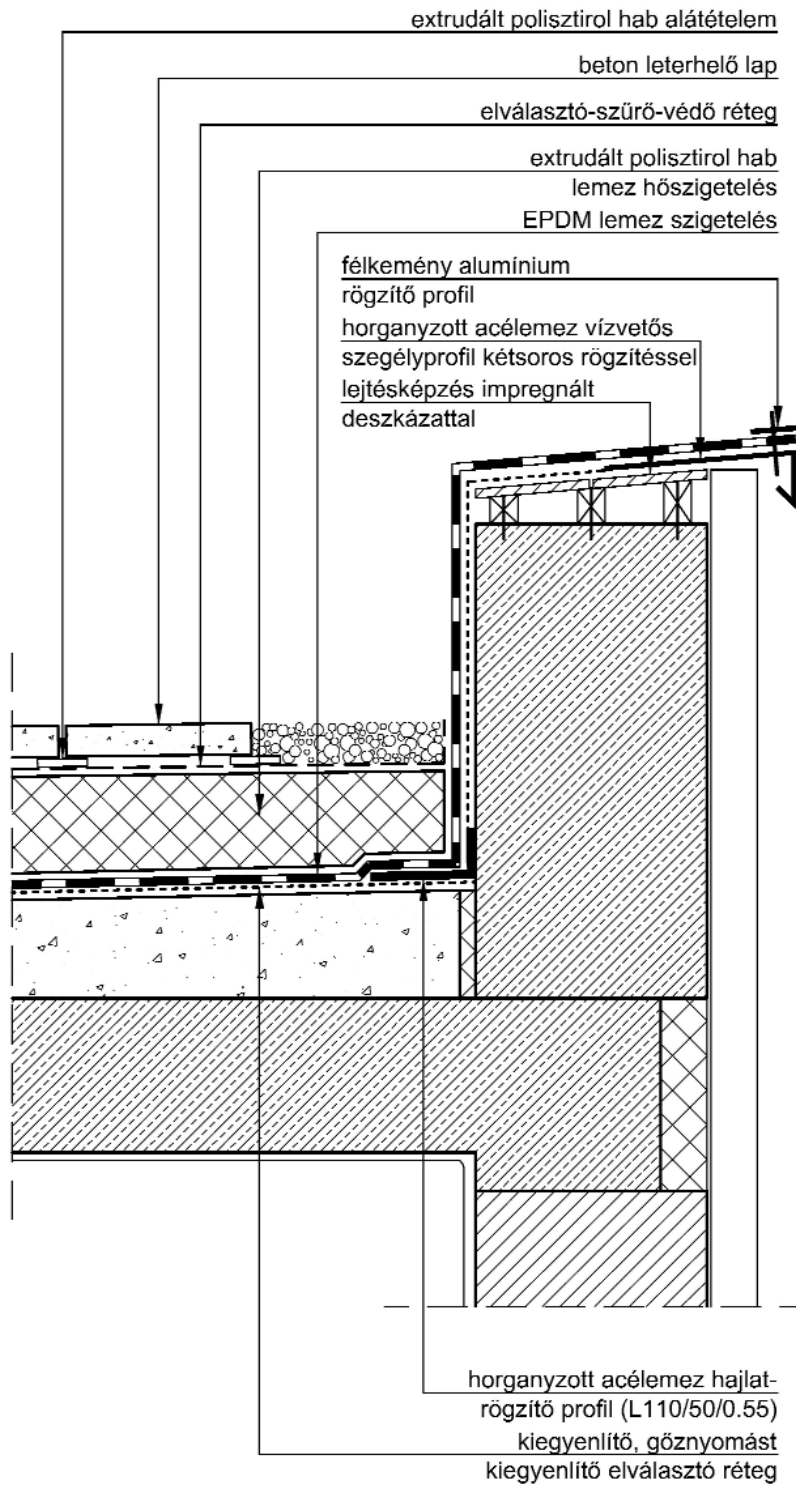
A kiemelt tetőszegélyek, a hóhatárnál alacsonyabb attikafalak lefedése a falkoronára felvezetett és ott egyvízoros élhajlított fémlemez szegélyre kivezetett, ragasztással és mechanikai módon rögzített szigetelőlemezzel készíthető.



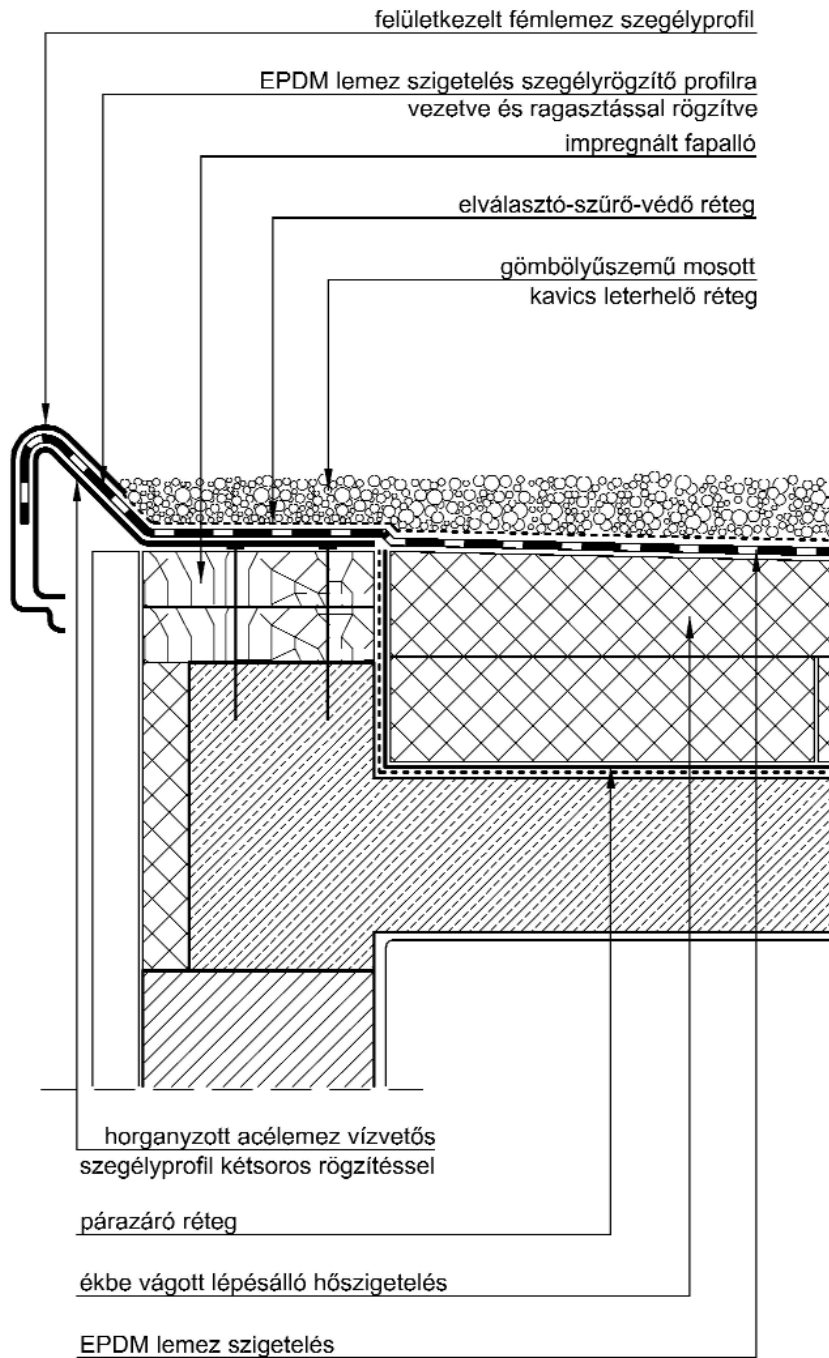
5. ábra Kétvízoros attikafal lefedés



6. ábra Attikafal lefedése egyvízoros kétrészes, beszorító szegélyprofil lezárással, egyenes rétegreddel és kavicsleterheléssel



7. ábra Attikafal lefedése egyvízoros kétrészes, beszorító szegélyprofil lezárással, fordított rétegrenddel és betonlap leterheléssel



8. ábra Tetőperem kialakítása kétrészes, beszorító vízvető profillal

Magasabb falaknál a felvezetett és a fal tetejére kihajtott szigetelőlemezt hajlított fémlemezről, sajtolt fém profilokból vagy szálerősítésű cementkötésű préselt idomokból lehet letakarni. Törekedni kell arra, hogy az attikafalat burkoló vízszigetelést ne perforáljuk! A szegélyező vagy lefedő elemek vízorros kialakításúak legyenek, a homlokzati sík elé legalább 3 cm kiállással.

A lefedések a tetősík felé irányított, legalább 5%-os egyenletes lejtéssel készüljenek. Ezzel elkerülhető a szennyeződések lerakódása, és a homlokzat nedvességterhelése is jelentősen csökkenthető.

A lefedések áttöréseit (például korlátoszlop) lehetőleg el kell kerülni, a rögzítéseket a függőleges felületeken kell előirányozni.

Szigetelés csatlakozása ajtónyíláshoz

A tetőkijárat ajtót úgy kell tervezni és beépíteni, hogy a csapadékvíz elleni szigetelés vízhatlan kapcsolata kialakítható legyen.

A tetőkijárat ajtók síkját úgy kell megválasztani, hogy a küszöb lehetőleg a függőleges szigetelés síkjához illeszkedjen. Amennyiben ez nem megoldható, a szigetelő lemezt a nyílásba be kell vezetni, és a függőleges tok-szárakra - a hóhatár magasságáig - vízhatlanul csatlakoztatni kell.

Általános esetben a küszöb magassága legalább 20 cm-rel legyen a csapadékvíz elleni szigetelés, a leterhelő kavicsréteg, illetve burkolat síkja felett.

E magasság közvetlenül az ajtó elé épített, ráccsal fedett folyóka esetén csökkenthető, de a szigetelést ekkor is legalább 5 cm-es magasságig fel kell vezetni a küszöbre.

A nyílászáróra felvezetett vízszigetelést a tokszerkezetre tömítéssel, lehetőség szerint mechanikai megfogással kell befejezni úgy, hogy a vízkivezető nyílások eltakarása nem megengedett.

Mozgási hézagok

A szabadon fektetett EPDM lemez szigetelések az általában fellépő épületmozgásokat a nagymértékű (kb. 400%) szakadónyúlásukból adódóan felveszik, ezek kezelése csak az attikafalak felületén indokolt.

Nagyobb szerkezeti mozgások a hézag kiemelésével, tágulást biztosító profilok beépítésével, vendégfal építésével vehetők fel.

Tetőszigetelések áttörései

A csapadékvíz elleni szigetelés áttöréseit úgy kell megtervezni, hogy azok hozzáférhetőek legyenek, a külső peremek egymástól, tetőszerelvényektől, tetőfelépítményektől mért távolsága legalább 30 cm legyen, ezáltal lehetővé téve mindkét szegélyezés biztonságos kivitelezését.

Kémények szegélyezése esetén az általános csatlakozási szabályozások szerint kell eljárni, de figyelembe kell venni a kéményttest felületi hőmérsékletét és hőmozgását; szükség esetén hőszigetelt köpenycső beépítése is indokolt lehet.

A **felülvilágítók** szigetelés-csatlakozása a kettősfalú hőszigetelt gyári készítésű lábazatra ragasztással történhet.

A ragasztásos kapcsolatnál a lábazat teljes magasságáig fel kell vezetni a

szigetelést, és a felső élét az egyéb szegélyezéseknél megszokott módon kell lecsúszás ellen rögzíteni, tömíteni.

Célszerű kihasználni, hogy néhány felülvilágító gyártója alkalmaz fogadóprofilokat a lábazat felső vízszintes felületén, melyek alá a vízszigetelés bevezethető, és a mechanikai rögzítést is egyúttal megoldja.

Az egyedi beton lábazatok a falszegélyekkel azonos módon kezelendők. Ezeket úgy kell megtervezni vagy megválasztani, hogy a csapadékvíz elleni szigetelés a tetősíktól számítva legalább 20 cm magasságig felhajtható, és felső végződése vízhatlanul lezárható legyen.

Amennyiben szabadon fektetett leterhelt vagy mechanikusan rögzített csapadékvíz elleni szigetelés készül, a felülvilágító lábazatának rögzítésén túlmenően külön hajlatrögzítés szükséges.

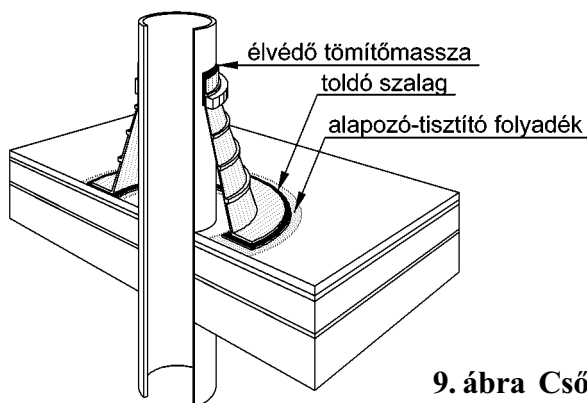
Korlátok tartóoszlopai, antennarudak, kihorgonyzások szilárdan kapcsolódjanak az aljzathoz, illetve a födémszerkezethez. Ilyen rudaknál a szélterhelés következtében jelentős mozgások léphetnek fel, ezért a szigetelés-csatlakozásokat mozgást megengedő módon kell kiképezni.

Az elkerülhetetlen csóáttöréseket - legalább 20 cm-re kiemelve - a szigetelőlemezből kivágott gallérral és palásttal, tömítetten és csőbilinccsel megfogva kell kialakítani.

Célszerű a gyártott, többféle átmérő csatlakoztatását is lehetővé tévő műanyag gallérozó elemek alkalmazása.

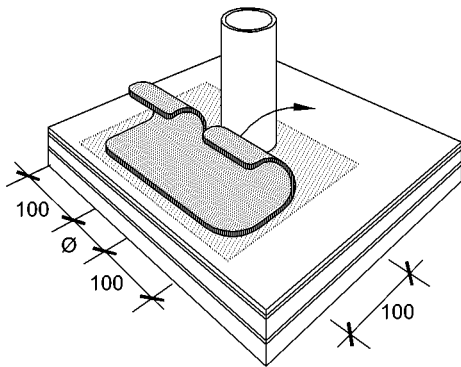
Csóátvezetések közvetlen szigetelés-szegélyezéssel vagy védőcsövesen kivitelezhetők.

A védőcsöveket a szigetelés aljzatának készítésekor a födémhez rögzítve kell beépíteni. A megfogás legalább három helyen, például dübelezéssel történjen. A szigetelés csatlakoztatása előregyártott csóátvezetési idommal vagy a szigetelőlemez anyagából készített gallérral és palásttal történjen. A palástot a szigetelés vagy a felületvédő-használati réteg felső síkja fölé legalább 20 cm-rel kell felvezetni, és ott lecsúszás ellen szorítóbilinccsel is meg kell fogatni. A köpenycső és a haszoncső közötti rést takarógallérral kell lezárni.

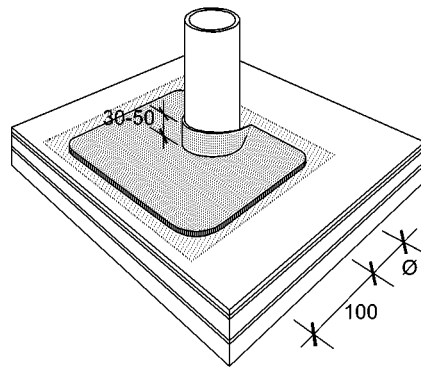


9. ábra Csóátvezetés szegélyezése EPDM idomelemmel

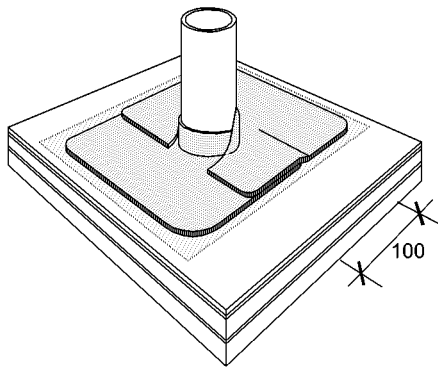
a)



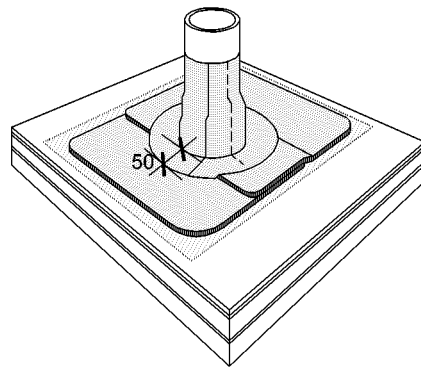
b)



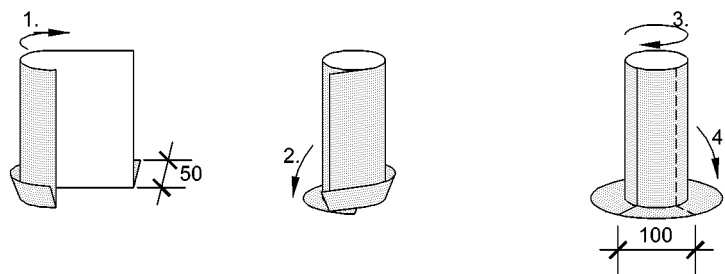
c)



e)

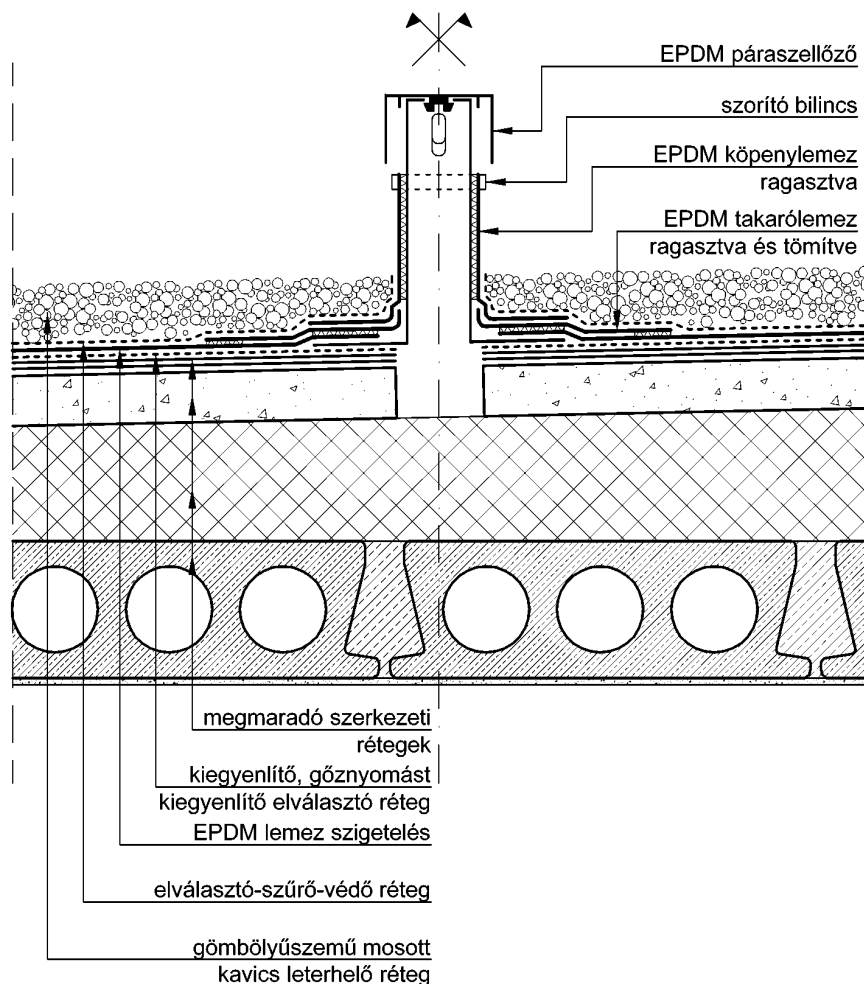


d)



10. ábra Csőátvezetés szegélyezése a szigetelés saját anyagából; a-c) gallér kialakítása; d) palást kialakítása; e) az elkészült szegélyezés

Páraszellőzők beépítése új tetők esetén - figyelembe véve a csapadékvíz elleni szigetelések paraáteresztő képességét, valamint a gőznyomás egyenletes elosztását biztosító általános rétegrendet - általában nem indokolt. Tetőfelújítások esetén mindenkor vizsgálni kell páraszellőzők beépítését, ezek jelentősen segíthetik az átnedvesedett tetőrészek kiszáradását.

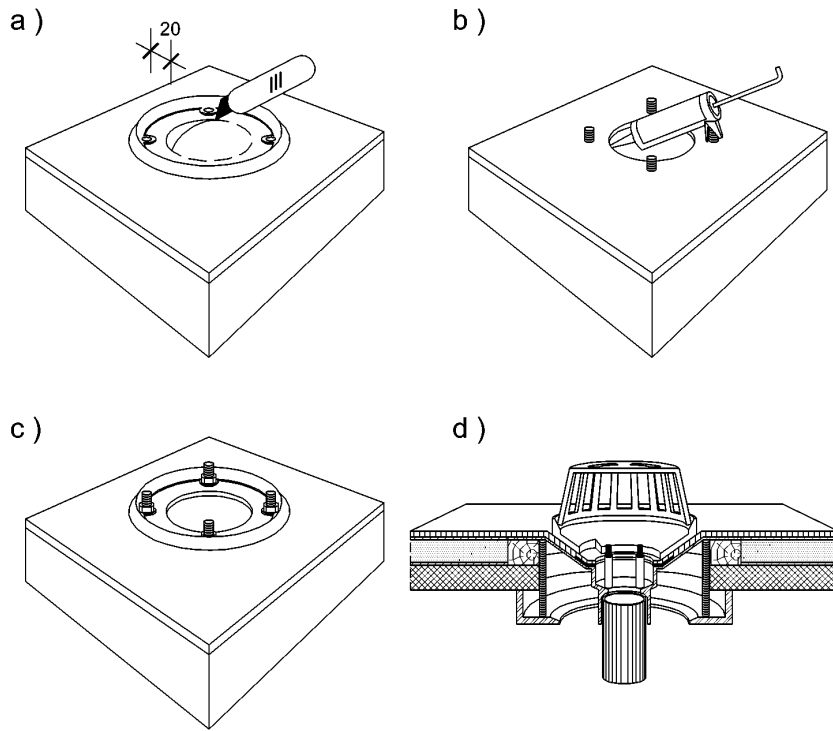


11. ábra Páraszellőző beépítése EPDM lemez szigeteléssel felújított tetőn

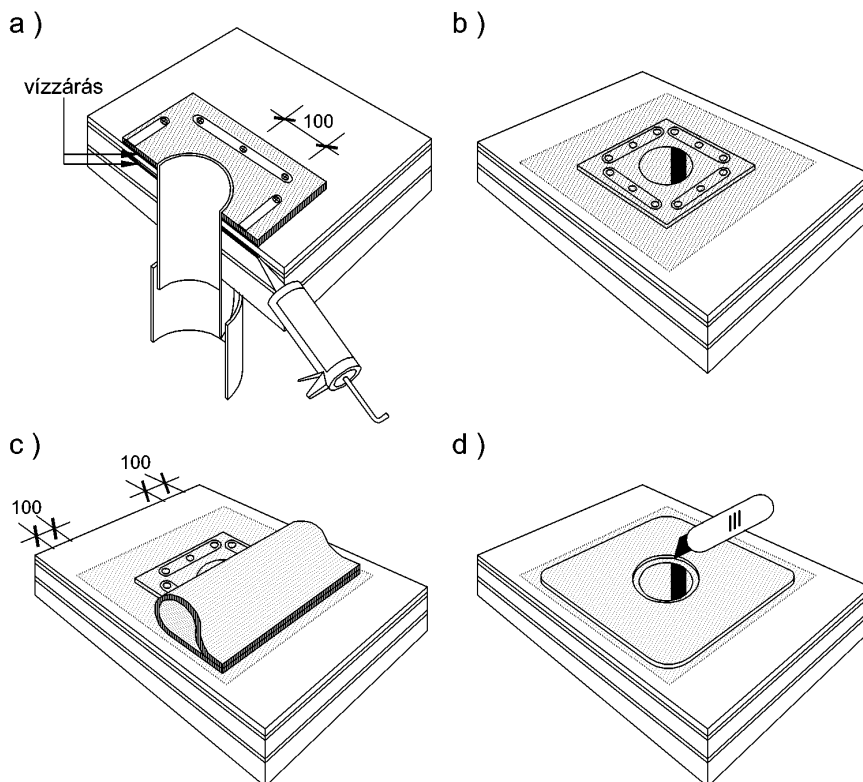
A vízvezetés szerkezetei

Belső vízvezetésű tetőknél a **víznyelő** a tetőfelület legmélyebb pontján legyen. A tetőszigeteléshez való kapcsolata tartósan vízhatlan legyen. Egytagú víznyelőket, illetve a kéttagú víznyelők alsó elemét az aljzat-szerkezethez legalább három ponton mechanikailag rögzíteni kell.

A párazáró réteget a kétrészes víznyelő alsó tölcéséhez kell vízhatlanul, párazáró módon csatlakoztatni.

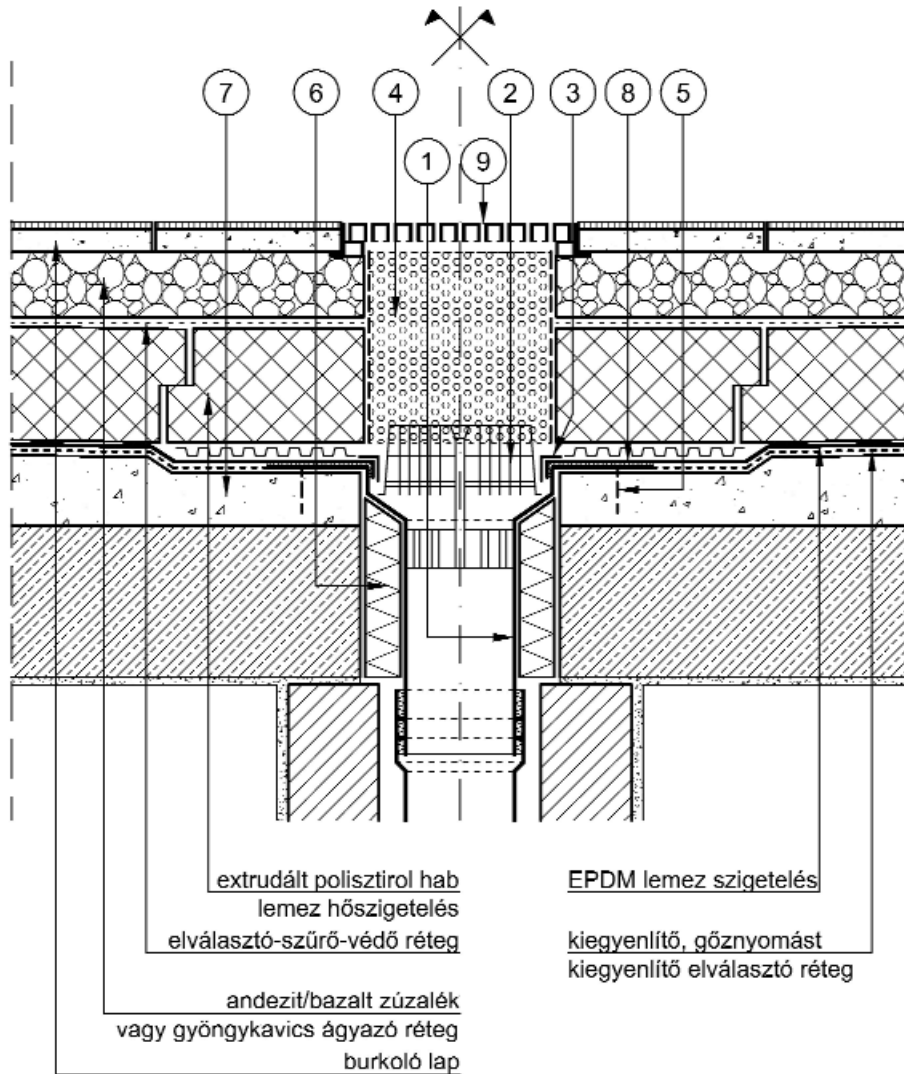


12. ábra Szorítóperemes víznyelő beépítése



13. ábra EPDM galléros vízvezető csonk beépítése

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 tetőösszefolyó (peremes csőcsonk) | 5 mechanikai rögzítés négy helyen |
| 2 műanyag lombkosár | 6 hőszigetelő csőköpeny |
| 3 alumínium szorítógyűrű | 7 aljzat a tetősíkból lesüllyesztve |
| 4 perforált alumíniumlemez csőköpeny | 8 EPDM lemez ragasztással rögzítve |
| | 9 kiemelhető fedlap |



14. ábra Víznyelő és kontrol akna beépítése járható lapostetőn

A csapadékvíz elleni szigetelés és a víznyelő kapcsolata a víznyelő peremekhez történő ragasztással és tömítéssel, szorítóperemek közé történő beépítéssel vagy gyárilag beépített, termékazonos gallérhoz való csatlakoztatással lehetséges. Ez utóbbi esetben a gallér és a szigetelés anyaga legyen összeférhető.

Attikafalakkal határolt tetők külső vízlevezetése is megvalósítható, ekkor vízköpők beépítése szükséges. A vízköpőt a csapadékvíz szigetelés síkjába kell - kifelé lejtéssel - beépíteni. Külső végén cseppentőprofil kell kialakítani. A vízlevezetés elektromosan fűtött üstön és ejtőcsövön keresztül történhet.

A vízköpő karbantartását - leterhelt vagy hasznosított tető esetén - ráccsal lefedett, kirekesztő akna beépítésével kell megoldani.

A vízköpő gyártott termék legyen, a szigetelőlemezhez való csatlakozása ragasztással és tömítéssel vagy szorítóperemmel történjen.

Külső vízlevezetésű tetők szélein az EPDM lemezt a szegélyprofilal ragasztással és mechanikai leszorító szegéllyel kell összeépíteni.

6. A munkaterület átadás-átvétele

A munkaterületen biztosítani kell a szigetelés kivitelezéséhez szükséges energiaellátást, illetve közműcsatlakozási lehetőséget, az anyagmozgatás és tárolás feltételeit.

A területet más szakágak elől el kell zárni, mert a fólia jellegű rétegek a kivitelezés közben fokozottan érzékenyek.

Biztosítani kell továbbá a biztonságos munkavégzéshez szükséges munkavédelmi feltételeket (pl. védőkorlát, állványzat vagy ezek építési lehetősége).

Az aljzatnak ki kell elégítenie a vele szemben támasztott általános követelményeket (fagyállóság, térfogatállandóság, felületfolytonosság stb.).

Az átvétel során ellenőrizni kell:

- aljzatot, annak szilárdságát, hőszigetelés esetén annak lépésállóságát;
- a felület egyenletességét, tisztaságát;
- hőszigetelésnél a táblák egyenletes felfekvését, a síkfogasságot;
- a szilikát szerkezetek éleinek előírt lekerekítését;
- a lejtéseket és a víznyelők helyének megfelelőségét és gallérjainak be-süllyesztését;
- a trapézlemezek toldásait, a felfekvések feletti védőlemez elhelyezését, a lemezszélek kiváltásait, beszegéseit;
- a vendégfalak, szerelt fogadószervezetek terv szerinti kialakítását;
- a szigeteléshez csatlakozó átvezetések (pl. víznyelők, gépészeti átvezetések, korlátozlop-csonkok, villámvédelmi levezetők stb.) beépítését, azok előírás szerinti minőségét (anyagminőség, mérethelyesség, sorjamentesség, illeszkedés stb., az aljzat síkjába süllyesztett beépítését);
- a dilatációk vonalvezetését, a hézagok méretét és kitöltését, ami az alkalmazott szigetelőanyagnak megfelelő legyen; könnyűszerkezetes tetőkön a hézag feletti takarólemez beépítését;
- a küszöbök alatt a felhajtott szigetelés aljzatát adó tokmagasítások elhelyezését.

7. Az elkészült EPDM lemez szigetelés átadás-átvétele

Ellenőrizni kell:

- a teljes rétegfelépítés terv szerinti kialakítását;
- a beépített anyagok műszaki jellemzői szerinti alkalmasságot;
- a vízszigetelés és a csatlakozó szerkezetek terveknek megfelelő vonalvezetését és rétegfelépítését;
- a szabadon maradó lábazati lemezek anyagának alkalmasságát;
- az alátét-elválasztó réteg átlapolásait, sima, ráncmentes fektetéseit (leterhelten rögzített EPDM esetben megengedett a lazán fektetés), felületfolytonosságát;
- a szigetelőlemez átlapolásainak mértékét, az itt alkalmazott ragasztások görgőzöttségét, az átlapolások folyamatos tömítettségét;
- mechanikai rögzítés esetén a rögzítések terveknek megfelelő kiosztását vagy az átlapoláson belüli előírással elhelyezkedését; vulkanizált rögzítő elemek esetében a folyamatos összehegesztést; a becsavarható rögzítő elemek esetében a szorosan történő meghúzást, a tárcsák és csavarok leszorító jellegű illeszkedését;
- a vízszigetelés előírás szerinti hajlattrögzítését;
- a belső és külső sarkok szabását és lemezfektetéseit, ragasztásait és tömítettségét;
- a dilatációk terv szerinti vonalvezetését és a vértételeket;
- a függőleges felületek anyaghasználatát, a ragasztott felületek görgőzöttségét, a szigetelés felső élének vonalmenti mechanikai rögzítését és valamennyi él légzáró tömítését;
- a járósvakok mentén elhelyezett tipegősört vagy más egyéb védőréteget;
- a leterhelő kavics szemmagyságát és rétegvastagságát, a tört és a szennyező finomszemcsék hányadát;
- a víznyelők szakszerű csatlakoztatását, leterhelt tetőknél a szűrőréteg teljességét;
- a csőátvezetések tömített csőbilincses lezárását;
- a gépek, csőlábak talpait, az alattuk lévő védőréteget.

A vízszigetelés felületén folytonossági hiány, lyuk, szakadás, gyűrődés, idegen vegyi anyagok maradéka nem lehet, a szennyező anyagokat el kell távolítani.

Az átlapolásokat az alkalmazott szigetelőanyagnak megfelelő technológia szerint kell ellenőrizni (ragasztás szélessége, görgőzöttsége, a beépített tömítés folyamatosága, az öntapadó szalag folyamatos beépítése, az előzetes felülettisztítás megtörténte szemrevételezéssel stb.), különös tekintettel a szigetelőlemezek síkváltásánál kialakuló "behidalások" tömítettségére, kialakítására.

Igény szerint árasztásos próba is történhet, ekkor a földém terhelhetőségét és a túlcsondulás veszélyét is figyelembe kell venni. Várható jelentős csapadék esetén túlbukó kialakítású lezárást kell alkalmazni, vagy az árasztást meg kell szakítani, a vizet le kell eresztetni.

A lezárt víznyelők felnyitása csak kis keresztmetszeten történhet, mert a hirtelen lezúduló víz visszaázást vagy ejtóvezeték-sérülést eredményezhet.

A kész szigetelés átadás-átvételét az eltakarás előtt jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

A vízszigetelés ellenőrzését követően a munkaközi és végleges védelemről azonnal gondoskodni kell. Minden további munka csak a védőréteg elkészítése után végezhető.

8. Az EPDM lemez vízszigetelés kivitelezés közbeni javítása

A vízszigetelés felületén keletkezett sérüléseket, lyukakat minden irányban a gyártói előírásnak megfelelő átfedéssel, azonos anyagú lemezdarab ráragasztásával és tömítésével vagy öntapadó tömítőszalaggal csatlakoztatva kell kijavítani. Régebbi szennyeződések eltávolítása szükség esetén a szigetelés rendszeréhez tartozó tisztító folyadékkal, valamint tisztítókefével vagy óvatos drótkéféssel lehetséges. A sérülés javítása a rendszerhez tartozó végtelenítéssel végezhető el.

9. Az EPDM vízszigetelések kivitelezési technológiája

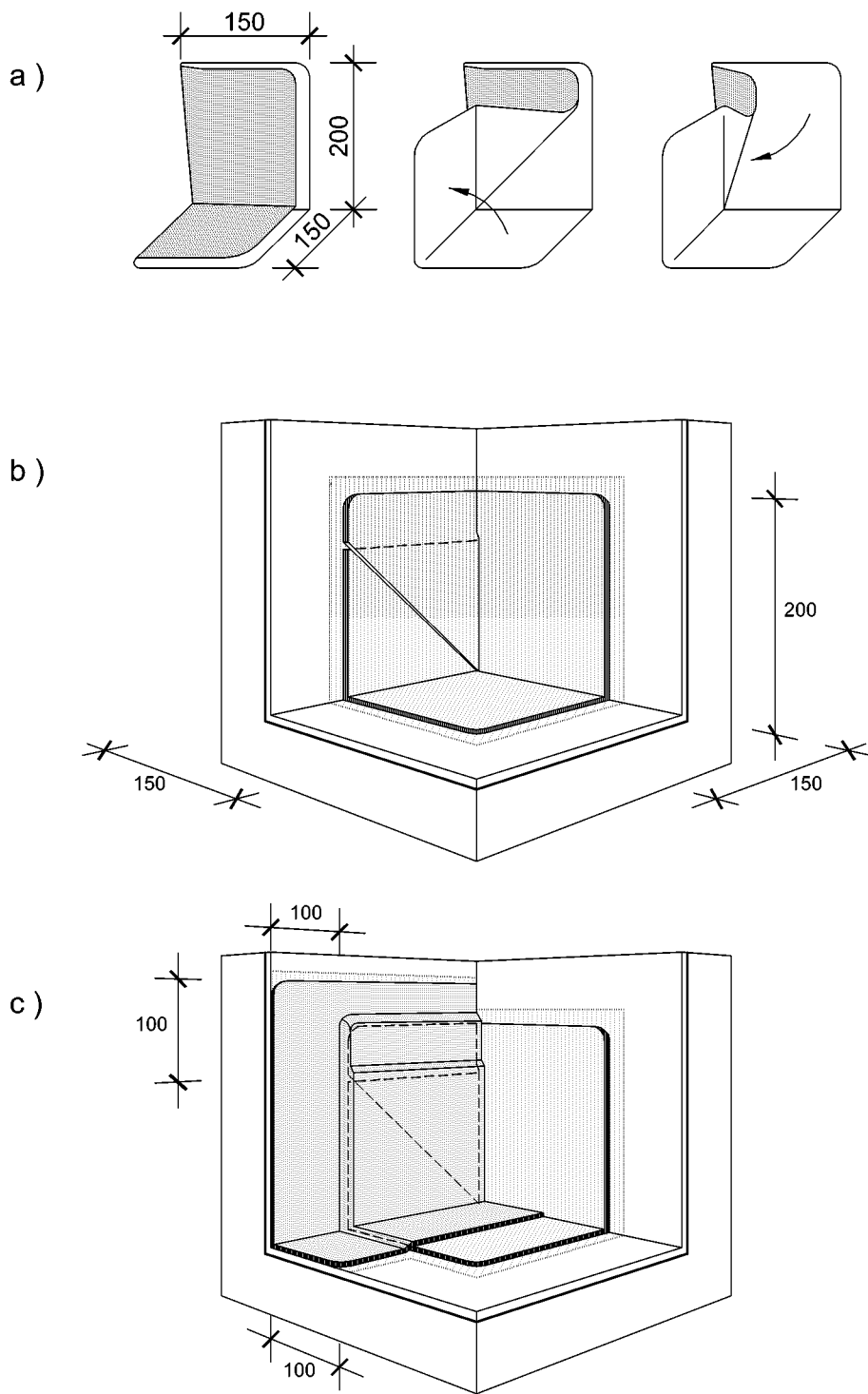
Az EPDM szigetelések rétegrendi kialakítása tervezési szempontokból azonos.

Az EPDM szigetelések a kivitelezés szerint viszont jellemzően két nagy csoportba sorolhatóak:

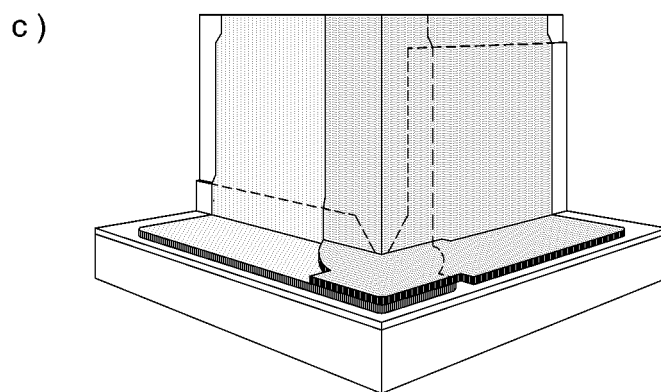
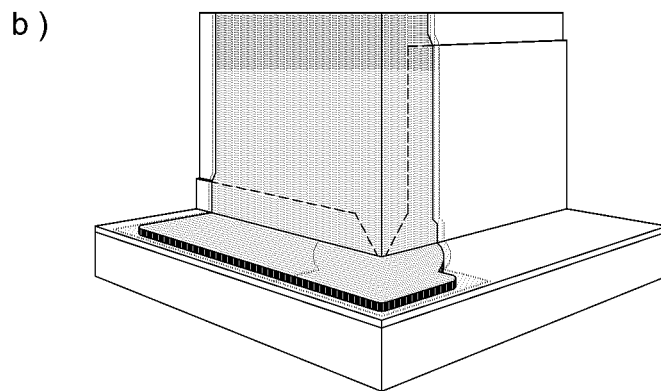
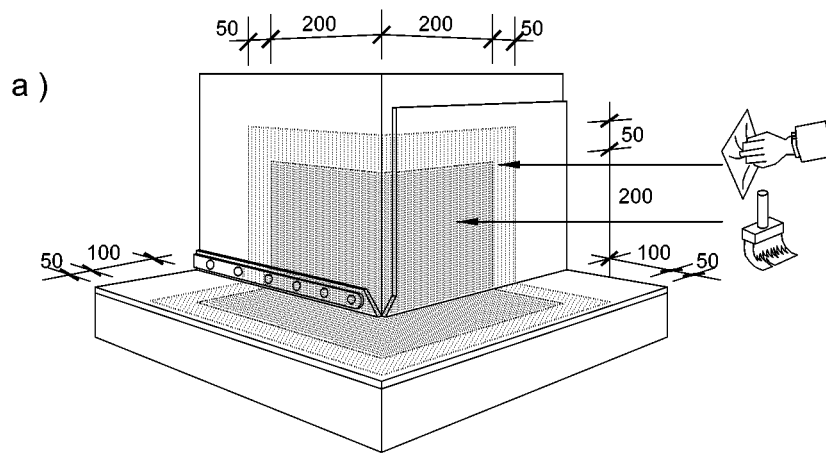
1. méretre leplest, előregyártott szigetelőleplekből álló rendszerek;
2. modulméretű tekercsekből helyszíni végtelenítésekkel készülő rendszerek.

Helyszíni végtelenítés természetesen mindkét rendszerhez tartozik, viszont gyártónként különböző kialakítással készülnek. A csomópontok és részletmegoldások tekintetében is jellemző a két különböző filozófia: előregyártott sarok- és csomóponti elemek vagy helyszínen kialakított (nyújtható, kivulkanizálatlan anyagból - flashing) elemek kerülnek beépítésre (**1., 2., 3. ábra**).

Ezért minden kivitelezési esetben a gyártói előírások betartása szükséges. Az egyik gyártó részletmegoldásai nem feltétlenül alkalmazhatóak a másik gyártó termékénél!



1. ábra Belső (hajlat) sarok kialakítása helyszínen formázott (flashing) elemek felhasználásával



2. ábra Hajlat-él sarok kialakítása helyszínen formázott (flashing) elemek felhasználásával

<p>NORMÁL DERÉKSZÖGŰ SAROK</p>	<p>DUPLA DERÉKSZÖGŰ SAROK</p> <p>M = tervezett felhajtás (szegélymagasság)</p>
<p>MAGASÍTOTT DERÉKSZÖGŰ SAROK</p> <p>M = 300, 400, 500, 600 mm (tervezett felhajtás)</p>	<p>DÖNTÖTT SAROK normál vagy magasított</p> <p>M = 300, 400, 500, 600 mm (tervezett felhajtás)</p>
<p>SZOKNYA</p> <p>M = 300, 400, 500, 600 mm (tervezett felhajtás)</p>	<p>EGYOLDALON NYITOTT SZOKNYA</p> <p>T = 150 mm (helyszíni toldáshoz) M = 300, 400, 500, 600 mm (tervezett felhajtás)</p>

3. ábra Előregyártott EPDM sarokelemek és szegélyek

Aljzatkiegyenlítő réteg elhelyezése

Az EPDM lemez a pontszerű igénybevételre érzékeny, ezért szakszerű védelemről gondoskodni kell.

Aljzatkiegyenlítő alátét réteget minden esetben el kell helyezni az aljzat felületi minősége függvényében.

Ennek ajánlott anyaga a 120-400 g/m² felülettömegű műanyagfátyol, illetve -filc, amely korhadó alkotórészeket nem tartalmazhat.

Az EPDM lemez hőszigetelésre közvetlenül fektethető!

Az alátét-aljzatkiegyenlítő réteg fektetése szabadon, 10-15 cm-es átlapolásokkal történjen. Kivitelezés közbeni ideiglenes rögzítése pontszerű disperziós vagy poliuretán ragasztással, illetve mechanikai rögzítéssel is történhet.

A lemezek kifektetése és toldása, anyag- és felületelőkészítés

A lemezeket a beépítés helyén, a végleges formában előre ki kell fektetni, és az átlapolások pontos mértékét be kell állítani. Leplesített technológiák esetében gyártási, kiterítési terv készül, modulméretű EPDM esetében fektetési terv szerint történik.

Leterhelt rögzítés esetében lazán fektetés szükséges, ragasztott rögzítésnél törekedni kell a pontos, gyűrődésmentes fektetésre.

Mechanikus rögzítés esetében az előre kiosztható mechanikai rögzítőelemek felett a szigetelőanyag gyűrődésmentes kiterítésére kell törekedni.

Egyes, toldásokban elhelyezett mechanikai rögzítésekre alkalmas szigetelőlemezek szélein az átlapolás vonala gyárilag be van jelölve.

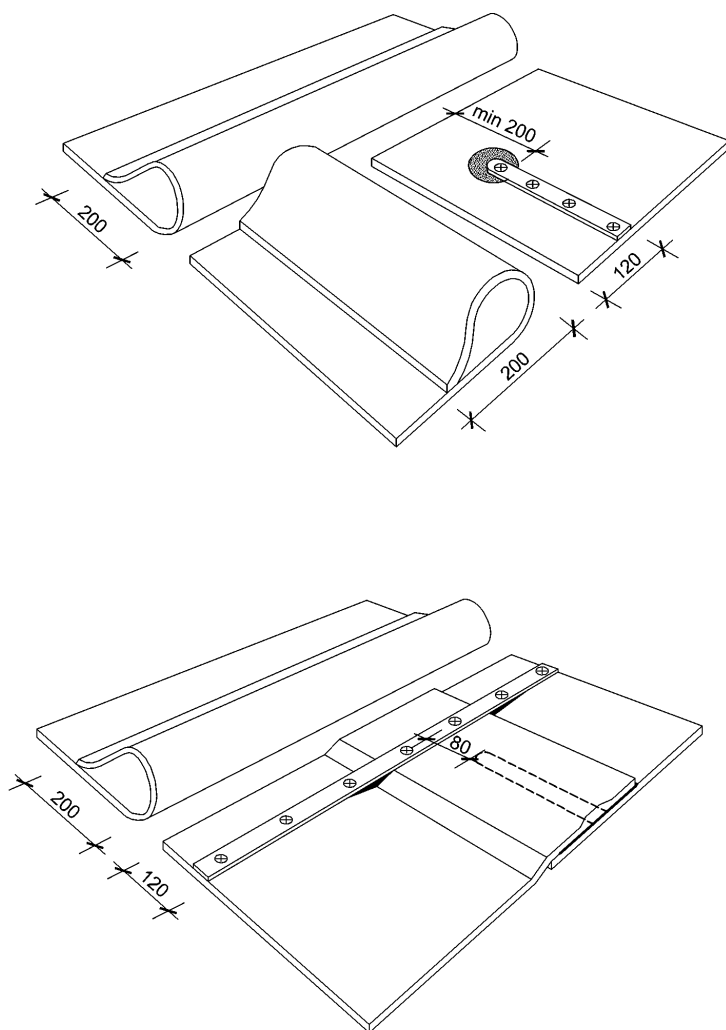
A vízszigetelés fektetése

Az előregyártott rendszerek esetében mindenképpen a gyártási tervben megadott helyen és fektetési irányban kell a szigetelő lepleket beállítani, kiteríteni, hiszen az előregyártás során azokat az adott helyre tervezték meg és gyártották le.

Modulméretű EPDM lemezek esetében (3 m, 6 m, 9 m, 12 m, 15 m, 18 m széles tekercsek) célszerű fektetési tervet készíteni, a helyszíni végtelenítések minimalizálása, a könnyebb helyszíni fektetés, valamint a gazdaságosság céljából. Amennyiben készült fektetési terv, akkor a szigetelőlemezeket e szerint kell fektetni és beépíteni.

A csapadékvíz elleni szigetelés átlapolásait a gyártói előírásoknak megfelelően kell beállítani (100-150 mm szélességűek legyenek). E tartományon belül készül a mechanikai kapcsolatot biztosító oldószeres ragasztás, valamint a vízhatlanságot biztosító tömítések. Öntapadó toldószalag esetében a 75 mm széles átfedésben kerül beépítésre a toldószalag (QuickSeam Splice Tape) a felületeket aktivizáló lemosás (QuickPrime) után.

Csapadékvíz elleni szigetelés átlapolásaiban kialakított mechanikai rögzítés esetén a lefogató fémszalag mérete függvényében kb. 120-150 mm átlapolás adódik.



4. ábra A szigetelő lemez átfedésének és toldásának mértéke mechanikai rögzítés esetén

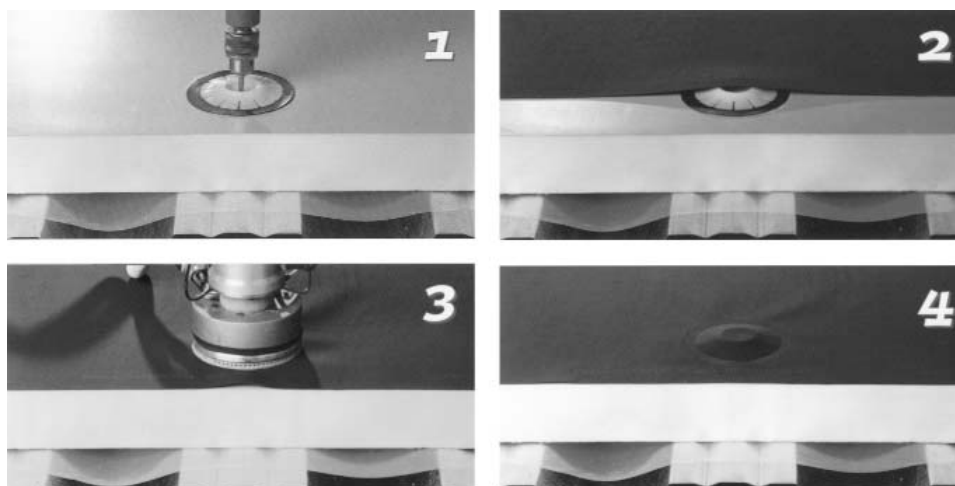
A szigetelés vízszintes szakaszának készítése

Az aljzatra vagy az aljzatkiegyenlítő-alátét rétegre szárazon, rögzítés nélkül, a megfelelő átlapolásokkal kell fektetni a lemezsávokat vagy előregyártott lepleket.

Ragasztott rögzítés esetében a szárazon beállított lemezek, leplek újbóli visszahajtogatásával - elmozdítás nélkül - kell a ragasztót a fogadófelületre vagy/és az EPDM hátfelületére felhordani. Nagyméretű leplek esetében általában a lassú kötésű poliuretán bázisú ragasztók elterjedtek, ezeket csak a fogadófelületre kell kifolyatni. A talkumporos gyártású modulméretű rendszerek oldószeres ragasztót használnak, melyeket mind a fogadó, mind a gumi hátfelületére fel kell hordani.

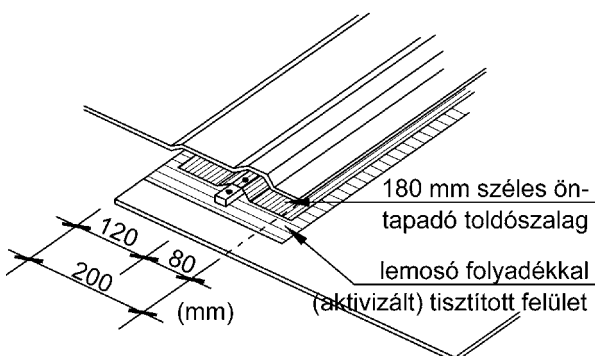
Leterhelt rögzítés esetében a szárazon helyükre laza fektetéssel beállított lemezek és leplek végtelenítése a leterhelés megkezdése előtt kell, hogy megtörténjen. Tömítéssel készített toldások esetében a kötési időig (kb. 48 óra) gondoskodni kell a tömítések kitaposás elleni védelméről, míg az öntapadó szalaggal készített toldások esetében azonnal elvégezhető a leterhelés. Védőréteg beépítéséről gondoskodni kell! Fordított rétegrend esetén javasolt az extrudált polisztirol hőszigetelés azonnali elhelyezése .

Mechanikai rögzítésű lepelszigetelések esetében a már telepített rögzítőelemkiosztásra történik a fektetés.



1. kép Szigetelés mechanikai rögzítése EPDM koronggal

A modulméretű EPDM szigeteléseknél vagy a toldásban elhelyezett rögzítés készül (**5. ábra**) - ilyenkor szálerősített 2 m széles anyag kerül beépítésre -, vagy a szárazon fektetett EPDM lemezen elhelyezett horganyzott rögzítősíneken keresztül történik a mechenikai rögzítés; ilyenkor 180 mm széles EPDM réteggel bevont öntapadó szalaggal történik a rögzítési sáv lezárása.

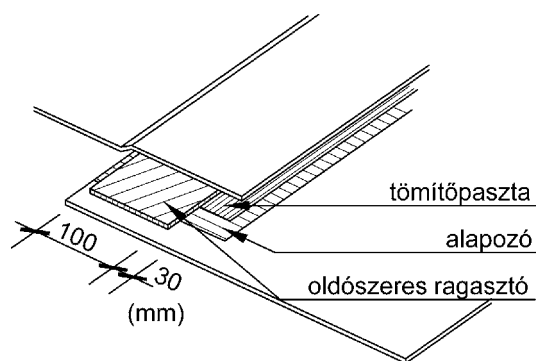


5. ábra Mechanikai rögzítésű EPDM lemez felületfolytonosítása

Vízhatlan felületfolytonosítások

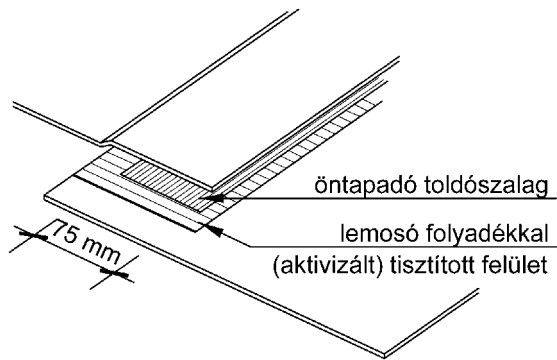
Az EPDM lemezek helyszíni végtelenítése készülhet helyszíni vulkanizálással, ragasztással és tömítéssel, valamint öntapadószalagos tömített toldással.

- Helyszíni vulkanizálás
25 mm átfedéssel a két csatlakozó EPDM lemezszél közé nyers EPDM szalag kerül, melyet egy vulkanizáló berendezéssel 200 °C hőmérsékleten kb. 6 bar nyomáson 1,2-1,5 perc idővel hegesztenek össze. Ezen toldás homogén, az anyaggal azonos tulajdonságokkal rendelkezik.
- Ragasztott-tömített végtelenítés
130 mm átfedéssel készül, ahol a belső 100 mm oldószeres ragasztással biztosítja a lemezek mechanikai egymáshoz rögzítését, míg a külső 30 mm egy lemosófolyadékos tisztítás és száradás után tömítőpasztával kerül kitöltésre. Ez a tömítés biztosítja a kapcsolat vízhatlanságát - külső irányból (**6. ábra**).



6. ábra EPDM lemezek átlapolása oldószeres ragasztóval

- Tapadószalagos végtelenítés
 - a) 100 mm átfedéssel oldószeres ragasztóval kerül beépítésre a toldószalag. A fogadófelületeket oldószeres tisztítással kell előkészíteni, majd azt és a toldószalag mindkét oldalát oldószeres ragasztóval kell aktivizálni. Az elkészült toldást erős görgőzéssel kell összepréselni.
 - b) 75 mm átfedéssel készül toldószalag beépítésével. A talkumporos gumifelületeket és a védőszalagjától letisztított öntapadó szalagot is aktivizálni kell a rendszerhez tartozó lemosófolyadékkal, majd az összeépített kapcsolatot görgőzni kell. Az elkészült toldás illesztésén tömítőpasztával külső védelem készül (**7. ábra**).



7. ábra EPDM lemezek átlapolása öntapadó toldószalaggal

Három lemezél csatlakozása

Amennyiben a leplestetett rendszerű EPDM lemezek helyszíni végtelenítése vulkanizálással történik, a középső lemez és a hozzá csatlakozó vulkanizáló szalag kitüremkedésének élét az átfedés szélességében lejtős felületre kell elvékonyítani (pl. élvágó-szélezőkéssel levágni), így a lemezek között a sarkos átmenet megszüntethető, a lemezek egymásra takarása törésmentes és folyamatos lesz, és a beépített vulkanizáló szalag folyamatos fogadófelületre kerül. (Ellenkező esetben az átfedésben a középső lemez szélének tövében egy kapilláris marad.)

Az élszélezés fontossága a lemezvastagsággal arányosan növekszik.

Leplesített rendszerű EPDM lemezek helyszíni végtelenítése előkészítést igényel abban az esetben is, amikor a gyári vulkanizált toldások a helyszíni toldásra merőlegesen helyezkednek el. Ilyenkor ellenőrizni kell, hogy a becsatlakozó vulkanizált toldások átfedését teljesen kitölti-e a vulkanizáló szalag, vagy nagyobb a lemezszélek átfedése, mint 25 mm (ami a vulkanizáló szalag szélessége), minél fogva az alsó lemezszél nem csatlakozik vízzáróan a felső lemezhez; ezt a részt ki kell vágni a helyszíni csatlakoztatás előtt. Ezt az előkészítést a helyszíni végtelenítés technológiájától függetlenül el kell végezni.

Öntapadó szalagos és ragasztott szalagos helyszíni végtelenítés esetében ellenőrizni kell a toldószalag folyamatos beépítését, mely csatlakoztatás minden esetben keletkezik a lemezsarkoknál, esetenként az egyenes irányú toldásoknál.

Sarkok szigetelése

A három aljzatsík összemetsződésével kialakult sarkok (hajlatsarok, élsarok, hajlatél-sarok, élhajlat-sarok) szigetelését úgy kell elvégezni, hogy a lemezek vágása, szabása és a kiegészítő sarokképző anyag toldása következtében folytonossági hiány ne álljon elő.

A kialakult csomópontok megoldása két csoportra különíthető:

Előregyártott három dimenziós sarokelemek:

- Lepelbe beépített csomópontok: az üzemi előregyártás során pontos felmérés és tervezés alapján a csomópontok megoldására beépítésre kerül a lábazati szigetelés anyaga. Jelentősen korlátozott az alkalmazhatósága (magas felépítményekre nem húzható rá stb.), viszont teljesen biztonságos, helyszíni munkavégzést a sarkok szigetelése így nem igényel.
- Leplesített rendszerek esetén alkalmazott megoldás az előregyártott sarokelem. Készül egy, kettő vagy négy sarkot magába foglaló háromdimenziós idom, melynek beépítése a rendszerhez tartozó helyszíni végtelenítési módszerrel történik. (Felmérés-igényes.)

Helyszínen kialakított sarokelemek:

- Egyedi sarokképzés készülhet a szigetelőlemezről kialakított alsó és felső idomokból, a rendszerhez tartozó végtelenítési eljárással a szigetelőlemezekhez végtelenítve. Előnye, hogy teljesen független a felépítmény geometriájától, egyedileg alakítható ki.
- Egyedi sarokképzés kivulkanizálatlan EPDM lemezből is készülhet. A csomópontokhoz csatlakozó szigetelőlemezek felülettisztítása után elasztikusan alakítható, nyújtható EPDM anyagból megformázható a fogadófelület, majd a rendszerhez tartozó ragasztóval a formára nyújtott sarokelem felragasztásra kerül. Külső éleinél tömítőpasztát kell alkalmazni.

A belső sarkokat (hajlatsarkok) a szigetelőlemez beillesztett felületeinek egymásra fektetésével, szabás nélkül kell kialakítani. Csak elkerülhetetlen esetekben szabad az EPDM szigetelőanyagokat belső sarkoknál megvágni, ilyenkor mindig a rendszerhez tartozó végtelenítési eljárással kell az anyagokat egymáshoz átfedéssel toldani.

A szigetelés függőleges szakaszának készítése, a szigetelőanyagok rögzítése

A szigetelőlemezeket függőleges felületre ragasztással (oldószeres ragasztóval - kontaktragasztóval) kell rögzíteni.

A függőleges fogadófelület kialakításánál kerülni kell a polisztirol hőszigetelések burkolatlan beépítését, hiszen ezekre oldószeres ragasztóval nem lehet rögzíteni.

Hőmérsékleti, időjárási feltételek

Az EPDM anyagú szigetelések általában + 5 °C hőmérsékletig készíthetők. Elsősorban a beépített oldószeres ragasztók nem alkalmazhatóak ennél alacsonyabb hőmérsékleten. Leplesített EPDM szigetelések alkalmazása - amennyiben nem szükséges helyszíni végtelenítést végezni - nem korlátozott.

Télen a szigetelési munka lelassul, kerülni kell a ragasztások reggeli és délutáni, valamint párás időben való készítését, fokozottan kell ellenőrizni + 5 °C léghőmérséklet közelében.

TARTALOM

1. Csapadékvíz elleni EPDM lemez szigetelések anyagai	1
2. A pára elleni védelem anyagai	2
3. Az EPDM lemez csapadékvíz szigetelések közvetlen aljzata, az aljzattal szemben támasztott követelmények	3
4. Az EPDM lemez szigetelést védő elválasztó rétegek és szerkezetek	7
5. Az EPDM lemez szigetelés részletképzései	8
6. A munkaterület átadás-átvétele	22
7. Az elkészült EPDM lemez szigetelés átadás-átvétele	23
8. Az EPDM lemez vízszigetelés kivitelezés közbeni javítása	25
9. Az EPDM vízszigetelések kivitelezési technológiája	26