

BÁDOGOS

MESTERVIZSGÁRA

FELKÉSZÍTŐ JEGYZET

Budapest, 2014

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerzők:
Dr. Birghoffer Péter
Szántó László

Lektorálta:
Puskás András

Kiadja:
Magyar Kereskedelmi és Iparkamara

**A tananyag kidolgozása a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 számú,
„Dolgozva tanulj!” című projekt keretében, az Európai Unió Európai
Szociális Alapjának támogatásával valósult meg.**

**A jegyzet kizárólag a TÁMOP-2.3.4.B-13/1-2013-0001 „Dolgozva tanulj”
projekt keretében szervezett mesterképzésen résztvevő személyek részére,
kizárólag a projekt keretében és annak befejezéséig sokszorosítható.**

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Érvényességi terület	5
1.1	Követelmények a tervezéssel és a műszaki előkészítéssel szemben	6
2.	Építőipari közös feladatok	7
2.1	Az építési tevékenység alapfeladatai	7
2.2	Balesetmentes munkavégzés feltételei	9
2.3	Tűzvédelem	11
2.4	Környezetvédelem	11
3.	Bádogos anyagok	12
3.1	Táblás lemezek, lemezszalagok, szerkezeti elemek	12
3.2	Alumínium táblás lemezek és lemezszalagok	12
3.3	Ólomlemezek	13
3.4	Tűzhorganyzott acéllemez táblák és szalagok	13
3.5	Bevonatos acélok	14
3.6	Vörösréz táblalemezek és lemezszalagok	15
3.7	Ötvözött cink táblalemezek és lemezszalagok	15
3.8	Nemesacél táblalemezek és lemezszalagok	16
3.9	Rögzítő elemek	17
3.10	Ragasztók	17
3.11	Forrasztóanyagok és kötőelemek	17
3.12	Tömítőanyagok	17
3.13	Felületi bevonatok, fedőfestékek, előpatinázott felület	17
4.	A bádogos szerkezeteket érő terhek és hatások	18
4.1	Csapadék	18
4.2	Szél	19
4.3	Épületfizikai hatások I. – Hőmozgás	19
4.4	Épületfizikai hatások II. - Páratechnika	21
4.5	Korrózió	22
5.	Fémlemez tetőfedések kialakítása, általános szerkesztési elvek	25
5.1	Általános szerkesztési elvek	25
5.2	Fedési módok és kapcsolati rendszerek	32
5.3	Szélterhelés figyelembe vétele a fedés kialakításánál	35
5.4	Korcolt fedések	40
5.5	Lécbetétes fedések	52
6.	A fémlemez homlokzatfedések kialakítása	61
6.1	Homlokzatfedések típusai	61
7.	Csapadékvíz-elvezetés	66
7.1	Előírások, elemek, alkalmazott anyagok	66
7.2	A csapadékvíz-elvezetési rendszerek méretezése	67
7.3	Tetőcsatornák kialakítása („vízszintes vízvezetési elemek“)	

	kialakítása	72
7.4	A lefolyócsövek („fügőleges vízvezetési elemek“) kialakítása	80
8.	Tetőfedések bádogos szegélyei	82
8.1	A kis- és középemeléses tetőfedések szegélyezéseinek általános szerkesztési elvei	82
8.2	Vonalas jellegű szegélyezések	84
8.3	Tetőáttörések szegélyezései	90
8.4	Tetőszigetelések szegélyezéseinek általános szerkesztési elvei	92
8.5	Tetőszigetelések szegélyezéseinek kialakítása	96
9.	Homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezetei	98
9.1	A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezeteinek általános szerkesztési elvei	98
9.2	Vonalas jellegű lefedések	104
10.	Tetők kiegészítő és biztonsági szerelvényei	107
10.1	A tetők kiegészítő és biztonsági szerelvényeinek általános szerkesztési elvei	107
10.2	A hófogórendszerek kialakítása	108
10.3	A biztonsági és karbantartó rendszerek kialakítása a tetőn	110
10.4	Csatorna és felületfűtések	112

1. Érvényességi terület

A jegyzet a kiadvány szerkesztésének időpontjában érvényes műszaki ismeretek alapján tartalmaznak útmutatásokat a tervezők, az építési vállalkozások építésvezetői és a bádogosmunkák szak kivitelezői, mesterei számára, az Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok Magyarországi Szövetsége által kiadott „*Bádogos munkák tervezési és kivitelezési szabályai*” című kiadványt alapul véve. E jegyzetben nem szereplő szabályokat a szabálygyűjtemény alapján kell alapul venni. A szakszerű kivitelezéshez a benne foglaltakat már a tervezés folyamán alapul kell venni, az épület terveiben egyértelműen érvényre kell juttatni, és kellő részletességgel ábrázolni kell - a helyi adottságoknak (környezeti és időjárási feltételeknek -, valamint az épület szerkezeti és épületfizikai jellemzőinek) a mérnöki tevékenység általános módszerei szerinti figyelembe vételével. A jegyzet azonban nem térhet ki valamennyi egyedi, különleges esetre, amelyeknél esetleg magasabb szintű műszaki követelmények alkalmazása válhat szükségessé.

A jegyzet hatálya kiterjed valamennyi fémlemezről (lemezszalagról vagy -tábláról) készült bádogos szerkezetre, azok tervezésére és kivitelezésére, beleértve mindazon rétegeket, amelyek a szerkezet működését biztosítják.

Felületszerkezetek

- tetőfedések és homlokfedések
- fém anyagú pikkelyfedések

Vízgyűjtő- és vízlevezető szerkezetek

- csatornák
- lefolyók

Vonalas szerkezetek

- más anyagú tetőfedések szegélyezései
- lefedések (fal-, párkány-, ablakpárkány-lefedések)

Tetők kiegészítő szerkezetei és szerelvényei

- tetőfelépítmények szegélyezései
- tetőáttörések szegélyezései (kémény, tetőkibúvó, antenna, szellőző, stb.)
- hófogók
- villámhárítók rögzítése
- homlokzatok kiegészítő szerelvényei

Nem vonatkozik az alábbiakra:

- fém anyagú táblafedések és homlokzatburkolatok (cserepeslemez, trapézlemez, hullámlemez, stb.)
- nem fémlemez anyagú szerkezetek (pl. műanyag tetőfedések, vízlevezető szerkezetek)
- díszműbádogos szerkezetek
- átszellőztetés nélküli fémlemez fedésű tetők (épületfizikai veszélyeik miatt egyedi mérnöki szerkezetek)

A jegyzet a mindenkor érvényes vonatkozó szabványok kiegészítéseként érvényesek, iránymutatóul szolgálva az azokban megfogalmazott általános műszaki követelmények gyakorlati alkalmazására. A benne bemutatott ábrák a bádogos munkák szakszerű kivitelezésének műszaki megoldásait példázzák. Az ábrák nem feltétlenül méret- és arányhelyesek, mivel kizárólag a szöveges részek jobb érthetőségét szolgálják. Ezen jegyzet nem kizárólag a bádogos munkákra vonatkozik, hanem a bádogosmunkákkal kapcsolatban álló (általában térelhatároló) szerkezet egészére. Így valamennyi csatlakozó

szerkezetet úgy kell elkészíteni - valamint azok műszaki alkalmasságát megítélni -, hogy a létrehozott épületszerkezeti egység teljes mértékben megfeleljen az ezen jegyzetben megfogalmazott követelményrendszernek, és biztosítsa a szerkezet tartósan jó működését (azaz tegye lehetővé a bádogos szerkezetek szakszerű elkészítését). Így a jegyzet hatálya alá tartoznak az alábbi munkanemek, függetlenül attól, hogy azt a bádogos munkák készítőjével kapcsolatban álló, vagy attól független vállalkozó készíti:

- bádogos munkák
- ácsmunkák, amelyek a bádogos munkák alatt készülő szerkezeteket hozzák létre, vagy azokkal kapcsolatban állnak,
- hőszigetelő és párazárasi munkák, amelyek a bádogos munkák alatt készülő szerkezeteket hozzák létre, vagy azokkal kapcsolatban állnak,
- épületgépészeti szerelő munkák, amelyek a bádogos munkákkal kapcsolatban állnak (rajta, vagy az alatta levő szerkezeteken áttörést hoznak létre, a tetőre vannak rögzítve stb.) épületvillamossági szerelő munkák, amelyek a bádogos munkákkal kapcsolatban állnak (rajta, vagy az alatta lévő szerkezeteken áttörést hoznak létre, a tetőre vannak rögzítve stb.),
- építőmesteri munkák, amelyek a bádogos munkákkal kapcsolatban állnak (a szegélyezések kapcsolati zónáját alakítják ki, rajta, vagy az alatta lévő szerkezeteken áttörést hoznak létre stb.),
- szükség esetén más csatlakozó munkanemek.

1.1. Követelmények a tervezéssel és a műszaki előkészítéssel szemben

A vonatkozó tartószerkezeti, tűzvédelmi, hőszigetelési, páravédelmi, hangvédelmi stb. előírások, szabványok megvalósulási feltételeinek biztosítása - és az épület tervében megfelelő műszaki színvonalon való szerepeltetése - a tervező feladata. Az épület terveiben kell meghatározni az aljzat kialakítását, az átszellőző légrés vastagságát, a be- és kiszellőző nyílások szerkezeti kialakítását, és méretét, valamint a hőszigetelés vastagságát, anyagát és helyzetét valamint a párazáró réteg anyagát és helyzetét.

Az aljzat minőségét, a szükséges lejtést, a rögzítés módját és a rögzítőelemek műszaki megoldását, a vízvezetés keresztmetszetét, valamint a dilatációk helyeit, a választott fedési anyag műszaki jellemzőinek figyelembe vételével kell megválasztani.

A tetőfedésekre és a homlokzatfedésekre ható szélterhelést a magasságnak, a tető lejtésszögének, valamint az épület helyzetének és formájának figyelembe vételével kell számításba venni. A tetőfedések és a homlokzatfedések elemein a korróziót előidéző hatásokat - a megfelelő anyagok választásával - meg kell előzni. A szakszerű műszaki kialakításhoz tartozó ismereteket az adott bádogosszerkezet ajánlását tartalmazó költségvetési kiírásban is részletesen szerepeltetni kell. A bádogos munkákat vállalkozásba adó felelőssége olyan bádogos vállalkozó kiválasztása, aki a munka elvégzésére képes. Szakszerűtlen munkavégzés esetében az abból eredő kárban felelősséget visel az a döntéshozó is, aki a feladat végrehajtására alkalmatlan szakkivitelezőt választott, valamint aki nem biztosította a munkák szakszerű elvégzéséhez szükséges műszaki és egyéb feltételeket. (Például: az e jegyzetben megfelelő kivitelben és minőségben készült ácsmunkát, stb.). Ha bádogos mestervizsgával rendelkező szakember által vezetett vállalkozást választ, úgy az alkalmasságot külön vizsgálni nem szükséges - a különleges, egyedi szerkezetek készítésére adott szerződéses megbízás esetének kivételével.

2. Építőipari közös feladatok

2.1. Az építési tevékenység alapfeladatai

Az épület olyan építmény, amely raktározásra, tárolásra, emberi tartózkodásra alkalmas belső térrel rendelkezik.

Az épületeket rendeltetésük szerint csoportosítjuk:

- lakóépületek: lakást, lakásokat tartalmazó épületek,
- középületek: társadalmi, közösségi célra használatos nagyobb épület,
- ipari épületek: amelyekben ipari termelés folyik,
- mezőgazdasági épületek: amelyekben mezőgazdasági tevékenység folyik,
- közlekedési épületek: út-, vasúthálózathoz kapcsolódó épületek,
- egyéb, például vegyes rendeltetésű épületek.

Az épületszerkezeteket rendeltetésük szerint csoportosítjuk:

- teherhordó épületszerkezetek: biztonságos teherviselésre képes szerkezetek - pillérek, oszlopok, gerendák, áthidalók, stb.
- nem teherhordó szerkezetek: teherviselésre nem alkalmasak - válaszfalak, ajtók, ablakok, burkolatok, beépített szekrények, stb.
- térelhatároló szerkezetek: elhatárolják a belső tereket a külső tértől - homlokzati falak, ablakok, bejárati ajtó, tetőszerkezet, stb.
- térelválasztó szerkezetek: felosztják a belső tereket - válaszfalak, belsőtéri ajtók, közbenső födécek, stb.

Az építőanyagokat rendeltetésük szerint csoportosítjuk:

- falazó anyagok: terméskő, téglá, vázkerámia, beton falazóblokk, stb.
- szigetelő anyagok: bitumenes szigetelőlemez, ásványgyapot, stb.
- burkoló anyagok: csempe, járólapp, parketta, térburkoló kő, stb.
- tetőfedő anyagok: síkpala, tetőcserép, hullámpala, zsindegy, stb.
- szerkezeti anyagok: fa, beton, vasbeton, acél, előregyártott szerkezetek, stb.

Az építéskivitelezés olyan megszervezett munka, melynek során az építész tervek alapján építőanyagokból, épületszerkezetekből építményeket, épületeket készítenek.

Az építéskivitelezés összehangolt tevékenység, melynek során az engedélyezett tervdokumentáció és a kiviteli tervek alapján, a kivitelezés résztvevői megvalósítják, megépítik az épületeket, az építményeket. A kivitelezés szereplői, résztvevői: építésvezető, felelős műszaki vezető, művezetők, szakmérnökök, technikusok, brigádvezetők, szakmunkások, betanított munkások, segédmunkások. A segédmunka kivételével megfelelő szakvégzettség szükséges. A kivitelezés folyamata az építési terület átvételétől a műszaki átadásig, a felvonulástól az építési terület visszaadásáig tart.

Az építészeti dokumentáció: A kivitelezés minden mozzanatát, anyagát és technológiáját gondos mérnöki munkával tervezik meg. Az építészeti dokumentáció tartalmaz minden olyan adatot, méretet, rajzot és leírást, ami a kivitelezéshez szükséges.

Építész rajzok: Az építész rajzok lekicsinyítve készülnek, a kicsinyítés arányát méretaránynak nevezzük. A méretarány jelölése egy viszonyszám, például 1:100. A méretarány mindig megmutatja a valóság és a rajz arányát. 1:100 méretarány azt jelenti, hogy a valódi méretet elosztjuk százal és lerajzoljuk. A rajzokon a méreetszámokkal a valódi méretek vannak feltüntetve. Az építész rajzok fajtái:

- Helyszínrajz: Tartalmazza a tervezett épület elhelyezkedését és környezetét.
- Alaprajzok: Tartalmazzák a tervezett épület vízszintes metszeteit.

- Metszetrajzok: Tartalmazzák a tervezett épület függőleges metszeteit.
- Homlokzati rajzok: Tartalmazzák a tervezett épület oldalnézeteit.
- Részletrajzok: Tartalmazzák a tervezett épület egy részének kinagyított metszetét. Statikai rajzok: A szerkezetépítés méretezett rajzai.
- Bontási rajzok: A lebontandó épületek, épületszerkezetek vonalas rajzai.
- Építési ütemtervek: Az építési ütemtervek a kivitelezés megszervezését szolgálják.

A munkaterület, a munkavégzés előkészítése: A kivitelezés és a bontási munkák megkezdése előtt felmérést kell készíteni. A felmérés alapján történik az anyagszükséglet, az időszükséglet, a munkaerő szükséglet, a gépidő szükséglet és egyéb tényezők meghatározása. A kivitelezés megkezdése előtt a felmérést a műszaki terv, kiviteli terv - méretei szerint kell elkészíteni. A kivitelezés első tényleges mozzanata az építési terület átadás-átvétele. A megrendelő, a tervező és a kivitelezés főbb szereplői közösen helyszíni bejárást végeznek. A megrendelő - tulajdonos - a teljes munkaterületet átadja a kivitelezőnek. A kivitelező átveszi a munkaterületet és ettől kezdve felelős az ott történtekért. A helyszíni bejárást során felméri:

- a vízvételi helyet,
- az elektromos csatlakozási helyet,
- a szennyvíztárolási vagy csatlakozási helyet.

Az építési folyamat - a kivitelezés - az építési terület átadás-átvételével kezdődik és a műszaki átadással, az építési terület visszaadásával fejeződik be. A két fontos művelet között különböző munkafolyamatok elvégzésével áll össze a kivitelezés, felépül az építmény, az épület. A kivitelezői - napi - munkavégzés megkezdéséhez biztosítani kell a személyi és tárgyi feltételeket. Az építőipari munkavégzés alapja: építési engedélyes tervdokumentáció és a kiviteli tervdokumentáció. Az engedélyköteles tevékenységénél a felelős műszaki vezető bejelentése kötelező. A munkavégzés során az egyéni védőeszközök használata kötelező. A kivitelező dolgozók kötelesek I. osztályú munkát végezni, a technológiai és munkavédelmi utasításokat be tartani és akadályoztatásukat a felettes munkavezetőnek azonnal jelenteni. A felvonulás a kivitelezés során az első tényleges munkafolyamat. A felvonulás során az építési terület átadás-átvételét követően a kivitelezők a helyszíni szállítják a munkavégzéshez szükséges anyagokat, eszközöket, gépeket és segédeszközöket. A felvonulás során elhelyezik a felvonulási ideiglenes építményeket és a biztonságos munkavédelmi berendezéseket. A kivitelező - vállalkozó - kötelességei: az átvett építési terület biztonságos őrzése, kezelése. A vállalkozó szakembernek az előkészítés során személyesen kell gondoskodnia a munkavégzéshez szükséges szerszámokról, eszközökről, segédeszközökről, védőeszközökről, gépekről, anyagokról, munkaruháról, stb. Az alkalmazott szakember számára a munkavállaló biztosítja a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket, segédeszközöket, védőeszközöket, gépeket, anyagokat, munkaruhát, stb. A folyamatos munkavégzés során a szakmacsoportok a munkamenet ütemterv által meghatározott időben kapcsolódnak be a kivitelezésbe. A szakmacsoportok vezetője - brigádvezető, munkavezető - átveszi a munkaterületet, a munkaterület átadás-átvételt bejegyzik az építési naplóba.

A munkavégzés megkezdésének előfeltétele a megelőző munkavégzés ellenőrzése.

A munkaterület átvételekor célszerű felmérést készíteni az elvégzendő munkáról.

A felmérés során ellenőrizni kell a megelőző munkavégzés minőségét (I. oszt.), az elkészült szerkezetek méretét, szilárdságát, nedvességtartalmát, stb. Az ellenőrzés során feltárt hiányosságokat az építési naplóba be kell jegyezni. Nem megfelelő anyag, vagy szerkezet esetén a felelős műszaki vezető és a műszaki ellenőr útmutatása szerint kell

eljárni. Gyakorlatilag csak olyan építőanyag, épületszerkezet építhető be, amihez a gyártó cég Megfelelőségi Tanúsítványt mellékel. A kivitelezés (bontás) kezdetétől a befejezésig folyamatosan dokumentálni kell minden olyan adatot, ami a kivitelezés során előfordul, illetve minden olyan adatot, amit jogszabályok előírnak. Az Építési Napló az Építési Törvény és a hozzá kapcsolódó jogszabályokban előírt szerkezetű formanyomtatvány. Alapvetően két részből áll: 1. Nyilvántartási rész - Az építési terület átadás-átvételekor, az építési napló megnyitásakor töltik ki. 2. Napló rész - kétpéldányos sorszámozott lapok, melyekre naponta bejegyzést kell írni. A napló részt naponta, naprakész állapotban kell vezetni. A napi jelentésnél fel kell tüntetni: a dátumot, a nap nevét is; a külső hőmérsékletet; időjárási adatokat; létszámadatokat; napi teljesítmény adatait; keletkező hulladék adatait. Az építési napló vezetéséért a felelős műszaki vezető, vagy megbízottja felel. Az építési naplóba eseti bejegyzést tehet: az építtető, vagy megbízottja a műszaki ellenőr; a tervező, tervezői művezető; a vállalkozó kivitelező; az alvállalkozó; a felelős műszaki vezető; az építésfelügyelet képviselője. Az építési naplót mindig az építés helyszínén kell tartani. A kivitelezés befejezésekor le kell zárni, az első példányt a megrendelőnek kell átadni. A levonulással kapcsolatos munkák elvégzésének irányítása a Felelős Műszaki Vezető feladata. Az alvállalkozók a saját munkafeladatuk átadása után megszervezik a levonulásukat. A befejező átadás-átvételi eljárás során tevékenyen részt vesz a tulajdonos-megrendelő és képviselője a műszaki ellenőr, a tervező, a kivitelező és képviselője a felelős műszaki vezető. A befejező átadás-átvétel egyben a megépített épület műszaki átadása is, ezért részt vesz az építési engedély kiadó építési iroda képviselője és minden érintett szakhatóság, amely közreműködött az építési engedély kiadásában. A résztvevők helyszínbemjárásán meggyőződnek arról, hogy a kivitelezés I. osztályú minőségben, terv szerint valósult meg. A helyszíni bemjárás tapasztalatakról jegyzőkönyv készül, melyben minden résztvevő egyénileg nyilatkozik a tapasztalatairól.

2.2. Balesetmentes munkavégzés feltételei

A Munkavédelmi Törvény és a hozzá tartozó jogszabályok meghatározzák az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeit. A munkavédelem fő területei: munkabiztonság és a munkakörnyezet kialakítása. A munkabiztonsághoz tartozik a munkabalesetek megelőzése, elhárítása érdekében kifejtett tevékenység. A munkahelyet úgy kell kialakítani, hogy megfeleljen a munkavédelmi követelményeknek, azaz legyen: megfelelő mennyiségű és minőségű ivóvíz, öltözködési, tisztálkodási, egészségügyi, étkezési, pihenési és melegedési lehetőség; megfelelő jelző és riasztó berendezés; biztonságos munkavégzéshez szükséges mozgástér; beesés, leesés elleni védelem; megfelelő természetes és mesterséges megvilágítás; megfelelő természetes és mesterséges szellőztetés, fűtés; biztonságos anyagtárolás; biztonságos energia ellátás; biztonságos menekülési lehetőség. A munkavédelem irányítása állami feladat, tehát az országos program kialakítása; a biztonságos munkavégzéshez kapcsolódó jogok és kötelezettségek, követelmények meghatározása; a munkavédelmi előírások végrehajtásának elősegítése; a biztonságos életvitelre, a biztonságos munkavégzés szabályaira vonatkozó ismeretanyag meghatározása; az információs rendszer, az ellenőrzés kialakítása és működtetése. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkafeltételek kialakítása a munkáltató feladata. A munkáltató megkövetelheti, hogy a munkavállaló: az előírt helyen és időben, munkára képes állapotban jelenjen meg; munkáját a munkavédelmi szabályok szerint, megfelelő szakértelemmel és gondossággal végezze; munkájával

másokat ne veszélyeztessen. A munkáltató köteles: a munkát a munkavédelmi követelményeknek megfelelően megszervezni és irányítani; a munkavállaló részére a szükséges utasításokat és tájékoztatást megadni; a munkakörülményeket rendszeresen ellenőrizni; a szükséges munka- és védőeszközöket biztosítani; a munkavállalót munkavédelmi oktatásban részesíteni; a munkavédelmi képviselővel egyeztetni (50 fő felett); a munkavédelemmel kapcsolatos intézkedéseket haladéktalanul megtenni; közvetlen veszély esetén a munkavégzést leállítani; munkavédelmi szakembert alkalmazni - feltételeesen. A munkavállaló köteles minden elkövetni az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében. A munkavállaló jogosult megtagadni a munkavégzést, ha azzal életét, egészségét, vagy testi épségét közvetlenül és súlyosan veszélyeztetné. A munkavállaló jogosult megkövetelni: az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkafeltételeket; az előírt védőintézkedések megvalósítását; az előírt munkavédelmi ismeretek elsajátításához szükséges időt és feltételeket; a munkavégzéshez szükséges felszereléseket, munkaeszközöket és védőeszközöket. A munkavállaló köteles: biztonságos munkavégzésre alkalmas állapotban munkát végezni; a munkavédelmi előírásokat betartani; a munkaeszközöket rendeltetésszerűen használni és karbantartani; az egyéni védőeszközöket rendeltetésszerűen használni és tisztán-tartani; olyan munkaruhát használni, amely egészségét, testi épségét nem veszélyezteti; munkaterületén a rendet, fegyelmet és tisztaságot megtartani; a biztonságos munkavégzéshez szükséges ismereteket elsajátítani és alkalmazni; az előírt orvosi és pályaalkalmassági vizsgálaton részt venni; veszélyt jelentő rendelleniséget, üzemzavart megszüntetni, vagy értesíteni a munkavezetőjét; balesetét, sérülését, rosszulletét azonnal jelenteni munkavezetőjének. A munkavállaló köteles megtagadni a munkavégzést, ha azzal mások életét, egészségét, vagy testi épségét közvetlenül és súlyosan veszélyeztetné - jóhiszemű munkamegtagadás.

A munkabalesetet és a foglalkozási megbetegedést be kell jelenteni, ki kell vizsgálni és nyilvántartásba kell venni. A kivizsgálás során ki kell tölteni a hivatalos Munkabaleseti Jegyzőkönyvet. A munkáltató minden munkabalesetet köteles nyilvántartásba venni.

A nyilvántartás tartalmazza: a munkabaleset számát; a sérült munkakörét; a sérülés időpontját, helyszínét, jellegét; a sérült ellátására tett intézkedéseket; annak tényét, hogy a sérült folytatta-e a munkáját. A sérült, vagy a balesetet észlelő személy köteles a balesetet munkavezetőjének haladéktalanul bejelenteni.

A biztonságos munkavégzés személyi feltételei: A munkavállaló csak olyan munkavégzésre és akkor alkalmazható, ha: megfelelő adottságokkal rendelkezik munkaköréhez; foglalkoztatása az egészségét, testi épségét nem veszélyeztetheti; munkavégzése, foglalkoztatása az utódaira veszélyt nem jelentenek; mások egészségét, testi épségét nem veszélyezteti; munkakörére, munkavégzésre alkalmasnak bizonyult; rendelkezik a biztonságos munkavégzéshez szükséges ismeretekkel, készségekkel és jártasságokkal. Az egészségügyi alkalmasságról időszakos orvosi vizsgálat alapján kell dönteni. Az orvosi vizsgálatok csoportosítása: munkaköri alkalmassági orvosi vizsgálat; szakmai alkalmassági orvosi vizsgálat; személyi higiénia alkalmassági vizsgálat.

Munkavédelmi oktatás: A munkába lépő szakembernek ismernie kell a szakmájához tartozó munkavédelmi alapismereteket. A munkakörére vonatkozó, a munkájához tartozó speciális ismereteket a munkahelyen, a munkavédelmi oktatás során kell elsajátítani. A munkavállaló a munka megkezdése előtt köteles megismerni a biztonságos munkavégzés feltételeit, illetve a foglalkoztatás teljes ideje alatt ismernie és alkalmaznia kell az elsajátított munkavédelmi ismereteket. Mindezekről a munkáltatónak kell gondoskodni. Munkavédelmi oktatást kell tartani: munkába álláskor - az új munkavállalónak, az új munkahelyen; új munkahelyre kerüléskor - a munkavállalónak, az új munkahelyen; munkakör változáskor - a munkavállalónak, az új munkakörrel; új

technológia, vagy új művelet bevezetésekor - a munkavállalónak, az új ismeretekről; a munkavállaló által kezelt eszköz, gép átalakításakor - a munkavállalónak, a változásokról; súlyos - halálos - munkabaleset esetén - minden munkavállalónak, rendkívüli oktatás; foglalkozási megbetegedés kialakulásakor - rendkívüli oktatás.

A munkavédelmi oktatás tényét Munkavédelmi Naplóban kell dokumentálni.

A Munka Törvénykönyve a munkáltató alapvető kötelezettségei között előírja, hogy a munkaviszony fennállása alatt rendszeres időközönként a munkáltató köteles ingyenesen biztosítani a munkavállaló orvosi munkaköri alkalmassági vizsgálatát. A munkaköri alkalmassági vizsgálatokra vonatkozó részletszabályokat a 33/1998. (VI. 24.) NM *rendelet* tartalmazza. Az időszakos vizsgálatokat évente, a Rendeletben meghatározottak szerint (bizonyos esetekben évente több alkalommal) kell elvégezni.

2.3. Tűzvédelem

Olyan tevékenység, amely nyílt láng használatával, izzással, szikraképződéssel jár, illetve a tűz- és robbanásveszélyes anyagokkal kapcsolatos. Tűzveszélyes tevékenységet végezni csak olyan helyen és olyan körülmények között lehet, ahol a környezetre nézve ez veszélyt nem jelent. Alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenységet - forrasztást, hegesztést - előzetesen írásban meghatározott feltételek alapján szabad végezni.

A feltételek megállapítása a munkát elrendelő feladata. Tűzveszélyes tevékenységet csak a tűzvédelmi szabályokra kioktatott illetve érvényes szakvizsgával és a tevékenység végzéséhez szükséges engedéllyel rendelkező személy végezhet. Törvényi háttér: 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről (Ttv) *Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) az 55/2012. (X.29.) BM rendelettel módosított 28/2011(IX. 6.) számú BM rendelet* alapján az egyéni vállalkozóknak és a jogi személyiségű gazdasági társaságoknak (pl. Kft.) a cégnél munkát végzők létszámától függetlenül az alábbi legfontosabb tűzvédelmi kötelezettségei vannak: A tűzvédelmi törvény az 5-nél több munkavállalót foglalkoztató cégek számára írja elő a fent felsorolt tűzvédelmi kötelezettségek tűzvédelmi szabályzat formájában történő írásba foglalását. Az ennél kevesebb létszámú munkavállalót foglalkoztató cég választhat egyéb formát is a tűzvédelmi szabályok megfogalmazására a cég számára munkát végzők tájékoztatása céljából (pl. Tűzvédelmi Házirend; Útmutató; Utasítás).

2.4. Környezetvédelem

A környezetvédelem fő területei: a víz védelme; a talaj védelme; a levegő védelme; az élővilág védelme; az épített környezet védelme; a környezetet károsító zaj, rezgés és sugárzás elleni védelem; a hulladékgazdálkodás. A környezetvédelem feladatai: a környezeti károk keletkezésének megelőzése; a keletkezett környezeti károk megszüntetése; az emberi környezet fejlesztése; a természeti erőforrásokkal való ésszerű gazdálkodás. A hulladék a kivitelezés során feleslegessé vált, a helyszínen nem hasznosítható anyag.

Az építési területen keletkező hulladékok csoportosítása (45/2004. (VII.26.) *BM-KvVM együttes rendelet* szerint): kitermelt talaj; betontörmelék; aszfalttörmelék; fahulladék; fémhulladék; műanyag hulladék; vegyes építési és bontási hulladék; ásványi eredetű építőanyag-hulladék. A bádogos szakma gyakorlása során gyakran tapasztalható, hogy a munkavégzés során azbeszt tartalmú anyagokkal találkozunk. Az azbeszt veszélyes hulladéknak minősülő (rákkeltő) anyag, leggyakrabban az eternit, a pala illetve a

tűzgátló szigetelő anyagok készítésénél alkalmazták. Minden építésből, vagy bontásból kikerülő azbeszt tartalmú anyagot - a jogszabályban előírt módon - veszélyes hulladékként kell kezelni. Az azbeszttartalmú anyagok felhasználásakor, bontásakor a szállópor keletkezését meg kell akadályozni.

A keletkezett hulladékokat össze kell gyűjteni, és a lehető leghamarabb el kell távolítani a munkahelyről - azbeszttartalmat feltüntető címkével ellátott, megfelelően zárt csomagolásban az erre a célra szakosodott veszélyes hulladék kezelő cégnek kell átadni.

3. Bádogos anyagok

A magyar szabványokban foglalt bádogos anyagoknak és szerkezeteknek a minőségi és méretbeli előírásoknak meg kell felelniük. A választott anyagoknak az adott munka kivitelezésére alkalmasnak kell lenniük. Azon anyagok és épületszerkezeti elemek, amelyek beépítése engedélyhez kötött, meg kell, hogy feleljenek a rájuk vonatkozó előírásoknak és feltételeknek. A nem egyértelmű esetekben - különösen az új vagy a még nem megfelelően kipróbált anyagok felhasználásakor - ajánlott a gyártótól a felhasználás céljára vonatkozóan az adott munkahelyen uralkodó környezeti és üzemi feltételeket figyelembe vevő szerelési útmutatást kérni. Az anyag alkalmasságát megfelelőségi igazolással és termék adatlappal kell igazolni.

3.1. Táblás lemezek, lemezszalagok, szerkezeti elemek

A tetők és homlokzatfedések elsődleges feladata az, hogy az épületszerkezetet a csapadéktól megóvják. A felhasznált anyagoknak megfelelő tartós szilárdsággal, a környezeti és hőmérsékleti hatásokkal szemben megfelelő ellenálló képességgel kell rendelkezniük. Ezekre a feladatokra különösen alkalmas az ólom, a vörösréz, az ötvözött cink (horgany), a nemesacél-ötvözetű acéllemezek, az alumínium-ötvözetek, valamint a tűzihorganyozott acél anyagú lemezek - bizonyos megkötésekkel. A leggyakrabban használt anyagokra és szerkezeti elemekre vonatkozó előírások a következőkben kerülnek felsorolásra.

3.2. Alumínium táblás lemezek és lemezszalagok

Az alumínium lemezeknek jól hajlíthatóknak és repedésmentesen bedolgozhatóknak kell lenniük. Mivel a kereskedelemben nagyon sokféle minőségű és összetételű anyag van forgalomban, ajánlatos már a megrendelés során egyértelműen megjelölni a gyártót és a gyártmány minőségét. A gyártó felhasználási útmutatóját figyelembe kell venni, és mérvadónak tekinteni az anyagra vonatkozó alkalmassági és jótállási előírásait.

A kereskedelemben szokásos lemezvastagságok és súlyok:

Névleges vastagság: (mm)	0,60	0,70	0,80	1,00	1,20	1,50	2,00
Súly: (kg/m ²)	1,62	1,89	2,10	2,70	3,24	4,05	5,40
Tulajdonságok:							

	EN AW-3103 (Al Mn 1)	EN AW 3005 (Al Mn 1 Mg 0,5)
Sűrűség (g/cm ³)	2,7	
Rugalmassági modulus (N/mm ²)	70.000	
Szakítószilárdság (N/mm ²)	≥ 120	≥ 150
Szakadónyúlás (%)	7	6
Brinell keménység (N/mm ²)	40	50
Olvadáspont (°C)	655	
Hővezetési tényező (W/mK)	160 - 200	160 - 190
Hőtágulási együttható (mm/m · K)	0,024	

Az alumíniumra és az alumínium ötvözetekre vonatkozó hazai szabványok:

MSZ E 485 – 1:2008 Szalagok és lemezek. 1. rész: Műszaki és szállítási feltételek.

MSZ EN 485 – 2:2009 Szalagok és lemezek. 2. rész: Mechanikai tulajdonságok.

MSZ EN 485 – 3:2003 Szalagok és lemezek. 3. rész: A melegen hengerelt termékek méret- és alakűrési.

MSZ EN 485 – 4:1994 Szalagok és lemezek. 4. rész: A hidegen hengerelt termékek méret- és alakűrési.

3.3. Ólomlemez

Az ólomlemeznek puhának, könnyen kalapálhatónak és egyenletes vastagságúnak kell lennie.

A kereskedelemben szokásos lemezvastagságok és súlyok:

Névleges vastagság: (mm) 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50
Súly: (kg/m²) 5,70 11,40 17,10 22,80 28,50 34,20 39,90

Tulajdonságok:

Sűrűség (g/cm ³)	11,34
Rugalmassági modulus (N/mm ²)	cca. 17.000
Szakítószilárdság (N/mm ²)	cca. 15
Szakadónyúlás (%)	cca. 75
Brinell keménység (N/mm ²)	4
Olvadáspont (°C)	327
Hővezetési tényező (W/mK)	34
Hőtágulási együttható (mm/m · K)	0,029

Az ólomra valamint az ólomlemezre vonatkozó hazai szabványok:

J MSZ EN 12659:2000 Ólom és ólomötvözetek. Ólom.

3.4. Tűzihorganyozott acéllemez táblák és szalagok

A tűzihorganyozott acéllemez felületén nem lehetnek felhólyagosodások vagy szabadon maradt területek. Felhasználáskor a felületnek repedésmentesnek kell maradni. A kétoldali horganybevonat minimálisan 275 g/m², vastagsága oldalanként legalább 20 µm legyen. A horgany-alumínium bevonatos acéllemezeknél a bevonat tömege a két

oldalán minimálisan 225 g/m², az alumínium-horgany acéllemezeknél 150 g/m², vastagsága mindkét esetben oldalanként legalább 20 µm legyen. A színes bevonatú, tűzihorganyozott táblás lemezekre és lemezszalagokra vonatkozóan a gyártó felhasználási útmutatóját kell mérvadónak tekinteni. A bevonati rétegek különböző vastagságúak és keménységűek, hőmérséklettűrők, UV-állóak, valamint hajlítás-, és korcolástűrők legyenek. A színes bevonatú lemezek mindkét oldalán a legkisebb névleges bevonatvastagság - folyamatos eljárással kialakítva - legalább 25 µm, festéssel felhordva 60 µm legyen.

A kereskedelemben szokásos lemezvastagságok és súlyok:

Névleges vastagság: (mm)	0,55	0,60	0,75	0,80	1,00	1,20	1,50
Súly:(kg/m ²)	4,40	4,80	6,00	6,40	8,00	9,60	12,00

Tulajdonságok:

	DX 51 D	S 250 GD
Sűrűség (g/cm ³)	7,85	
Rugalmassági modulus (N/mm ²)	200.000	
Szakítószilárdság (N/mm ²)	270 - 500	330 - 470
Szakadónyúlás (%)	22	19
Brinell keménység (N/mm ²)	-	
Olvadáspont (°C)	1.250 - 1.460	
Hővezetőképesség (W/mK)	60	
Hőtágulási együttható (mm/m·K)	0,012	

A tűzihorganyozott felületvédelemmel készülő acél táblalemezekre és szalaganyagokra vonatkozó hazai szabványok:

MSZ EN 10346:2009 Folytatólagos tűzi-mártó eljárással bevont acél lapostermékek.

Műszaki szállítási feltételek.

3.5. Bevonatos acélok

A fém- és színes, folyamatos gyártósoron műanyaggal bevonatolt acéllemezek felületén nem lehetnek felhólyagosodások, színeltérések.

A lágyacél bevonatai lehetnek:

- fém (alucink, cinkalu, stb.)
- kettős (cink, alucink, cinkalu, stb. + színes műanyag bevonat)

A bevonati rétegek különböző vastagságúak, keménységűek, hőmérséklettűrők, UV-állóak, valamint hajlítás-, és korcolástűrők lehetnek. Fém vagy kettős bevonatos lemezekre és lemezszalagokra vonatkozóan a gyártó felhasználási útmutatóját kell mérvadónak tekinteni. A kétoldali horganybevonat minimálisan 275 g/m², vastagsága oldalanként legalább 20 µm legyen. A horgany-alumínium bevonatú acéllemeznél a bevonat tömege a két oldalán minimálisan 225 g/m², az alumínium-horgany bevonatú acéllemezeknél 150 g/m², vastagsága mindkét esetben oldalanként 20 µm legyen. Korcolt síklemez fedéseknél alkalmazható anyagvastagság: ≥ 0,6 mm. Hazai szabványok:

MSZ EN 10143:2006 Folytatólagos tűzi-mártó eljárással bevont acéllemez- és szalag. Méret és alakeltérések.

MSZ EN 10169:2011 Folytatólagos eljárással (szalagbevonással) készült szerves bevonatú lapos acéltermékek. Műszaki szállítási feltételek.

3.6. Vörösréz táblalemezek és lemezszalagok

A rézlemeznek minimálisan 99,5 % rezet tartalmazó hengerelt kohórézből kell készülnie. Felületének simának, pórus és hamumaradvány-mentesnek kell lennie. Felhasználáskor a felületnek repedésmentesnek kell maradnia.

A kereskedelemben szokásos lemezvastagságok és súlyok:

Névleges vastagság: (mm) 0,55 0,60 0,70 0,80 1,00 1,20
 Súly: (kg/m²) 4,95 5,40 6,30 7,20 9,00 10,80
 Tulajdonságok:

	Cu	SF - CuF22	SF - CuF24
Sűrűség (g/cm ³)	8,93		
Rugalmassági modulus (N/mm ²)	100.000 - 130.000		
Szakítószilárdság (N/mm ²)	210 - 240	220 - 250	240 - 300
Szakadányúlás (%)	≥ 35	≥ 45	≥ 15
Brinell keménység (N/mm ²)	40 - 50	40 - 70	70 - 95
Olvadáspont (°C)	1.085		
Hővezetési tényező (W/mK)	380		
Hőtágulási együttható (mm/m·K)	0,017		

A rézre és a rézötvözetekre vonatkozó hazai szabványok:

MSZ EN 1652:1999 Réz és rézötvözetek. Finom és durvalemezek, szalag és körlemez általános célra.

MSZ EN 1172:2012 Réz és rézötvözetek. Lemez és szalag építőipari célra.

3.7. Ötvözött cink táblalemezek és lemezszalagok

A lemezeknek sem törékenynek, sem merevnek nem szabad lenniük, hólyagok vagy leveledés sem lehet a felületükön. Felhasználáskor a felületnek repedésmentesnek kell maradnia.

A kereskedelemben szokásos lemezvastagságok és súlyok:

Névleges vastagság: (mm) 0,65 0,70 0,80 1,00 1,20
 Súly: (kg/m²) 4,68 5,04 5,76 7,20 8,64
 Tulajdonságok:

	Horgany (D - ZN - bd)
Sűrűség (g/cm ³)	7,15
Rugalmassági modulus (N/mm ²)	min. 80.000
Szakítószilárdság (N/mm ²)	min. 150
Szakadónyúlás (%) min.	40
Brinell keménység (N/mm ²)	40
Olvadáspont (°C)	419
Hővezetési tényező (W/mK)	109
Hőtágulási együttható (mm/m · K)	0,022

A cinkre és cinkötvözetekre vonatkozó hazai szabványok:

MSZ EN 988:1998 Cink és cinkötvözetek. Hengerelt, lapos termékek építőipari célra.

MSZ EN 1179:2003 Cink és cinkötvözetek. Elsődleges cink.

3.8. Nemesacél táblalemezek és lemezszalagok

A korrózióálló acél olyan ötvözet, amelyet leginkább a 11,5 -13 %-os króm és < 0,1 % széntartalom jellemez. A "korrózióállóság" viszonylagosan értendő, az alkalmazhatósága behatárolt a korróziós környezet által. Ötvözőanyag (Króm, nikkel, karbon, mangán, réz, szilícium, molibdén, alumínium, wolfrán, titán, stb.) tartalomtól függően a következő korrózióálló csoportokat ismerünk: ausztes, duplex, ferrites és martenzites acélok.

A gyártó által megadott tulajdonságokkal kell figyelembe venni.

A kereskedelemben szokásos lemezvastagságok és súlyok:

Névleges vastagság: (mm) 0,40 0,50 0,60 0,80 1,00

Súly: (kg/m²) 3,14 3,93 4,71 6,28 7,85

Tulajdonságok:

	1.4301/1.4541 jelű	1.4401/1.4571 jelű
Sűrűség (g/cm ³)	7,9	7,98
Rugalmassági modulus (N/mm ²)	200.000	
Szakítószilárdság (N/mm ²)	500 - 750	550 - 700
Szakadónyúlás (%)	min. 45	
Brinell keménység (N/mm ²)	130 - 180	
Olvadáspont (°C)	cca. 1.500	
Hővezetési tényező (W/mK)	15	
Hőtágulási együttható (mm/m · K)	0,016	0,0165

A nemesacélokra vonatkozó hazai szabványok:

MSZ EN ISO 9445:2006 1. rész: Korrózióálló acélból folytatólagosan hengerelt keskeny és széles szalag, finom- és durvalemez és darabolt szakaszok. Méret és alaktűrések.

MSZ EN 10088-2:2005 2. rész: Általános használatú- finom- és durvalemezek és szalagok műszaki szállítási feltételei.

MSZ EN ISO 9444-2:2011 Folytatólagosan melegen hengerelt, korrózióálló acél. Méret-

és alaktűrések. 2. rész: Acéllemez és szélesszalag.

3.9 Rögzítő elemek

A tűzihorganyozott lemezekhez tűzihorganyozott, ólomlemezhez vörösréz vagy tűzihorganyozott, vörösrézlemezhez vörösréz, rézzel bevont vagy rozsdamentes, alumíniumlemezhez tűzihorganyozott vagy rozsdamentes, ötvöztes cinklemezhez tűzihorganyozott vagy rozsdamentes szöveget, csavart kell használni.

3.10. Ragasztók

A ragasztó alkalmas titáncink, vörösréz, alumínium és nemesacél ablakpárkány, párkány, falfedés betonhoz, téglához, termés- és műkőhöz, faforgács laphoz, cementkötésű építőlemezekhez történő ragasztásához, a hőmozgási lehetőség meghagyásával. 50 m épületmagasságig a gyártó útmutatásait kell betartani az aljzat minősége, a lemez vastagsága, a megengedett maximális nyúlás, az esetlegesen beépítésre kerülő kiegészítő mechanikai rögzítő elemek, a ragasztó felhordása és a dilatációs elemek kiosztása tekintetében. A bevonatos vagy lakkozott felületű lemezeknek a ragasztó oldószerével szemben ellenállónak kell lenniük.

3.11. Forrasztóanyagok és kötőelemek

Az alkalmazható forrasztóon óntartalma 33 - 40 - 50 - 60 % lehet, antimontartalma pedig nem haladhatja meg a 0,5 %-ot. A szegecs anyagának megválasztása a szegecselendő anyag függvénye. A vakszegecs erózáró-, a tölcsezszegecs lég- és vízzáró megoldásokhoz használható. Tűzihorganyozott lemezek kötéséhez vörösréz szegecseket is lehet alkalmazni. Rozsdalefolyások elkerülésére nemesfém anyagokat kell használni. A kötőanyagokra vonatkozó hazai szabványok:

MSZ EN ISO 17672:2010 Keményforrasztás. Keményforrasztók.

MSZ EN ISO 9453:2007 Lágyforrasztó ötvözetek. Vegyi összetétel és termékalkal.

3.12. Tömítőanyagok

Különböző minőségű fugatömítő anyagok kaphatók, amelyek a felhasználási módtól, beépítési környezettől függően a gyártó útmutatásai alapján kerülhetnek beépítésre.

A fugázó anyagoknak kémiailag semlegeseknek és az UV sugárzásokkal szemben ellenállóknak kell lenniük, ecetsavat nem tartalmazhatnak. A tömítőanyagokra vonatkozó hazai szabványok:

MSZ EN ISO 7389:2004 Épületszerkezetek. Tömítőanyagok. A rugalmas alaktartó képesség meghatározása.

MSZ EN 26927:1993 Épületszerkezetek tömítőanyagainak szakkifejezései.

3.13. Felületi bevonatok, fedőfestékek, elópatinázott felület

Iparilag készített, folyamatosan felhordott, szerves alapanyagú bevonatokat alumínium,

ötvözött horgany és tűzhorganyozott lemezeknél, szerkezeti elemeknél alkalmaznak. Ezek a bevonatok különböző anyagokból, különböző tulajdonságokkal, rétegvastagságokkal és időállósággal készülnek, eltérő módszerekkel.

Az időállóság, az időjárási- és UV hatásokkal szembeni ellenállóság tekintetében, valamint a feldolgozás módjában az egyes bevonatok különböző tulajdonságokat mutatnak, ezért a gyártó által kiadott alkalmassági bizonylatot, a garanciára vonatkozó nyilatkozatot és a felhasználásra vonatkozó útmutatót mérvadónak kell tekinteni.

A folyamatos eljárással felhordott legkisebb névleges bevonatvastagság 25 µm.

A felületi hibák, sérülések kijavítása levegőn száradó lakkokkal történhet. A kezelendő felület száraz, zsír- és rozsdamentes legyen. Bevonat nélküli lemezek, lemezszalagok és bádogos szerkezetek utólagos mázolási módszerének megválasztásakor figyelembe kell venni a bevonandó aljzatra jellemző tulajdonságokat, annak kivitelezési módját, valamint a későbbiekben várható terhelések nagyságát. A festéssel felhordott legkisebb névleges bevonatvastagság 60 µm.

4. A bádogos szerkezeteket érő terhek és hatások

4.1. Csapadék

A bádogos szerkezetekre jutó csapadék elvezetését minden esetben a megfelelő lejtések kialakításával kell biztosítani. A feltorlódo csapadék (csapóeső és porhó) a szél hatására a ki- és beszellőző hézagokban, a csatlakozásoknál és lezárásoknál könnyen a héjazat alá juthat. Ezt megfelelő műszaki intézkedésekkel (pl. a csatlakozás magasságának növelésével) meg kell akadályozni. Ez azonban nem történhet az átszellőzés akadályozásával.

4.1.1. Eső

Az egységnyi felületre jutó esővíz mértékadó mennyisége Budapesten 274 l/s ha, míg az ország más vidékein 159 - 250 l/s · ha (*MSZ EN 12056-3:2001*). (Bővebben ld. 7. fejezetben).

4.1.2. Hó

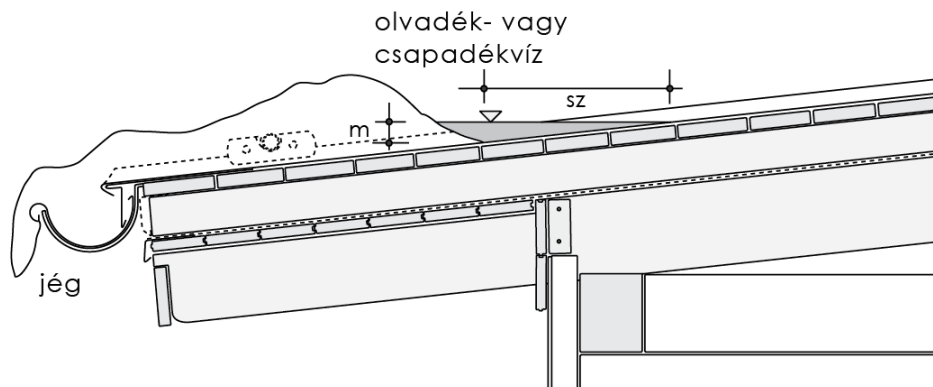
A szerkezetek hőterheit az *EN 1991-1-3:2005 szabvány* kötet tartalmazza. A szabvány magyarországi bevezetéséhez elkészült a nemzeti melléklet (NA), aminek értelmében a hőterhet, mint rendkívüli hatást is számításba kell venni. Ennek megfelelően az *MSZ EN 1990: 2005 szabvány* rendkívüli teherkombinációkra vonatkozó előírásai is érvényesek a hőteher esetén. Az ismertetés az épületek leggyakrabban előforduló tetőszerkezeteken figyelembe veendő hőterhek felvételével és meghatározásának módjával foglalkozik 1.500 m-t meg nem haladó tengerszint feletti magasságban. Nem tárgyalja a tető szélén túlnyúló, a hófogók és egyéb akadályok hőterheinek modellezését.

4.1.3. Jégsánc-képződés

A téli időszakban a felületre tapadt hó megakadályozhatja a víz elfolyását egy-egy hosszanti lemezsávról, ez az ún. „jégsánc-képződés” jelensége. A jégsánc mögött, a fölötte lévő tetőfelületről leolvadt csapadékból a korcoknál magasabb vízszint torlódhat fel, s ez bejuthat a héjazat alá („visszaolvadt” hó). Ennek veszélye különösen az ereszeknél, a vápák környezetében, a belső helyzetű csatornák mentén stb. fokozott.

Az épület homlokzati kontúrvonalától hosszan kilógó tetők ereszeinél - ahol a túlnyúló tetőszakasz az alsó oldaláról hűtött - a jégsánc-képződés szinte törvényszerű.

Magyarország különösen veszélyeztetett e szempontból, mert az itt uralkodó kontinentális jellegű - szélsőséges - időjárási viszonyok (többszöri olvadási-fagyási periódusok és eső, akár egy napon belül is) kedveznek a jégsáncok kialakulásának. A hó megcsúszását a felületen, hózugokban való felhalmozódását és a jégsánc-képződést megfelelő műszaki intézkedésekkel meg kell akadályozni (hófogók, szabályozott felületfűtés, stb.).



4.1 ábra A jégsánc-képződés jelensége

4.2. Szél

A bádogos szerkezeteket és azok aljzatát úgy kell elkészíteni, hogy a szél hatása ne okozhasson kárt bennük. A szerkezetekre ható terheket már a tervezés során figyelembe kell venni: a tartószerkezet, az aljzat, valamint a fedés kialakítását és a rögzítés módját eszerint kell megtervezni, és a tervben, továbbá a költségvetés-kiírásban megadni. Az egyes tetőknél figyelembe veendő szélterheket a tervezés során az *MSZ EN 1991-1-4, szabvány* szerint kell meghatározni. (Hatályos változatai a szerkesztés időpontjában az *MSZ EN 1991-1-4:2007* és az *MSZ EN 1991-1-4:2005/A1:2011*). Fokozottan figyelembe kell venni azokat a helyi földrajzi tényezőket (pl. uralkodó szélirányt, a szokásosnál erősebb, illetve torlódó helyi szélhatást stb.), amelyek a szélhatás számításakor a szokásosnál magasabb követelményszint érvényesítését indokolják: pl. magasabb hegyekben (esetleg hegycsúcson), vagy tóparton álló épületek esetén.

4.3. Épületfizikai hatások I. – Hőmozgás

A bádogos szerkezetek akadálymentes hőmozgását minden esetben biztosítani kell - a szerkezetek megfelelő kialakításával, illetve a hőmozgást lehetővé tevő szerkezeti elem beépítésével. A hőmozgásból adódó hatásokat már a tervezés során figyelembe kell venni: a tartószerkezet, az aljzat, valamint a fedés kialakítását és a rögzítés módját eszerint kell megtervezni, és a tervben, továbbá a költségvetés-kiírásban megadni.

4.3.1. A hőmozgás mértéke

Hőmérséklet-változás hatására valamennyi anyag változtatja méreteit. Ennek mértéke függ az anyag tulajdonságaitól (hőmozgási együttható), az elem méretétől (hosszától), valamint a hőmérséklet-változás mértékétől:

$$\Delta L = L \cdot \alpha t \cdot (t_2 - t_1), \text{ ahol}$$

ΔL = a hosszváltozás mértéke [mm]

L = az elem (szerkezet) hosszúsága [m]

αt = a lineáris hőtágulási együttható [mm/m·K] (4.1 táblázat)

$t_2 - t_1$ = a hőmérséklet-változás mértéke [K, vagy °C]

(Mindig a lemez hőmérséklete és nem léghőmérséklet!)

4.1 táblázat: Az egyes anyagok αt lineáris hőtágulási együtthatója
(mm/m·K) - 20°C és + 80°C hőmérséklet között)

Anyag	Hőtágulásiási együttható α (mm/m·K)	Hőmozgás mértéke 1 m-en, 100° C (K) hőmérsékletváltozás hatására ΔL (mm)
Alumínium	0,024	2,4
Horganyozott acél	0,012	1,2
Ólom	0,029	2,9
Vörösréz	0,017	1,7
Sárgaréz	0,019	1,9
Nemesacél (1.43019)	0,016	1,6
PVC	0,080	8,0
Ötvözött horgany	0,022	2,2
Horgany	0,029	2,9
Beton	0,012	1,2
Téglafal	0,005	0,5
Bronz	0,018	1,8
Öntöttvas	0,0104	1,04
Kvarcüveg	0,0005	0,05
Ezüst	0,020	2,0

Az általános műszaki szabályok szerint a fémlemez tetőfedések és homlokzatburkolatok hőmozgását $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ (K) hőmérséklet-változás alapul vételével kell számításba venni. (Ez az érték azon alapszik, hogy télen a legalacsonyabb méretezési hőmérséklet -20°C , nyáron pedig a lemez felületi hőmérséklete elérheti $+80^\circ\text{C}$ -ot is). A hőmérséklet-változást mindig a lemez beépítési hőmérséklete (t_1) és a szélső értékek (t_2) között kell számításba venni. (Így például a $+15^\circ\text{C}$ beépítési hőmérsékletű lemez összehúzódására 35°C , tágulására 65°C hőmérséklet-változás szolgál a számítások alapjául). A kapott eredmény alapján kell meghatározni az anyag akadálytalan hőmozgását biztosító műszaki intézkedéseket.

4.4. Épületfizikai hatások II. – Páratechnika

A bádogos szerkezeteket és azok aljzatát úgy kell kialakítani, hogy a héjazat alatt megjelenő nedvesség (pára) mennyisége a lehető legkevesebb legyen, az a tető- és homlokzati szerkezet egészének működését ne befolyásolhassa, alkotórészeiben kárt ne okozhasson. A szerkezetben kialakuló páratechnikai folyamatokat már a tervezés során figyelembe kell venni: a tartószerkezet, az aljzat, valamint a fedés kialakítását és a rögzítés módját eszerint kell megtervezni, és a tervben, továbbá a költségvetés-kiírásban megadni.

4.4.1. Nedvesség a szerkezeten belül

Az épületek külsőtérelhatároló szerkezeteinek rétegei között az alábbi okokból jelenhet meg nedvesség

- a héjazaton átjutó csapadékból (ez lehet a hézagokon bejutó feltorló csapadék és porhó; a jégsánc mögött megolvadt hólé, ha szintje a hosszanti lemezkapcsolatok magasságát eléri és azokon keresztül bejut a fedés alá; esetleg a szerkezeti hiba következtében a fedés anyagában kialakult repedésen keresztül bejutó csapadék),
- szerkezeten belüli páralecsapódásból (ha a fémlemez elemek felületén - alacsony hőmérsékletük következtében - a levegő eléri a telítési párányomás értékét és nedvesség csapódik ki; ez leginkább hideg téli hajnalokon fordul elő),
- építési nedvességből (a vizes technológiával készült és nedvesen beépített szerkezetek kiszáradásáig).

4.4.2. Kéthéjú hidegtető (átszellőztetett tető)

A szerkezeten belüli páralecsapódást az épület belső tereiből a térelhatárolás szerkezeti rétegeibe bejutó (melegebb, és ezért magasabb páratartalmú) levegő mennyiségének jelentős csökkentésével - valamint kellő hatékonyságú hőszigeteléssel - meg kell akadályozni. Ehhez a tető- illetve a homlokzati szerkezetben levő hőszigetelés belső (meleg) oldalán megfelelő hatékonyságú párazáró réteget kell kialakítani. Mivel a belső nedvességnek nagy a jelentősége a tetők és a homlokzatok működésében, a párazárás kialakítása ugyanolyan jelentőséggel bír, mint a hőszigetelésé.

A szerkezeti rétegek között megjelenő nedvességet a - mindig magas párazárási értékű - fémlemez anyagú héjazat mögül ki kell vezetni. Ezért a fémlemez fedésű tetőket és homlokzatokat mindig átszellőztetett szerkezetként (ún. kéthéjú hidegtetőként) kell kialakítani. (Az átszellőztetett szerkezetek további előnye, hogy jelentősen javítják az épület nyári hőkomfortját is). Az átszellőztetett tető- és homlokzati szerkezetekben a tetőhéjazatot, ill. homlokzatburkolatot és annak aljzatát az alatta levő rétegektől (hőszigetelés, párazárás és belső burkolat) egy szellőző légrés választja el.

Az átszellőző légrés keresztmetszete szűkületektől, akadályoktól mentes legyen (az átszellőzést akadályozhatja pl. a felduzzadt vagy megcsúszott hőszigetelés, az építési törmelékek stb.). A beszellőző nyílást lehetőleg a szellőző légrés legalsó éle mentén (az eresznél), a kiszellőző nyílást pedig annak felső éle mentén (a gerincnél) kell kialakítani.

A be- és kiszellőző nyílások elhelyezésével biztosítani kell, hogy az átszellőző légrésben kialakuló felhajtóerő (az ún. „kéményhatás”) a lehető legnagyobb legyen. (Ezért szükséges, hogy közöttük a magasságkülönbség minél nagyobb legyen).

Az átszellőztetett légrés 4.2 táblázat szerinti méretei átlagos használatú belső terek esetén érvényesek (~ 50 % relatív páratartalom, + 20°C belső léghőmérsékletet). Az

átszellőztetett tér alatt az 7/2006 (V.24) TNM rendelet követelményeit kielégítő hőszigetelésnek és páraátbocsátási ellenállású párazáró rétegnek kell lennie.

A be- és kiszellőző nyílásokat úgy kell elhelyezni a tető, ill. homlokzat teljes hosszában, hogy minden egymástól elválasztott egység (szarufa-egység) méretezés szerinti szellőző keresztmetszete külön-külön biztosított legyen. A folyamatos szellőzősávokat („vonalmenti” szellőzőnyílásokat) előnyben kell részesíteni a pontszerű szellőzőnyílásokkal szemben, mert az utóbbiaknál a méretezés szerinti szellőző-keresztmetszet többnyire csak olyan aránytalanul nagyméretű szellőző-felépítményekkel biztosítható, amelyek a porhó-bejutással szemben már nem nyújtanak kielégítő védelmet. A be- és kiszellőző nyílásokat perforált lemezzel vagy védőrácscsal kell védeni a rovarok betelepülésével szemben. Ezek lyukátmérője legfeljebb 4-6 mm, szabad lyuk-keresztmetszete pedig legalább 45 % legyen.

4.2 táblázat Az átszellőztetett légrés méretei a tetőlejtés függvényében (10 m esésvonal-hosszig)

Tető lejtésszöge	Átszellőztetett légtér vastagsága** (nettó) min.	Beszellőző hézag szélessége** (nettó)* min.	Kiszellőző hézag szélessége* (nettó)min.
(5°) 7°- 20°	(80)-100 mm	F/500, de min. 40 mm	F/400, de min. 40 mm
> 20°	50 mm	F/500, de min. 30 mm	F/400, de min 30 mm
homlokzatok	(20)-50 mm	F/1000, de min. 20 mm	F/800, de min. 20 mm
keresztirányú átszellőzés*** ≤ 10°	100 mm	F/500, de min. 60 mm	F/400, de min. 60 mm

* Ha a szellőzőnyílásban perforált lemez vagy védőháló van, az általuk okozott keresztmetszetcsökkenést figyelembe kell venni! (Pl. 50 %-os lyukhányad esetén a nyílás méretét kétszeresére kell növelni).

** A táblázatban közölt szellőzési keresztmetszetek irányértékek. Épületfizikai méretezés alapján azoktól el lehet térni.

*** A ≤ 10° lejtésű nyeregtetők szükséghelyzetben eresztől ereszig is átszellőztethetők (gerincszellőző kialakítása nélkül).

4.5. Korrózió

A bádogos szerkezetek korrózióját minden esetben a szerkezetek megfelelő kialakításával kell megelőzni. A korrózió megelőzéséhez, illetve - ha szükséges - a korrózióvédelemhez szükséges műszaki intézkedéseket már a tervezés során figyelembe kell venni: a tartószerkezet, az aljzat, valamint a fedés kialakítását és a rögzítés módját eszerint kell megtervezni, és a tervben, továbbá a költségvetés-kiírásban megadni.

4.5.1. Az egyes anyagok korróziós jellemzői

A bádogos szakiparban használatos fémek közül a horganyozott acél, az ötvözött horgany, a réz, az alumínium, a nemesacél és az ólom az építőiparban szokásos terhelések és nedvesség hatására más-más szerkezetű védőréteget képeznek felületükön,

és eltérően reagálnak a közvetlen környezet lúgos és savas behatásaira:

- A réz felületén a levegő oxigénjével érintkezve védőréteg alakul ki (ha $\text{pH} > 3$). Korróziós veszély szokásos körülmények között megfelelő mennyiségű levegővel való érintkezés hiányában sem lép fel, mert a réz korrózióval szembeni ellenálló képessége rendkívül jó. A réz a mésszel, a gipsszel, a habarccsal és a betonnal szemben is ellenálló. Erősen savas környezetben azonban (ha $\text{pH} < 2 - 3$) elindulhatnak a felületén vegyi reakciók, amelyek tartós hatások esetén és a káros hatású anyagok felgyülemlesekor erősödhetnek. A felületről a víz által feloldott és lemosott réz-oxid az alatta levő anyagokat zöldre festheti.
- Az ötvözött horgany és az ólom felületén a levegő széndioxidjával reakcióba lépve egy - a környezeti hatásoknak ellenálló - karbonát védőréteg alakul ki. Kellő mennyiségű levegővel való érintkezés nélkül (pl. a lemez alatt, vagy a lemez és szeméthordalék között stb.) azonban nedvesség hatására rövid idő alatt korróziós jelenségekre lehet számítani. A horgany (cink) savas (ha $\text{pH} < 5$), valamint erősen lúgos (ha $\text{pH} > 12$) környezetben lép reakcióba. Az ólom lúgos környezetben már $\text{pH} > 8,5 - 9$ értéktől, valamint egyes gyenge savak esetében is reakcióba lép, ellenben az erősen savas környezetnek ellenáll (a bitumen-korróziót kivéve). A tűzhorganyozott, ill. az ólomréteggel bevont lemezek hasonlóképpen viselkednek, de ezek a fémes bevonatok - vastagságuk miatt - csak időleges védelmet nyújtanak. A horgany és az ólom így - a fenti korlátozásokkal - kellően korrózióállónak tekinthető.
- A tűzhorganyozott acéllemez felületvédelmét nyújtó horganyozás csak korlátozott idejű védelmet nyújt - különösen a tetők esetén -, hiszen a savas eső hatásai, valamint a felgyülemelő agresszív anyagmaradványok meggyorsítják a vékony horganyréteg lekopását. Ilyen szélsőséges feltételek mellett a horganyozásra gyárilag felhordott festék- és műanyag bevonatok is csak részben jelentenek hatásos védelmet (a hajlítások okozta repedéseknél történő alározsdásodás, a bevonat UV-sugárzás hatására történő öregedése, stb. miatt).
- A bevonat nélküli alumínium felületén a levegő oxigénjével érintkezve - $\text{pH} = 4 - 8,5$ értéktartományban - védőréteg alakul ki. Az iparilag erősen szennyezett (továbbá a sós tengeri levegőnek kitett) környezetben azonban inkább ajánlott az ötvözött és bevonatos lemezek alkalmazása. Káros vegyi folyamatok erősebben lúgos környezetben (ha $\text{pH} > 8,5$) is elindulhatnak, ha a hatás tartós. A bevonatos, ötvözött alumínium a fenti megkötésekkel megfelelően korrózióállóan tekinthető.
- A korróziótól legkevésbé érintettek a nemesacélok (a króm-nikkel, valamint a króm-nikkel-molibdén acélok), amelyek levegő hiányában, és erősen lúgos, illetve savas körülmények mellett sem reagálnak kritikusan, amennyiben halogén elemek nincsenek jelen.

4.5.2. Az anyagok összeférhetősége

A bádogos technikában a különböző fémeknek nem szabad egymáshoz érniük, ha az érintkezés következtében kontaktkorrózió vagy más kedvezőtlen vegyi hatás alakulhat ki. Ha ennek veszélye fennáll, a közvetlen fémes érintkezést megfelelő bevonat alkalmazásával, vagy megfelelő anyagú elválasztó réteggel kell megszüntetni.

Elektrolit jelenlétében (esővíz, épületszerkezeti nedvesség stb.) felléphet az elektrokémiai korrózió (galvánelem-képződés) veszélye. Szokásos környezeti feltételek mellett - nedves vidéki és városi levegőn (ipari szennyeződés és sótartalmú tengeri levegő jelenléte nélkül) - az eddigi tapasztalatok alapján a 4.3 táblázatban + (pozitív) jellel jelölt anyagkapcsolatok alkalmazhatók.

A táblázatban meghatározott lehetőségektől - több éves gyakorlati tapasztalatok alapján -

egyes kivételes esetekben el lehet térni: ha a korróziót okozó anyag mennyisége viszonylag csekély, az elektrolitikus korrózió kialakulása szempontjából elhanyagolható (pl. rézszegecsek alkalmazása horganyozott acéllemezekhez, átforrasztva).

A horganyozott felületű épületbádogos szerkezetekre galvanikus úton felhordott rézbevonat azonban a korróziós folyamatokat felgyorsítja.

4.3 táblázat: A bádogos munkák anyagainak összeférhetősége

	Al	Horgany	Horg. acél	Korr. acél	Ólom	Vr.
Alumínium	+	+	+	+	+	-
Horgany	+	+	+	+	+	-
Horganyozott acél	+	+	+	+	+	-
Korrózióálló acél	+	+	+	+	+	+
Ólom	+	+	+	+	+	+
Vörösréz	-	-	-	+	+	+

4.5.3. Korrózióvédelem

A víz folyásiránya és az anyagok összeépítése:

- A lefolyó csapadékvízben lévő rézionok a horgany (cink), a horganyozott acél és az alumínium felületén a korrózió kialakulását elősegítik, különösen akkor, ha nagyobb rézfelületről van szó. Éppen ezért ezeket a fémeket nem szabad úgy beépíteni a rézfelület alá, hogy a csapadékvíz rájuk folyhasson.
- A bevonat nélküli alumínium felületén a betonról vagy a cementkötésű elemekről lecsepegő esővíz a lemez elszíneződéséhez és lefolyási csíkok kialakulásához vezethet.
- Műszaki intézkedések a réz zöld elszíneződésű vízlefolyási nyomok kialakulása ellen:
 - A csöpögési pont a homlokzattól minél tovább, legalább 60 - 80 cm-re legyen (messzire előreugró eresz, párkány stb.). Minél nagyobb a távolság, annál kisebb az esélye annak, hogy a lefolyó csapadék a homlokzatot elszínezi.
 - A rézlemez tetőfedésekről, szegélyezésekről és homlokzati letakarásokról lefolyó csapadékot lehetőleg csatornában kell elvezetni.
 - Ha elkerülhetetlen, hogy a rézfelületről lefolyó csapadék a homlokzatra jusson, a homlokzat anyaga ne legyen világos színű, érdes vagy porózus.
- Korrózió elleni védelem felhordott festék- illetve bevonati réteggel:
 - Mivel a bádogos szerkezetek felületvédelmére sokféle, egymástól eltérő összetételű és alkalmazási területű festék- és bevonati rendszert ajánlanak, a védőréteg hatékonyságát minden esetben a gyártónak kell igazolnia. A felhordást a gyártói útmutatások alapján kell végezni, különösen akkor, ha speciális alapozás történik a felhordás előtt.
 - A festék- illetve bevonati réteg alkalmazása elsősorban a különösen igénybe vett épületszerkezeti helyzetekben, valamint a különleges külső környezeti hatásoknak (pl. erős ipari szennyeződés, égetőüzemek, gyógyvizek környezete, stb.) kitett bádogos szerkezetek esetén indokolt.
 - A bevonatot teljes felületen - és pórusmentesen - kell felhordani. Ha a pórusmentesség nem biztosított, a védőréteg alá nedvesség szívároghat be. Ez hidroxid-képződéshez vezethet, aminek következtében a szerkezet élettartama

jelentősen csökkenhet. (A gyakorlatban különösen ellenállónak egyes klór-kaucsuk alapú festékek bizonyultak - a bitumen-korrózióval szemben is).

- A védő festékréteget csak tiszta, száraz, tökéletesen olaj- és zsírmentes felületre szabad felhordani. Amennyiben a felületről olajréteget kell eltávolítani, akkor ezt csakis lúgos oldószerrel lehet elvégezni.
- A felületi bevonatok folyamatosan ki vannak téve az UV-sugárzásnak és a környezeti hatásoknak, ezért azokat rendszeres időközönként fel kell újítani (karbantartási szerződés!).

5. A fémlemez tetőfedések kialakítása, általános szerkesztési elvek

5.1. Alapelvek, előírások

a) a szerkezet-kialakítás alapelvei

A fémlemezfedések alapvetően a lágyfedésű lapostetők és a kiselemes fedésű magastetők közötti lejtéstartományba eső - ún. alacsony hajlású - tetők, valamint a különleges időjárási hatásoknak (erős szélnek, pl. magas hegyekben és a tenger melléken) kitett nagyobb lejtésű tetők fedéseként terjedtek el. Ennek megfelelően a hagyományos (táblás) fémlemezfedések alkalmazhatóságának alsó határaként az egyes országok gyakorlatában a 6 - 7° (10 -12 %) lejtés vált elfogadottá. Az ennél kisebb lejtések már a lapostetők tartományába esnek, s ezeket többnyire a járatos lágyfedésekkel szokták fedni. A kiselemes fedésekkel készülő magastetők járatos alsó lejtéshatárát a (20°) - 25° tetőhajlásnál szokás megadni - az alkalmazott anyagtól és fedési módtól -, valamint a tetőfedés alatti tér hasznosításától, a teljes rétegfelépítéstől stb. függően. Fémlemezfedést természetesen a magastetőkhez sorolt lejtéstartományban, sőt - meghatározott épületszerkezeti körülmények mellett és kiegészítő műszaki intézkedésekkel - a kis mértékben fent meghatározott alsó határ alatti lejtésű tetőkön is lehet készíteni. A fémlemezfedések alkalmazását a lejtéstartományon és az időjárási igénybevételeken túl a hagyományos és a modern építészetben az esztétikai igények (pl. templomtornyok), a bonyolult tetőforma (pl. kupola), valamint a fokozott tartósság iránti igény támasztja alá. A fémlemezfedések terjedéséhez a készítés technológiájának fejlődése mellett az is hozzájárul, hogy az épületek tetőterei egyre gyakrabban beépítettek, így fokozottan jelentkezik a csapadékbiztonság iránti igény. Mindezek alapján a fémlemezfedések tervezése és megvalósítása során különösen az alábbi szempontokra kell tekintettel lenni:

- építészeti szempontok: a stílus, a formai kialakítás, a felhasznált anyagok érték-homogenitása, az épület eszmei értékállósága stb.,
- szerkezeti szempontok: a szerkezet jellege, kialakítása, rétegfelépítése (átszellőztetés), csatlakoztatása, tartóssága, az épületszerkezeti környezet, az épület épületfizikai jellemzői, a csapadékvédelem foka, a vízvezetés módja, az időjárási hatások, az anyagok összeférhetősége és összeépíthetősége, a cserélhetőség stb.,
- kivitelezési és technológiai szempontok: az alkalmazott anyag műszaki jellemzői (pl. hőmozgása), a fedés választott módjának technológiája, a rögzítések módja, a csatlakozások, szegélyezések, áttörések kialakítási lehetőségei, a felületkezelések, a korrózióvédelem, az építésszervezési adottságok (térben és időben) stb.

b) tartószerkezet

A tetőkre jutó terheket (elsősorban a használati és meteorológiai hatásokból eredő terheket) a fémlemez fedésű tetőkre az *MSZ EN 1991-1-4:2007* „Tartószerkezeteket

érő hatások” megnevezésű szabvány alapján kell meghatározni. A fedés alatti tartószerkezetet az itt meghatározott mértékadó terhek alapul vételével kell méretezni. A faanyag elemekből készült tetőszerkezet készítésekor be kell tartani az *MSZ-04-803-6:1989* „Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Ácsszerkezetek és teherhordó faszerkezetek” szabvány előírásait.

c) tűzvédelem

A tűzvédelmi követelményeket az épület az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) alapján történő tűzvédelmi besorolása alapján kell meghatározni. Az OTSZ-t a 28/2011. IX. 06. BM rendelettel adták ki. Az építőanyagokat éghetőségük alapján a rendelet XXIV. fejezet és a 15. melléklet 2. pontja alapján kell csoportosítani.

5.1.2. A fémlemezfedések vízzárósága

A tetőfedések vízzáróságát az alábbi kategóriákba szokás sorolni:

- vízzáró fedések: pl. a nagy- és kiselemes (pikkely-) fedések,
- fokozottan vízzáró fedések: pl. a korcolt és lécbetétes fémlemezfedések,
- vízhatlan fedések: pl. a szigetelések, ill. a teljes felületen vízhatlan (forrasztott, hegesztett) kötéssel készült fémlemezfedések.

Vízzáró fedések azok, amelyek héjazata szellőző légtér fölött készül, és a felületek lejtése miatt a vízlefolyás elég gyors ahhoz, hogy a középelemes (táblás) fedések takart hézagain, továbbá a szükséges átfedéssel rakott kiselemes (pikkely-) fedések takart vagy nyitott hézagain át a szokásos körülmények között a csapadék ne hatoljon be.

A különleges körülmények (hófúvás, csapóeső) mellett bejutó nedvesség az átszellőztetett légtérben áramló levegő folyamatos szellőztető hatása folytán elpárolog, mielőtt kárt okozna. Fokozottan vízzáró fedések azok, amelyek héjazata szellőző légtér fölött készül, a fedési elemek jól záró kötéseinek következtében a héjazat alá csak nagyon kedvezőtlen körülmények között és egészen kis mennyiségű csapadék hatol be, amelyet az átszellőztetett légtérben folyamatosan áramló levegő hamar elszállít (felszárít), így számottevő kár nem keletkezik. Vízhatlan fedések azok, amelyeken keresztül még a legkisebb mértékű nedvesség bejutása sem engedhető meg. A veszélyeztetett területeken kiegészítő műszaki intézkedésekkel kell megakadályozni, hogy a nedvesség a szerkezetbe jusson, illetve olyan mértékűre kell csökkenteni a beszivárgott nedvesség mennyiségét, hogy a tetőszerkezetből kivezethető, vagy a szellőző légrétegben áramló levegővel hatékonyan eltávolítható legyen. Ez az alábbi intézkedésekkel érhető el:

- a kapcsolatok tömítése (korctömítő szalaggal, esetleg -géllel, vagy -olajjal),
- a veszélyeztetett területeken a fedés alatt második vízlevezető réteg kialakítása,
- a veszélyeztetett felületen létesített (elektronikusan vezérelt) felületfűtés,
- az egész tetőfelületen a szokásosnál magasabb korcok alkalmazása.

A különösen veszélyeztetett területeken (pl. a kis lejtésű tetőn levő hófogó, vagy áttörés környezetében) a fenti műszaki intézkedések kombinált alkalmazása ajánlott. A fenti meghatározások egyúttal azt is egyértelművé teszik, hogy a fémlemezfedéseket - különleges eseteket kivéve - mindig átszellőztetett tetőként kell kialakítani, mert ez a fedési rendszer sajátosságából („fokozottan vízzáró” jellegéből) adódó alapkövetelmény.

5.1.3. A fémlemezfedések aljzata

A bádogos technikával készült fémlemezfedések (állókorcos, ill. lécbetétes rendszerű) alatt teljes felületű aljzatot (vagy más, nagy felületeket alátámasztani képes tartószerkezetet) kell készíteni, amely a fellépő igénybevételeket (meteorológiai és használati terheket) képes felvenni - hiszen e fedések nem önhordóak (ellentétben az önhordó profilozott szerkezetekkel - panelekkel, trapézprofilokkal, stb. - amelyek csak a statikailag szükséges távolságonként kapnak alátámasztást). Mivel a horganyozott acéllemezről, az (ötvözött) horganylemezről, a réz-, az alumínium-, a nemesacél-, és az ólomlemezről készülő tetőfedések és homlokzatfedések egymástól e tekintetben alapvetően nem különböznek, így rájuk az aljzat kialakítására vonatkozóan egységes szabályokat lehet alkalmazni.

5.1.4. Átszellőztetés szükségessége

A bádogos technikával készült tető- és homlokzatfedések kizárólag átszellőztetett (ún. „kéthéjű”) szerkezetek lehetnek. Az átszellőztetett hidegtető szerkezetével kapcsolatos legfontosabb követelmények az alábbiak:

- A kéthéjű szerkezetek a teljes felületre kiterjedő, mindenhol átöblítő légréteggel illetve légtérrel, be- és kiszellőző nyílásokkal rendelkezzenek. A nyílások méretezését, a szellőztetett légréteg, illetve légtér vastagságát - szerkezeti kialakítástól függően -, már a tervezés során meg kell adni.
- A be- és kiszellőztetést összhangba kell hozni az alsó födém alatti légtér páráviszonyaival, a födémrétegek paraátbocsátási ellenállásával, valamint azzal a légmennyiséggel, amely a tetőszerkezetet átöblíti és a behatolt nedvességet elvezeti. Minél több nedvesség képes a szellőző légtér alatti födémén áthatolni, annál nagyobb levegőmennyiségre és nagyobb mértékű légmozgásra van szükség az elvezetéshez. Kéthéjű tetőszerkezetben a légmozgás a tető hajlásszögétől, a légréteg keresztmetszetétől (a légtér nagyságától és kialakításától), valamint a légáteresztő nyílások méretétől és elhelyezkedésétől függ.
- Átszellőzés akkor jön létre, ha a megfelelő keresztmetszetű légrétegben, illetve légtérben hőmérséklet-különbség (~ felmelegedés) következtében felfelé áramlás indul meg. A felső födém sík lejtése ennek érdekében legyen minél nagyobb.
A szellőzőnyílások a mély-, illetve a magaspontokon legyenek elhelyezve. Minél nagyobb a tető hajlásszöge - és ennek következtében a be- és kiszellőző nyílások közötti magasságkülönbség - annál nagyobb lesz a felhajtóerő (és ezzel az áramlási sebesség), illetve a légréteget átöblítő levegő mennyisége.
- Kis lejtésű tetőszerkezeteknél légmozgás csak szélhatás és nyomáskülönbség (torlónyomás és -szívás) hatására jön létre. Ez csak akkor feltételezhető, ha a szellőzőnyílásokat ténylegesen érheti szélhatás. A kívánt légmozgás nem következik be szélcsendes időben, valamint ha a tető sűrű beépítésű környezetben van és minden oldalról magasabb épületek veszik körül.
- A befelé lejtő kéthéjű tetők átszellőztetése a lejtés nélküli tetőkkel azonos elv szerint történjen.
- Az alsó héjat (térrelhatároló födém, álmennyezet) lég- és párazáróvá kell kialakítani. A térlefedő födémeken nem lehet olyan nyílás, amelyen keresztül a belső tér levegője a födémek közötti légtérbe tud áramlani; ez különösen könnyűszerkezetes épületeknél fontos. Ezért a hőszigetelés alatt

párazáró réteget kell kialakítani, az áttöréseket és csatlakozásokat pedig valamennyi rés légzáró tömítésével, lehegesztésével, leragasztásával vagy más egyenértékű módon kell kialakítani.

Fenti követelmények csak az aljzatok megfelelő kialakításával teljesíthetők.

A fémlemezfedés aljzata alatt így minden pontban hatékonyan működő átszellőző légteret kell kialakítani. Ez különösen vonatkozik azon területekre, ahol általában egyik végükön lezárt egységek (szarufaközök) vannak. Ilyenek:

- a tetőélek,
- a vápák,
- az áttörések, tetőablakok, tetőfelépítmények környezete.

5.1.5. Fa anyagú aljzatok

A táblákból és szalagokból készülő fémlemez fedésű tetők és homlokzatfedések aljzataként általában deszkaaljzatot alkalmaznak, amellyel a fémlemezfedés rögzítése problémamentes lehet és messzemenően illik a szerkezet épületfizikai adottságaihoz.

Az aljzat tervezésénél, méretezésénél, kivitelezésénél és rögzítésénél az *MSZ EN 1990:2005 előírásait* kell alapul venni. Korcolt, illetve lécbetétes fedésű tetőknél a faszervezetű aljzatkészítés termékeire az *MSZ EN 14783:2007 szabvány* vonatkozik.

Az aljzatot - megfelelő távolságonként - mindig alá kell támasztani. A behajlások és vetemedések megelőzése érdekében a szokásos kialakítású fa anyagú aljzatok esetében az alátámasztás távolsága (a szarufák köze) általában ≤ 80 cm legyen. Ritkább alátámasztás esetén az aljzat anyagvastagságát megfelelő mértékben növelni kell.

Az aljzat elemeinek legkisebb vastagsága ≥ 24 mm legyen. (Az ólomlemez anyagú fedések aljzatát mindig egyedileg kell méretezni).

a) aljzatok teljes deszkázattal:

A fémlemezfedések deszkaaljzata legyen szilárdan alátámasztott, rögzítése legyen képes felvenni az anyag száradásából és a nedvesség felvételéből származó térfogatváltozásokat. A legalább 24 mm vastagságú, teljes felületű deszkázattól készülő aljzatok az alábbi két változatban készülhetnek:

- az *MSZ 17300-2:1988 „Fenyő fűrészáru. Általános előírások” szabvány* szerinti gyalulatlan, leszélezett túlevelű fából készült deszkából, amelyek szélessége 80 -140 mm lehet;
- kivételes esetben az csaphornyos (árokeresztékes) elemekből, gyalulatlan (esetleg gyalult) kivitelben, 80-140 mm szélességgel.

Kivételek:

- horganyozott acéllemezrel fedett, $\geq 25^\circ$ lejtésű tetők aljzata készülhet 100-120 mm-ként rögzített, 30 x 80 mm méretű lécekből,
- falburkolatok aljzata lehet ritkított deszkázat, a deszkák között nem túl nagy (< 2 cm) távolsággal. Kibontott betonozási zsaludeszkát az aljzathoz nem lehet használni.

A deszkák kötésben legyenek, az esésvonal-irányú alátámasztó elemek (szarufák) fölött toldva. A deszkákat úgy kell rögzíteni, hogy esetleges vetemedéskor a fedés felőli oldal legyen domború. A vetemedés megelőzésére a deszkákat a tartószerkezeti elemeken (szarufákon) legalább 2 - 2 db szöggel vagy csavarral kell rögzíteni. A rögzítésnek ki kell állnia a szél szívóerejét. Az eresz mentén (különösen kis lejtés esetében) javasolt egy kb. 40 x 150 mm méretű ereszpalló beépítése - ennek felső síkja 5 mm-el a deszkázat felső síkja alatt legyen. A deszkaaljzatok tervezésekor és készítésekor az érvényes tűzrendészeti szabályokat be kell tartani. Az aljzat

elkészítésekor a tetőfelületet az időjárás hatásaitól azonnal védeni kell (takarással). A beépítésre kerülő faanyag egyensúlyi nedvességtartalma (u %) legfeljebb 20 tömeg % lehet. A fából készült épületszerkezeti elemeket a bogarak és gombák káros hatásai ellen általában favédőszerrel kell kezelni. A faanyag védelmét szolgáló impregnáló anyagok sem a tetőszerkezetet, sem a fémlemezfedést nem károsíthatják.

b) Fa alapanyagú építőlemezekből készült aljzatok:

A fa alapanyagú építőlemezekből készülő aljzatoknál a lemezek vastagsága minimum 22 mm legyen, és feleljenek meg az *MSZ EN 315:2002 „Rétegelt falemez” szabványban* rögzített feltételeknek. A beépített lemeztáblák egy oldalának hossza nem lehet 2,50 m-nél nagyobb. A vízszák-képződés kialakulásának elkerülése érdekében a tető lejtése minimum 7° (12,3 %) legyen. Az építőlemez felszerelését követően az építőlemez-táblákat azonnal le kell fedni vagy a végleges tetőfedő anyaggal, vagy egy ideiglenes borítással, hogy azok kellően meg legyenek védve az időjárás hatásaitól. Az építőlemezek hosszváltozása akár 1-2 mm is lehet. Ezért a beépítéskor a lemeztáblák között ennek megfelelő szélességű mozgási hézagokat (fugákat) kell hagyni.

c) Faforgácslapokból készült aljzatok:

A kereskedelemben szokásos faforgácslapok (az *MSZ EN 312:2004 „Forgácslapok” szabványsorozat* szerint) a fémlemez tetőfedések és homlokzatburkolatok aljzataként nem alkalmazhatók, mert víz hatására megdagadnak, és kilazulnak bennük a rögzítőelemek.

5.1.6. Fém anyagú aljzatok

Fém anyagú aljzatokat elsősorban homlokzatokon alkalmaznak, ahol fokozottabb tűzvédelmi követelményeket kell kielégíteni de - ugyanezen okból - alkalmazásuk tetőfedések aljzataként is szóba kerülhet. Ha fém anyagú aljzat kerül betervezésre, akkor is biztosítani kell a lemez hátoldalának szellőztetését (pl. drain-hatású strukturált alátétiszőnyeggel) - a cink (horgany) anyagú fedéseknél különösen.

a) acél trapézlemez anyagú aljzatok:

A csak homlokzatfedések szerkezetében alkalmazott acél trapézlemez aljzatok elégségek ki az *MSZ EN 1990:2005 „Tartószerkezeti tervezés alapjai”* és az *MSZ EN 14782:2006 „Önhordó tetőlemez” szabvány* követelményeit. Szerelésüket a gyártó előírásai és az elvárható műszaki ismeretek alapján kell végezni. Aljzatként kizárólag tűzihorganyzott vagy ezzel legalább egyenértékű, üzemi előregyártással készült, korrózióvédelemmel ellátott acél trapézlemezek építhetők be, amelyek üzemben felhordott, rozsd elleni festékréteggel is el vannak látva. (A trapézlemez felső oldalán tapadóhídként alkalmazott alapozó festékréteg nem tekinthető további rozsd elleni védőréteggel). A trapézlemez aljzathoz a fémlemezfedés rögzítőferceit csavarozva vagy húzószegecsekkel kell rögzíteni. Az acél trapézlemez vastagságát és rögzítését az *MSZ EN 1990:2005 szabvány* előírásai szerinti terhek alapján méretezni kell. Az aljzatként használt trapézlemez lemezvastagsága - általában - ne legyen 0,88 mm-nél kevesebb, mert a vékonyabb lemezek deformálódhatnak, illetve hullámosodhatnak. Az acél trapézlemez felső bordaövei egy síkban helyezkedjenek el. A siktól való eltérés legfeljebb 2 mm lehet. Felfekvéseknél, lemeztoldásoknál fogasság nem lehet. A homlokzatszerkezet szélein, a vízszintes és függőleges szerkezetek csatlakozásánál elmozdulások következhetnek be, ezért e helyeken kiegészítő szerkezetekkel kell biztosítani, hogy a peremek az aljzattal együtt dolgozzanak. A homlokzati áttörések

kivágásainak helyét mindig a statikai követelmények figyelembe vételével kell meghatározni. A kivágások körül korrózió ellen védett, sík acéllemez merevítő alátétek elhelyezésével kell biztosítani a rákerülő szerelvények felfekvését, rögzíthetőségét.

5.1.7. Szilikát kötésű anyagokból készült aljzatok

Fémlemezfedés szilikát kötésű aljzaton általában csak kisebb felületeken - párkányon, attikafalon stb. - készül. Mivel a szilikát kötésű anyagok lúgos hatásúak (különösen, ha nedvesség is van jelen), a fedési lemezekkel közvetlenül általában nem érintkezhetnek, azoktól el kell választani (kivétel: rozsdamentes acéllemez). Ezért a felület lejtése legalább 5° (8,8 %) legyen.

a) beton anyagú aljzatok:

A párkány- és falfedések betonból készült aljzatába a fedés elemeit beütő szegekkel, tiplikkal és csavarokkal rögzítik. Mivel a beton minősége (szilárdsága) különböző lehet, az alkalmazott rögzítő elemeket mindig az adott betonminőséghez kell kiválasztani. Be kell tartani a peremtől való és az egyes rögzítő elemek között előírt minimális távolságokat is.

b) gázbeton anyagú aljzatok:

Gázbeton aljzatra még párkány- és falfedések is csak ritkán, kivételes esetben készülnek. A gázbeton-aljzathoz kizárólag az adott gázbeton-minőséghez engedélyezett különleges rögzítő elemeket (speciális csavarokat és különleges csavaros dübeleket) szabad használni - az egyes rögzítő elemek közötti előírt minimális távolságok betartásával (a lerepedés veszélye miatt).

c) cementkötésű faforgácslapokból készült aljzatok:

Cementkötésű faforgácslap anyagú aljzat bádogos technikával készült fémlemezfedések és takarások alatt szintén csupán különleges esetben, kiegészítő elemként alkalmazható: többnyire a homlokzatokkal összefüggésben és tűzvédelmi okokból (többnyire magasabb tűzállósági fokozatú és szintszámú épületek homlokzatburkolatának aljzataként). Ebben az esetben többnyire az *OTSZ 28/2011 (IX.06.) BM rendelet* szerinti „nehezen éghető” tűzvédelmi besorolású aljzatra van szükség. Az ilyen építőlemezeket a tartószerkezethez speciális csavarokkal, illetve szegecsekkel lehet rögzíteni. A rögzítést mindig a gyártó útmutatása alapján kell végezni. A fémlemezfedés férceit e lapokhoz előfúrt furatba helyezett szegecsekkel kell rögzíteni.

5.1.8. Alátétlemezek (elválasztó rétegek)

Az alátétlemezeket elsősorban az építés közbeni ideiglenes védelem eszközeként tekintik. Fa anyagú aljzatoknál - ha a tető átszellőztetése teljes értékűen megoldott - a sőtartalmú favédőszerek általában nem jelentenek korróziós veszélyt, emiatt elválasztó rétegre nincs szükség. Annál nagyobb viszont a veszélye annak, hogy a fedés anyaga és az alátétlemez között a lecsapódott pára bennmarad - minél kisebb a lejtés, annál inkább.

5.1.9. Bitumenes alátétlemezek

A bitumenes alátétlemezek nem korhadó (pl. üvegfátyol-betétes) hordozórétegűek és homokolt felületűek legyenek. Ennek megfelelően elválasztó réteggént elsősorban az üvegfátyol-betétes, homokolt vagy síkporozott felületű bitumenes lemezek jöhetnek számításba, az *MSZ EN 13859-1:2010* és *MSZ EN 13859-2:2010* „Hajlékony vízszigetelő lemezek. Alátétlemezek fogalom meghatározásai és jellemzői” szabvány

szerinti minőséggel. Alátétlemezként nedvességet felszívó és magukban tároló anyagokat (pl.: bitumenes csupaszlemezt, -filcet, -fátyolt stb.) nem szabad alkalmazni!

5.1.10. Különleges kialakítású alátétlemezek (drénréteggel)

A drénréteggel kombinált alátétlemezek - amelyek többnyire az alátétlemez felső oldalára kasírozott, cca. 6-8 mm vastagságú távolságtartó drénlemezzel vannak kialakítva - a közelmúlt műszaki fejlesztésének eredményei. Az aljzat és a fedés lemeze között elhelyezve biztosítják a fedés hátsó oldalának hatékony szellőztetését úgy, hogy azt a felülettől kiemelik, és megakadályozzák a kapilláris hatások kialakulását. A teljes felületű alsó oldali átszellőztetést igénylő anyagok (elsősorban az ötvözött horgany) alatt minden esetben drénréteges alátétlemezt kell alkalmazni, ha a fedés nem deszkaaljzaton, hanem pl. építőlemezen készül. A drénréteggel kialakított alátétlemezek különösen akkor hatékonyak, ha a drénréteg alatti alátétlemez páraátbocsátási ellenállása alacsony ($s_d \leq 0,5$ m), mert akkor lehetővé teszi az aljzat alatti szellőző légréteg és a drénréteg vastagságában levő levegő közötti szabad átjárhatóságot - ami a rendszer hatékonysága szempontjából döntő. E rendszerek további előnye, hogy könnyebbé teszik a lemez hőmozgását. Egyes változataik a fémlemezfedés alatti második vízvezető réteggént vehetők figyelembe. Ez főként a különlegesen kis ($5 - 7^\circ$ közötti) lejtésű tetőkön és a tetők veszélyeztetett területein (a jégsáncképződés által érintett felületeken, a hófogó mögött, a vápákban stb.) előnyös.

5.1.11. Tetőlejtések csoportosítása

A fémlemez fedésű tetők szokásos hajlása az 5.1. táblázat alapján az alacsony hajlású tetők és a magastetők lejtéstartományába esik.

A tetőfedési rendszerek alkalmazhatósági lejtéstartományja ettől eltérő is lehet.

A fémlemezfedések lejtése általában $\geq 7^\circ$ (12,3 %) legyen. (Az 1998-ig érvényben volt *MSZ 7951 szabvány* a korcos fémlemez tetőfedésekre 6° , az *MSZ 7952 szabvány* a lécbetétes fedésekre 8° lejtést állapított meg legkisebb hajlásszögként). Különleges kivitelezési megoldások és meghatározott műszaki feltételek mellett az állókorcos és lécbetétes fedési módok megengedett legkisebb lejtése a fenti határnál kisebb lehet - legfeljebb 5° (8,8 %) lejtéshatárig, 10 m esésvonal hosszúságig. Különleges kivitelezési megoldásként elsősorban a korcok tömítését és a fedés alatt második vízvezető réteg kialakítását kell alkalmazni. 7° (12,3 %) alatti lejtés azonban csak akkor megengedett, ha a tetőn nincs hózug, széles tetőáttörés stb., valamint az alacsony hajlást az egyéb műszaki adottságok is lehetővé teszik (pl. a szerkezet lehajlása az előírtnál kisebb mértékű, az aljzat elemeinek teknősödése minimális, a vízvezetés az épületen kívül van kialakítva stb.). Az e lejtéstartományba tartozó tetők azonban különleges, egyedi szerkezetnek számítanak, ezért nem tekinthetők szokásos megoldásnak. A szükséges kiegészítő műszaki intézkedéseket a tervezőnek a bádogos munkák kivitelezőjével, a megbízóval és az anyaggyártóval együtt kell meghatározni. 5° (8,8 %) lejtésnél nem szabad kisebbet alkalmazni - még meghatározott területekre korlátozva sem.

A legalacsonyabb hajlásszögre vonatkozó korlátozást a vápáknál is be kell tartani, (mert pl. 5° (8,8 %) lejtésű vápához $\sim 7^\circ$ lejtésű tetőfelületek csatlakoznak). Amennyiben a tetőn nagyobb szélességű (a korcokat, ill. a lécbetéteket is megszakító) áttörés is van, a csatlakozások miatt javasolt a lejtést $\geq 10^\circ$ -ban megállapítani. A nyitottabb rendszereknél (pl. derékszögű állókorcos fedés, belga és francia rendszerű lécbetétes fedés) a kiegészítő műszaki intézkedések alkalmazása már nagyobb lejtésnél is szükséges lehet. A korcokat tömítőszalaggal, -géllel vagy -olajjal lehet tömíteni.

A második vízvezető réteg az alábbi kialakítású lehet:

- a hőszigetelés felső síkján levő „lélegző” (igen nagy páraátbocsátású, $s_d \leq 0,5$

- m) fólia,
- az aljzat felső síkján levő drénréteges különleges alátétlemez,
- teljes felületű aljzaton fektetett szigetelés a szellőző légrés alatt (ez esetben a szigetelés alatt egy második szellőzési réteget kell kialakítani).

Dongatetőknél a tető legfelső szakaszán lehetséges a fenti legkisebb lejtéstartomány alatti lejtést is kialakítani, amennyiben a lejtésszakasz hossza sehol nem több, mint a tető legfelső pontjától mért 1,5 m.

5.1. táblázat: A tetők csoportosítása lejtésszögük alapján

Tetők megnevezése	Tető lejtésszöge	
	fok	%
- lapostetők I. (szigetelés)	< 5	< 8,8
- lapostetők II. (szigetelés, kiegészítő műszaki intézkedésekkel esetleg fémlemezfedés)	5 - 7	8,8 - 12,3
- alacsony hajlású tetők (fémlemezfedés)	7 - 25	12,3 - 46,6
- magastetők (fémlemezfedés, kiselemes fedés)	> 25	> 46,6

5.1.12. Rögzítések, a rögzítőelemek típusai és kialakítása

A táblás és szalagos fémlemezfedések elemeinek az aljzathoz történő közvetett rögzítésére különböző kialakítású rögzítőférceket használnak. A fércek kialakítása, elrendezése és az aljzathoz történő rögzítésük módja alapvető jelentőségű a szél szívóhatásából és a hőmozgásból eredő hatások felvételéhez. A fércek lemezzvastagságát és anyagát a beépítésre kerülő lemezsáv anyagához kell igazítani. A rögzítések szükséges sűrűségét alapvetően a szélszívó-erők határozzák meg. Szalagfedések hosszirányú lemezkapcsolatainak rögzítése ≤ 33 cm-ként legyen, a sarok- és peremterületeken pedig ≤ 25 cm-ként. (Peremterület alatt nemcsak az oromszegély és a gerinc menti területeket értjük, hanem a tetőél és az eresz menti sávot is). Az épület magasságától és a lemezsávok szélességétől függően ennél sűrűbb rögzítésekre is szükség lehet. Ugyancsak sűrűteni kell a férceket a korcokra rögzített hófogórendszerek alatt - különösen azok magasabb változatainál, ahol jelentős kifordító nyomatékok is jelentkezhetnek. A férceket úgy kell elrendezni, hogy azok tegyék lehetővé a fedés elemeinek akadálytalan hőmozgását, egyidejűleg szilárdan rögzítsék is azokat.

5.2. Fedési módok, kapcsolati rendszerek

5.2.1. Sávos fedések

A sávos fedéseket lemezszalagokból vagy táblákból kivágott - a még műszakilag lehetséges legnagyobb hosszúságú - lemezsávokból készítik, megfelelő keresztirányú kapcsolatok kialakításával. A sávos fedések lemezsávjainak felhajtott széleit állókorcos vagy lécbetétes kapcsolattal rögzítik egymáshoz. Ha a költségvetés-kiírás nem rendelkezik másként, illetve ha a tető lejtésszöge $< 10^\circ$ (17,6 %), a tetőfedéseket minden

esetben lemezszalagból kell készíteni. Íves fedéseknél figyelembe kell venni a változó lejtést.

- A hosszirányú kapcsolat rendszerét rövid ívhosszaknál a tetőn előforduló legkisebb lejtés érintőjéhez kell választani. Ha az ív kifejtett hossza $\geq 4,00$ m, akkor az adott terület lejtéséhez illő kapcsolati rendszert kell választani - az ív mentén akár változóan is (pl. a dongatető alsó, nagyobb lejtésű szakaszán a kettős állókorc derékszögű állókorcban folytatódik).
- A keresztirányú kapcsolatokhoz választott kialakítást az íves fedés adott helyen levő érintőjének lejtése alapján kell meghatározni.

5.2.2. Táblás fedések

A táblás fedések a tető-, ill. homlokzati felületen erőteljesebb vizuális megosztást mutatnak - a táblalemez méretétől (általában 666 x 1000 mm) és a korcolás módjától függően. Horganyozott acél, (ötvözött) cink, (ötvözött) alumínium és vörösréz anyagú fedéseknél a táblákat esésvonal-irányban általában kettős állókorccal kapcsolják össze, ezért a táblás fedéseknél a tető lejtésszöge mindig $\geq 10^\circ$ (17,6 %) legyen. A keresztirányú kapcsolatokhoz választott kialakítást a tető lejtésszöge függvényében kell megválasztani. Ólomlemezről csak táblás fedések készülnek (a táblák mérete legfeljebb 60 x 150 cm). Az ólomlemez-fedések tábláinak kapcsolati módjára külön szabályok vonatkoznak.

5.2.3. Állókorcos és korcolt jellegű rendszerek

Az állókorcos rendszerek: az egyszeres, a derékszögű és a kettős állókorc. A hegesztett hosszanti korcos lemezkapcsolat is a korcolt jellegűek közé tartozik.

a) egyszeres állókorc

Az egyszeres állókorc a legegyszerűbb lemezsáv-kapcsolat. Ezt a kapcsolat típust két egymás melletti, eltérő magassággal felhajtott peremű lemezsávból alakítják ki a magasabb felhajlítás az alacsonyabbra történő áthajlításával, majd annak lezárásával. Egyszeres állókorcot kizárólag azokon a tetőkön szabad hosszirányú lemezkapcsolatként alkalmazni, amelyek lejtése $> 45^\circ$ - ott is csak kivételes esetben - hiszen a lemezsávok rögzítése a szélszívnak nem teljes értékűen tud ellenállni. Ezzel a korckialakítási móddal csak korlátozottan csapadékbiztos kapcsolat érhető el - a helyi időjárási viszonyoktól függően. Ezért az egyszeres állókorcos kapcsolatot csak kisebb igényű fedésekhez, szegélyezésekhez és homlokzatfedésekhez használják.

b) derékszögű állókorc

A derékszögű állókorcos fedésnél (5.2 ábra) a két egymáshoz csatlakozó lemezsáv különböző magasságú oldalsó felhajlítását egyszeresen egymásra hajlítják, majd az első hajítás alatt mintegy 10 mm-rel egy újabb, derékszögű hajlítást készítenek. A derékszögű állókorc így valójában egy nem teljesen lezárt kettős állókorc. E korckialakításnál már nem láthatók a rögzítőfércék és nem látható szabad (vágott) lemeziperem sem (ellentétben az egyszeres állókorccal, ahol a magasabbik lemezsáv vágott pereme a korc lezárása után is látható, nem kerül takart helyzetbe). Az eggyel több hosszanti hajlítás következtében a rögzítés mégis biztonságos. A derékszögű állókorcos fedésű felületek erőteljesebben tagoltak, mint a kettős állókorcos fedésűek, ezért ez a fedési rendszer elsősorban a nagyobb lejtésű (látható) tetők, valamint a homlokzatok fedéseként kerül előtérbe. A derékszögű állókorcos fedés az alábbi feltételek mellett alkalmazható:

- A tető lejtésszöge legalább 25° (46,6 %) legyen. Hóban gazdag vidékeken (500 m tengerszint fölötti magasságot meghaladóan) azonban az

alkalmazhatóság alsó lejtéshatára minimum 35° (70 %)-ra emelkedik - a szokásos korcmagasság mellett.

- A rögzítőfércek nem lehetnek egymástól távolabb, mint az ezen irányelvek által meghatározott alsó határérték.
- A derékszögű állókorcokat szakszerűen kell kialakítani. A korcok erős lezárására ügyelni kell.
- Derékszögű állókorcos fedést tetőfedésként csak különleges esetekben alkalmaznak, ha a tető lejtése, a lemezzvastagság, a lemezsáv szélessége és a korc magassága, valamint a hó várható átlagos magassága ezt lehetővé teszi.
- A 45° alatti lejtésű tetőfelületeken, a veszélyeztetett helyeken, ill. a hófogó sávjában a korcokat tömíteni kell és/vagy a fedés alatt egy második vízelvezető réteget javasolt beépíteni (ez lehet pl. teljes felületű aljzaton fektetett szigetelés, a hőszigetelés felső síkján levő lélegző alátétfedés, vagy a fedés aljzatának felső síkján levő drénréteges különleges alátétlemez.



5.1 ábra: Kettős állókorc 5.2 ábra Derékszögű állókorc

c) kettős állókorc

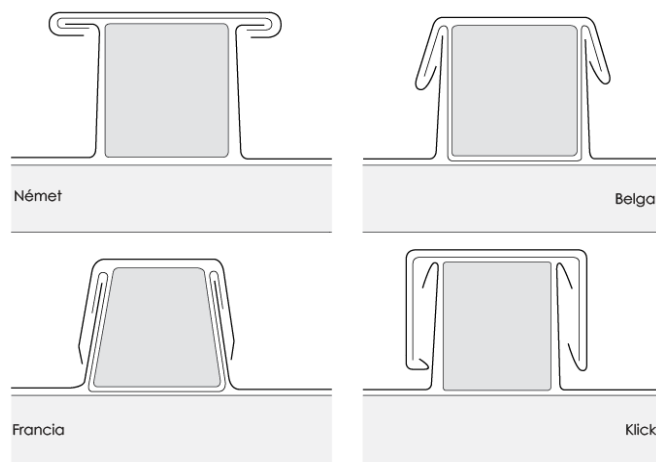
A kettős állókorcos fedésnél (5.1 ábra) a két egymáshoz csatlakozó lemezsáv különböző magasságú oldalsó felhajtását kétszeri egymásra hajlítással rögzítik egymáshoz. A két hajítás nem lehet közvetlenül egymás mellett (egymástól általában kb. 10 mm távolságban vannak). A lemezsávok felhajtásai között elhelyezett fércek a kettős egymásra hajlítás következtében a rendszer szerves részeivé válnak, és ezzel biztosítják, hogy a lemezsávok erősen legyenek az aljzathoz rögzítve (ellenálljanak a szél szívóerejének). A kettős állókorcos fedés a szokásos korcmagassággal alkalmazható minden > 7° (12,3 %) lejtésű tetőn, valamint homlokzatfedéseken. A kettős állókorcos fedés csak kiegészítő műszaki intézkedésekkel alkalmazható az 5° - 7° (8,8 - 12,3 %) közötti lejtésű tetőkön, továbbá hózugos, veszélyeztetett helyeken, valamint a hófogó sávjában. A tető csapadékbiztosságát fokozó műszaki intézkedések:

- a korcok tömítése,
- a fedés alatt egy második vízelvezető réteg beépítése (pl. teljes felületű aljzaton fektetett szigetelés, a hőszigetelés felső síkján fektetett „lélegző” (extrém nagy páraátbocsátású) alátétfólia,
- a fedés aljzatának felső síkján fektetett drénréteges különleges alátétlemez.

5.2.4. Lécbetétes rendszerek

A lécbetétes rendszerek elsősorban a horgany anyagú fedésekkel összefüggésben alakultak ki: a hagyományos (ötvözetlen) horganylemezek ugyanis a hengerlési iránnyal párhuzamosan a repedés veszélye nélkül csak 90°-ban voltak hajlíthatók, így ebben az irányban az állókorcok használata szóba sem jöhetett - emiatt. Bár a mai nagy tisztaságú alapanyagból készült ötvözött horganylemezek anyagjellemzőiket tekintve már teljes

értékűen alkalmasak a lemezsávokból kialakított korcolt fedések készítésére (hiszen az anyag akár 180°-ban is hajlítható, bármely irányban), a lécbetétes rendszerek még ma is rendkívül népszerűek - különösen Európa azon vidékein, ahol készítésének hagyományai vannak. A lécbetétes fedési rendszerek legfőbb jellemzője, hogy a fedési lemezsávok oldalsó szegélye a négyszög vagy trapéz keresztmetszetű fa lécek oldalai mentén vannak felhajtva, és a hosszanti lemezkapcsolatokat e lécekkel megtámasztva alakítják ki. A lécbetéteket külön takarósávokkal fedik le, amelyek egyidejűleg a lemezsávok oldalsó felhajtásait is letakarják és egyes esetekben kapcsolódnak is azokhoz. A lécbetétes rendszerek hosszanti (lejtésirányú) osztásai a tetőfelületet optikailag erőteljesen tagolttá teszik. A lécbetétes rendszereket sokszor éppen ezért alkalmazzák - az építészeti koncepció hangsúlyos elemeként. A lécbetétes fedések valamivel nyitottabb jellegűek, mint a korcolt rendszerek, ami azt jelenti, hogy a „fokozottan vízzáró” jelleg kevésbé érvényesül, s ezt a lejtéstartományok



5.3. ábra: A lécbetétes fedések fajtái

megállapításakor sem lehet figyelmen kívül hagyni. Ugyanakkor a nyitottság azt is jelenti, hogy kevésbé érzékenyek a tető átszellőzésének hibáira - de ez semmi esetre sem jelenti azt, hogy az átszellőzés fontossága e fedési módnál kisebb volna. Íves (donga-) tetőn csak kivételes esetben szokás lécbetétes fedést készíteni - minél kisebb sugarú az ív, annál kevésbé. Az íves felületre hajlított lemezsávok felhajtásának, valamint az íves lécek és letakaró elemek készítésének technikai bonyolultsága ugyanis ilyen felületen általában inkább már a korcolt rendszerek készítését helyezi előtérbe.

5.3. A szélterők figyelembe vétele a fedés kialakításánál

Az egyes tetőknél figyelembe veendő meteorológiai terheket a tervezés során a 3. fejezetben leírtak szerint kell meghatározni (az *MSZ EN 1991-1-4:2007* „Tartószerkezeteket érő hatások”). A méretezés alapjául szolgáló szélterők alapján a rögzítés módjának megválasztásánál és szükséges rögzítőelemek számának meghatározásánál meg kell különböztetni a belső-, a sarok- és a peremterületekre vonatkozó követelményeket. A szél szívóhatása következtében fellépő külső terhelések tökéletes felvételéhez szükséges műszaki megoldásokat már a tervezés során kell meghatározni, és figyelembe venni - különös tekintettel a perem- és sarokterületek nagyobb veszélyeztetettségére. A fedések és homlokzatburkolatok a szél szívóhatásából

és a hőteherből eredő igénybevételek elleni biztosítása az alábbi eljárásokkal történhet:

- mechanikai rögzítés
- ragasztás

A fémlemezfedéseknél leginkább járatosnak a hagyományos (fércekkel kialakított) - a többnyire indirekt - mechanikai rögzítésnek számítanak. A ragasztással történő rögzítések az utóbbi időben kezdenek elterjedni, különösen vonalas elemek (falak, párkányok) letakarásánál, de - a mechanikai rögzítések kiegészítéseként - sokszor tetőfedések és homlokzatfedések rögzítésénél is. Az aljzatnak alkalmasnak kell lennie a szélterhek felvételére. A férceket és a rögzítőelemeket az alkalmazott tetőfedő anyaghoz igazítva kell megválasztani.

5.3.1. A rögzítőfércek száma az épületmagasságtól függően

A tetőfedések vagy homlokzatfedések valamennyi felületegységét a szél szívóereje ellen az igénybevételnek megfelelő mennyiségű (szöggel, csavarral, esetleg kapoccsal rögzített) férczel kell lefogni. A deszkaaljzatra szögekkel vagy csavarokkal rögzített, szokásos kialakítású rögzítőfércek négyzetméterenkénti számát és sűrűségét az 5.2 táblázat alapján vagy a szélterhekre való egyedi méretezéssel kell meghatározni. Ha a tetőn a hó- és jégterhek felvételére a lemezsávokra szerelt hófogó rendszereket használnak, akkor a hófogó sávja fölött a rögzítőférceket be kell sűríteni a táblázat szerinti érték legfeljebb 2/3-ra.

5.2. táblázat: deszkaaljzatra rögzített fércék négyzetméterenkénti száma és sűrűsége és a lemezsávok szélessége az épület magasságától függően

Épület- magasság	Tetőterület		Szalagszélesség		
			600 mm	650 - 670 mm	800 mm
< 8 m	belső területen	férc db/m ²	5	5	5
		max. férc táv.(cm)	33	33	25
	perem- és sarokterületen	férc db/m ²	6	6	6
		max. férc táv.(cm)	28	28	21
	szalaghossz	anyag	lemezvastgs.	lemezvastgs.	lemezvastgs.
		14 m	horg. acél	0,6	0,6
14 m		korrózióálló acél	0,4	0,4	0,5
12 m		vörösréz	0,6	0,6	0,7
10 m		ötvözött cink *	0,7	0,7	0,8
10 m		ötvözött alumínium	0,7	0,7	0,8
8 m < 20 m	belső területen	férc db/m ²	5	5	5
		max. férc táv.(cm)	33	33	25
	perem- és sarokterületen	férc db/m ²	6	6	6
		max. férc táv.(cm)	28	28	21
	szalaghossz	anyag	lemezvastgs.	lemezvastgs.	lemezvastgs.
		14 m	horg. acél	0,6	0,6
14 m		korrózióálló acél	0,4	0,4	0,5
12 m		vörösréz	0,6	0,6	--
10 m		ötvözött cink *	0,7	0,7	--
10 m		ötvözött alumínium	0,7	0,7	--
20 m < 100 m	belső területen	férc db/m ²	6	6	--
		max. férc táv.(cm)	28	28	--
	perem- és sarokterületen	férc db/m ²	6	6	--
		max. férc táv.(cm)	20	20	--
	szalaghossz	anyag	lemezvastgs.	lemezvastgs.	lemezvastgs.
		14 m	horg. acél	0,6	0,6
14 m		korrózióálló acél	0,4	0,4	--
12 m		vörösréz	0,6	--	--
10 m		ötvözött cink	0,7	--	--
10 m		ötvözött alumínium	0,7	--	--

- A táblázatban feltüntetett szalagszélességek előprofilozott lemezsávokból készülő kettős állókorcok fedésekre érvényesek (korc magasság ~ 25 mm). Más korcméret esetén a korcok tengelytávolságát (lécbetétes fedések esetén a lécbetétek tengelytávolságát) a szalagszélesség alapján kell meghatározni (ld. még 4.2.3.3)

- A táblázatban közölt lemezvastagságok teljes felületű aljzaton készülő fémlemezfedésekre vonatkoznak

- A táblázatban megadottnál nagyobb hosszúságú lemezsávoknál növelni kell a lemezvastagságot és különleges kialakítású (a nagyobb hőmozgást lehetővé tevő) rögzítőfércet kell alkalmazni (ld. 4.12 ábra)

* Legfeljebb 500/≈430 mm szalagszélességgel/korcolási tengelytávolsággal a 0,65 mm lemezvastagság is megengedett

5.3.2. A fércék aljzathoz rögzítése és kialakítása

A fércék rögzítéséhez szükséges rögzítőelemek az alábbiak lehetnek:

- szegezett rögzítések;
- csavaros rögzítések.

A rögzítőelemek szükséges számát a rögzítőelemek típusa és átmérője, valamint az alkalmazott aljzat jellemzői alapján kell megállapítani - közepes kihúzóerőt figyelembe véve.

a) szegezett és csavarozott rögzítések

A < 47 % (25°) lejtésű tetőkön a legkedvezőtlenebb terhelési esetben előírt minimális követelményeket az alábbi szeg típusok teljesítik:

- - tűzihorganyzott nagyfejű szeg 2,8 x 25 mm,
- - érdesített szárú rézszeg 2,8 x 25 mm,
- - recézett (rovátkolt) szárú szegek 2,8 x 20 mm.

A két-két (fenti kivételnek megfelelő) szeggel rögzített fércék legkisebb kihúzó erejeként 560 N értéket lehet számításba venni. A lemezsávok rögzítésére szolgáló

fércek számát a felületre ható szélteherből és a rögzítőelemek anyagától függően kell meghatározni.

A számított szélszívó-erők alapján meghatározható a rögzítőfércek szükséges sűrűsége. A csavaros rögzítéseket - az egyszerűség kedvéért - a szegezéssel egyenértékűnek vesszük, bár a csavarral történő rögzítés jobb kihúzási ellenállási értékkel bír.

Az egyszerűen csak beütött facsavarokkal azonban csak jelentősen csökkent kihúzási érték érhető el. Ez az érték tovább romolhat, ha az aljzat a beépítés során nedves volt, és csak fokozatosan szárad ki. Az itt említett megállapítások 24 mm vastagságú teljes felületű deszkaaljzatra vonatkoznak. A férceket sűrített levegővel működő szegbelövő gépekkel belőtt szegekkel is lehet rögzíteni. A fentiekben leírtak alapvetően az e készülékek által használt szegekre is érvényesek. A szegek anyagának, fej- és szárátmérőjének és hosszának megfelelőnek kell lennie, és a szeg felületének kellően érdesnek és rovátkoltnak kell lennie. Csak olyan szegbelövő gépeket szabad alkalmazni, amelyek a gyártói adatok és a gép műszaki leírása alapján erre a feladatra egyértelműen alkalmasak és a velük rögzített fércek tartósan legalább 560 N (0,56 kN) kihúzó erővel szembeni ellenállással rendelkeznek.

b) A fércekkel és más rögzítőelemekkel szemben támasztott követelmények

A férceket, szegeket, csavarokat és egyéb rögzítő elemeket úgy kell megválasztani, hogy azok össze legyenek hangolva a fedési lemezsáv anyagával és kapcsolati rendszerével.

A kettős állókorcos és a lécbetétes fedések rögzítésére szolgáló férceknek, szegeknek és csavaroknak meg kell felelniük a 4.2 táblázat követelményeinek.

5.3.3. A hőmozgások figyelembe vétele a fedés kialakításánál

Hőmozgása minden anyagnak van: ennek mértéke az anyagra jellemző hőtágulási együtthatótól, a hőmérséklet változásának mértékétől és a lemezsávok hosszától függ.

A bádigos technikával készült fémlemezfedések hőmozgását ezért minden irányban biztosítani kell. A hőmozgás biztosítása alapvetően tervezői feladat, megvalósítása azonban a kivitelező (fővállalkozó) felelősségi körébe tartozik - a vonatkozó terv hiánya, ill. hibás tervszolgáltatás esetén is. Az épület tetőszerkezetét és homlokzatfedését ezért már az ajánlatban is úgy kell figyelembe venni, hogy e követelmény a szerkezet valamennyi pontjában kielégítésre kerüljön (ez egyúttal azt is jelenti, hogy hiányos kivitelezés esetén nem lehet tervhányra hivatkozni). A fémlemez fedésű tetőkre és falburkolatokra e tekintetben alapvetően a következő szabályok érvényesek:

a) Minden kapcsolatot és rögzítést úgy kell kivitelezni, hogy az egyes alkotóelemek a hőmérséklet változásakor akadálytalanul tágulhassanak, összehúzódhassanak, ill. egymáson elcsúszhassanak anélkül, hogy a szerkezet csapadékbiztossága csökkenne vagy megszűnne. A méretezéskor 100°C (K) hőmérsékletváltozást kell alapul venni, még akkor is, ha a szerkezet hőmérséklet-változása ennél kevesebb is lehet.

b) A szél szívóereje és a viharok következtében kialakuló károsodásokkal szemben megfelelő (a biztonságot fokozó) műszaki intézkedéseket kell alkalmazni.

E két alapfeltétel együttes kielégítéséhez a fedés elemeit megfelelő elrendezésű - közvetett (indirekt) rögzítést megvalósító - rögzítő elemekkel kell lefogni. Közvetlen rögzítést biztosító rögzítő elemek (állófércek, közvetlen leszegezés stb.) csak ideiglenes lefogásra vagy rövidebb lemezsávok rögzítésére alkalmazhatók - a helyi adottságoktól függően.

5.3.4. Hosszirányú hőmozgás

a) A lemezsávok hosszúságának ajánlott méretei

A lemezsávokkal készült tetőfedések és homlokzatfedések esetén a fedési sávok hosszanti hőmozgásának biztosítása még fontosabb, mint táblás fedések esetén - annál fontosabb, minél hosszabb a lemezsáv. A hőmozgás levezetésének módját a felhasznált anyag fajtája, a lemezsávok hossza, valamint az eresz és a gerinc menti csatlakozások kialakításának módja határozza meg. Hosszirányban a hőmozgást általában mozgófércek beépítésével biztosítják. A lemezsávok megengedett hosszát 5.3 táblázat tartalmazza.

Ha az eresz és a gerinc közötti távolság a fenti táblázatban megadott értékeket meghaladja, akkor a tervezőnek a tető esésvonal-irányú hosszát fel kell osztani több - a táblázat szerinti lemezsáv-hosszakat nem meghaladó hosszúságú - szakaszra, oly módon, hogy az egyes szakaszokon a lemezsávok szabad hőmozgása biztosított legyen. Az egyes szakaszok között a keresztirányú kapcsolatokat (egyszeres fekvőkorc, ráforrasztott rögzítőszávvval kialakított egyszeres fekvőkorc, lejtéslépcső, ékkel kialakított lejtéslépcső) kell kialakítani - figyelembe véve a tető lejtését is. A hőmozgás biztosítását szolgáló műszaki megoldást a tervező által megadott műszaki megoldás alapján kell megvalósítani, s ezt már az aljzat kialakításánál is figyelembe kell venni.

A költségvetés-kiírásban az ebből adódó munkákat is szerepeltetni kell és azok költségeit az ajánlatba be kell kalkulálni.

b) Nagyobb hosszúságú lemezsávok

Egyes nagyobb esésvonal-hosszúságú tetőknél a szabad hőmozgást biztosító lemezkapcsolatok kialakítása - különböző okokból - nehézségekbe ütközhet. Ha a tető fedéséhez a megadott határértékeket meghaladó hosszúságú lemezsávok szükségesek, akkor a gyakorlati tapasztalatok szerint a hőmozgásból adódó feszültségek levezetésére kiegészítő műszaki intézkedésekre van szükség. Alkalmazni kell például különleges, meghosszabbított és megerősített alsó résszel kialakított csúszóférceket, amelyek a lemezsávok hosszának nagyobb mértékű változását biztosítani tudják. A kialakuló lemezsáv-hosszoktól és a választott anyagtól függően további műszaki intézkedések is szükségesek lehetnek: nagyobb anyagvastagság, az ereszsáv-menti visszahajlításhoz nagyobb hőmozgási hézag stb. Ilyen célra szolgáló megnövelt hosszúságú speciális nemesacél csúszóférceket egyes bádgosipari üzemek is kifejlesztettek, s ezek a gyakorlatban bebizonyították alkalmazhatóságukat. Ha a tető esésvonala hosszabb, mint a lemezsávok legnagyobb hosszúságára a táblázatban meghatározott irányérték, akkor - a lemezsávok hosszirányú hőmozgásának biztosítására - a tetőfedésben egy keresztirányú csatlakoztatást ajánlott kialakítani.

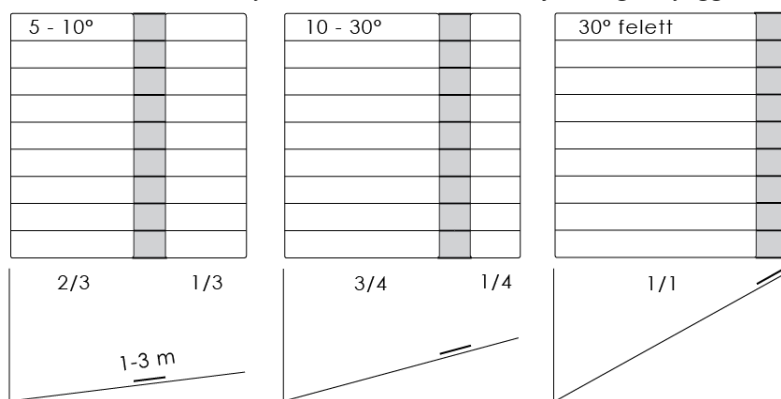
5.3. táblázat: A lemezsávok legnagyobb hosszúságának irányértékei

Anyag	Lemezsávok hossza
Horganyozott acél (bevonatos is)	14,0 m
Korrózióálló acél	14,0 m
Vörösréz	12,0 m
Ötvözött horgany (titáncink)	10,0 m
Alumínium (bevonatos is)	10,0 m
Ólom	1,5 m

c) az álló- és csúszófércek elrendezése

A kettős állókorcos és lécbetétes fedések lemezsávjait úgy kell rögzíteni, hogy a hőmozgás következtében fellépő hosszváltozások a lemezsáv hosszirányában, valamint a gerinc és az eresz mentén akadálytalanul le tudjanak játszódni. Ehhez a titáncink és az alumínium anyagú tetőfedéseket 3,0 m lemezsáv-hossz fölött általában csúszófércekkel kell rögzíteni. Horganyozott acél- és nemesacél lemez, a vörösréz alkalmazása esetén 5,0 m lemezsáv-hossz fölött kell csúszóférceket használni. Az álló- és csúszóférceket úgy kell elrendezni, hogy a lemezsávok hosszirányú mozgását lehetővé tegyék: az elrendezés függ a tető lejtésétől, a tetőáttörések helyzetétől és a lemezsávok hosszától.

5.4. táblázat: Az állófércek elrendezése a tető lejtésszögétől függően



A lemezsávokat - a csúszófércek alkalmazása mellett - a lecsúszást megakadályozó rögzítőelemekkel is meg kell fogni: állófércekkel, fércsávokkal vagy fércszalaggal. A lemezsávok hosszától és a profilozás módjától függően különböző kialakítású állóférceket használnak. Az állófércek számát azok kialakításától, a fedésre ható terhek nagyságától, a tető lejtésszögétől, valamint a lemezsávok gerinc és eresz menti tágulási lehetőségétől függően kell meghatározni. A fenti irányértékek szerinti lemezsáv-hosszok és szokásos igénybevételek esetén az állóférceket egy 1-3 m szélességű sávban rendezik el, amely a tetőfedő-lemezsávok felső harmadában, ill. negyedében helyezkedik el az 5.4 táblázat szerint. Nagy hosszúságú lemezsávok esetén az állófércek számát és elrendezését a várható igénybevételek figyelembe vételével kell megállapítani. Ha a tetőn a hó- és jégterhek felvételére a lemezsávok állókorcaira rögzített hófogó rendszereket alkalmaznak, számításba kell venni a hófogó mögött felgyűlő hó- és jégterhekből adódó csúsztatóerőket, és az állófércek sávját az ebből várható terheléseknek is megfelelő módon kell elrendezni. A bevált megoldások közé tartozik a megnövelt hosszúságú állófércek („férc-lécek”) használata is.

5.4. Korcolt fedések

5.4.1. Alkalmazási terület

A horganyozott acél-, az ötvözött horgany (titáncink)-, a réz-, az alumínium-, és a nemesacél lemezből készülő tetőfedéseknél és homlokzatfedéseknél leggyakrabban alkalmazott hosszanti lemezkapcsolat a kettős és a derékszögű állókorc. Mindkét kapcsolati rendszert sokoldalúan és problémamentesen lehet alkalmazni, szinte

bármilyen építészeti formálás esetén. Előprofilozó és korclezáró gépek alkalmazásával mind a lemezsávok előkészítése, mind a kettős és derékszögű állókorcok lezárása hatékonyan és gazdaságosan történhet. A gépi előprofilozással és korclezárással tökéletesen egyenletes minőségű és előnyös megjelenésű hosszanti lemezkapcsolatokat lehet készíteni, amely a korábban jellemző kézi korc-előkészítéssel és -lezárással nem volt lehetséges. E gépek alkalmazása – különösen nagyobb hosszúságú lemezsávoknál, valamint látszó tetőfedések és homlokzatfedések készítésekor - ma már magától értetődő. Ugyancsak természetes a hosszanti korcok, valamint az ereszsávok ereszmenti végének lezárásához, ill. meghajlításához kifejlesztett speciális kéziszerszámok használata is.

5.4.2. A korcok kialakítása és készítése

A kettős állókorc kész magassága ≥ 22 mm magas legyen. A tető lejtésétől, valamint a helyi időjárási viszonyoktól függően elő lehet írni ennél nagyobb felhajlításokat is: így például gyakran megkövetelnek 30 mm kész magasságú korcot. Ez a méret 50/40 mm méretű felhajlításokkal érhető el. A keresztirányú hőmozgás biztosítására a lemezsávok hosszanti felhajlításai közötti 2 - 3 mm-es hézagot a lemezsávok peremének megfelelő (derékszögnél nyitottabb) felhajlításával, ill. profilozásával, azaz az erre alkalmas előprofilozó és korclezáró gépek alkalmazásával lehet biztosítani.

5.4.3. Ereszkialakítás

Az ereszcsomópontot úgy kell kialakítani, hogy a tető fedési lemezsávjainak hőmozgása biztosított legyen, de egyúttal a legnagyobb szélszívóerőnek is ellen tudjon állni.

a) ereszsáv

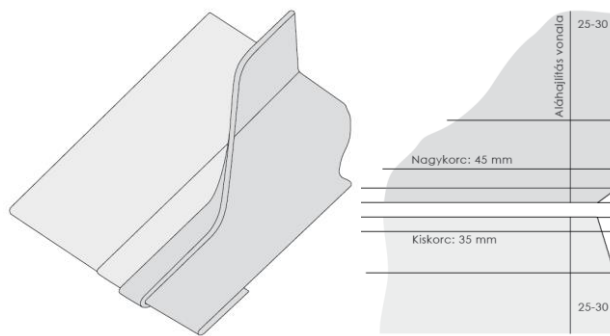
A sávok fémlemezfedések ereszkialakítása eltér a hagyományos táblás fedések eresztől. Az eltérés oka alapvetően az, hogy a fedési lemezsávok hosszanti hőmozgását az eresznél is biztosítani kell. A fedési lemezsávok beakasztására az ereszszegélylemez-sávon egy kiegészítő, előre álló hajlítást kell kialakítani (amelynek mérete legalább 25, inkább 30 mm, de hosszabb fedési lemezsávok esetén ennél több). A lemezsávokat az ereszsáv ezen előreálló „orrára” úgy kell visszahajlítani (beakasztani), hogy a lemezsávok hosszirányú hőmozgása szabadon lejátszódhasson. A visszahajtás méretét úgy kell megválasztani, hogy a lemezsáv beakasztása a hőmozgás következtében az ereszsávból ne akadhasson ki, egyúttal a visszahajtás mögött elegendő szabad tér legyen a lemezsávok hosszirányú hőmozgásának biztosítására. Ennek megfelelően az ereszsáv és a visszahajtás méretét a fedési lemezsávok hosszától és anyagától, valamint a kivitelezési anyaghőmérséklettől függően kell meghatározni. Az ereszsáv anyaga (néhány kivételtől eltekintve) a fedés anyagával azonos. Ha az ereszsáv függőleges szárának magassága 5 cm-nél nagyobb, a szárat egy külön merevítő sávval kell rögzíteni. Az ereszsáv és a merevítő sáv anyagát és vastagságát úgy kell megválasztani, hogy az kellő merevséget és egyenes ereszvonalat biztosítson. Az egyes ereszlemez-sávokat hosszirányukban mozgásképesen kell csatlakoztatni és az aljzathoz rögzíteni: egymással nem összekötve, hanem közöttük kis távolságot hagyva, vagy a lemezek átfedésével. Az eresz- és a szegélylemez (ereszsávot és a merevítő sávot), az ereszdeszkára vagy pallóra kell rögzíteni: ≥ 10 cm szélességben felfektetni és ≤ 10 cm-ként szegezni, váltott sorokban („varrottan”). Ha a tető lejtése 7° -nál kisebb, az ereszdeszkát (pallót) a szarufák végébe úgy kell besüllyeszteni, hogy annak felső síkja 5 mm-rel mélyebben legyen, mint az aljzat felső síkja. Így elkerülhető, hogy az eresz mentén (a fedési lemezsávok végén) az egymáson fekvő lemezek együttes vastagsága felpúposodást

okozzon. Ilyen módon biztonsággal megelőzhető a lemezsávok alsó végén a víztócsák kialakulása.

b) a korcok eresz menti lezárása

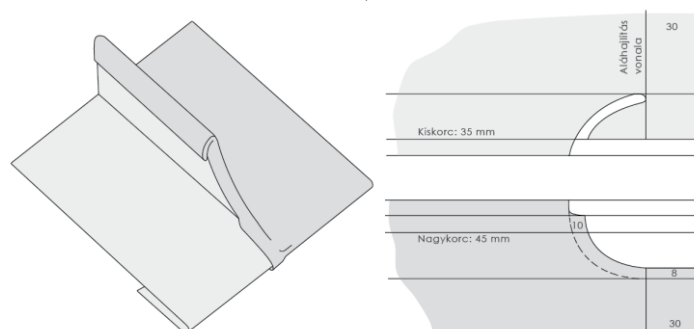
A kettős állókorcos fedések hosszanti korcainak eresz menti lezárására többféle megoldást lehet alkalmazni:

- lefektetett állókorc-lezárás (5.4 ábra)



Lefektetett állókorcot a gátolt keresztirányú hőmozgás miatt kizárólag kisebb hőmozgású anyagoknál (acél, esetleg vörösréz) szabad alkalmazni. A lezárás kialakítása: a kettős állókorcot az ereszvonaltól kb. 130 mm-el lefektetik, mégpedig úgy, hogy a korclezárás felőli oldala felülre kerüljön, és a lemezsávok végét így hajlítják vissza az ereszsávra. A megoldás hátrányai az alábbiak:

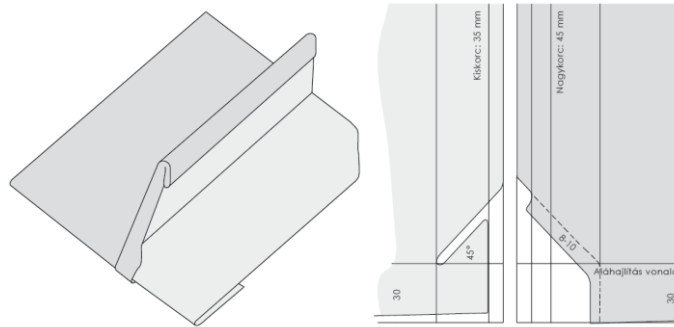
- A lefektetett korc az eresz fölött akadályozhatja a lemezsávok keresztirányú hőmozgását, e megoldás alkalmazása esetén a keresztirányú hőmozgások felvételére nagyobb tetőknél általában 10 - 12 m-ként egy-egy, az ereszre merőleges lécbetétet kell beépíteni. A lefektetett állókorc mellett a szennyező anyagok könnyen megtapadnak és a lemezt károsító hatást fejthetnek ki (különösen a kisebb lejtésű tetőknél).
- „álló-íves” lezárású állókorc (5.5 ábra)



Ez az utóbbi időben leginkább elterjedt korcvég-kialakítás, amely a lemezsávok eresz menti keresztirányú hőmozgásának biztosításához a legkedvezőbb. Többnyire a jól alakítható anyagoknál (pl. ötvözött horgany, vörösréz) használják. Hátrányai csak kis (10° alatti) lejtésnél jelentkeznek, ahol - kedvezőtlen körülmények együttes jelenléte

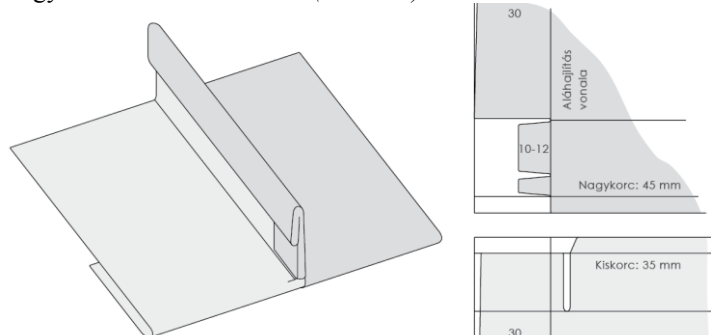
esetén - fennáll a veszélye annak, hogy az íves korcvég-lezárás lefektetett szakaszán a csapadék a fedés alá szivárog és ott kapilláris módon visszaszívódik. Alacsony hajlásszögű tetők ereszén ezért a lefektetés hosszát minél rövidebbre kell választani.

- „álló-ferde” lezárású állókorc (5.6 ábra)



Ez a kialakítás egyesíti az esztétikus megjelenítést és az íves lezárásnál tömörebb ereszcsatlakozást. Kevésbé engedi viszont a lemezsávok keresztirányú hőmozgását, és a lemezsávok végén kialakítandó visszahajtásnál szükséges nyújtáskor könnyen repedés alakulhat ki.

- „álló-egyenes” lezárású állókorc (5.7 ábra)



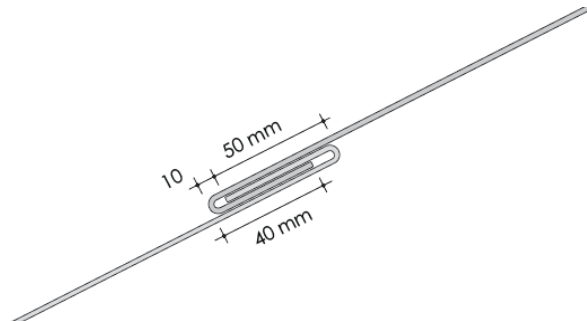
Ez a legegyszerűbben kivitelezhető megoldás, ami lehetővé teszi azt is, hogy az eresz mentén a lemezsávok keresztirányú hőmozgása - ha korlátozottan is - lejátszódhasson. Ezért napjainkban ez az egyik leginkább elterjedt kialakítás, amely valamennyi anyagnál alkalmazható. Hosszabb ereszeknél azonban az eresz menti visszahajtásnál feszültség alakulhat ki, és a sarokban az anyag berepedhet. A nagyobb lejtésű tetőknél az a veszély is fennáll, hogy a felületen lecsúszó jégtábla a korcok végén kialakított visszahajtást kinyitja (különösen, ha a tetőn nincs hatékony hófogó. Ezt néha a visszahajtás leforrasztásával próbálják megelőzni - ilyenkor azonban a forrasztás akadályozza a lemezsávok keresztirányú hőmozgását, ami repedésekhez vezethet. E korcvég-lezárás ezért elsősorban kis lejtésű tetők rövidebb ereszein ajánlott.

5.4.4. Keresztirányú csatlakozások kialakítása

A keresztirányú lemezcsoatlakozások kialakításának módját a tető lejtésétől és az alkalmazási területtől függően kell megválasztani a táblázat alapján.

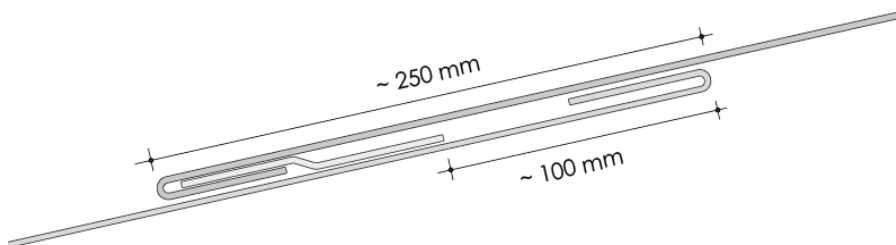
- a) egyszeres fekvőkorc (5.8 ábra)

Az egyszeres fekvőkorc a legegyszerűbb keresztirányú lemezcsatlakoztatási mód, amelyet $> 25^\circ$ (46,6 %) lejtésű felületeken alkalmaznak. A lemezsávok visszahajtása



aszimmetrikus legyen - így csökken a kapilláris visszaszívódás veszélye. Az alulról csatlakozó lemez visszahajtásának szélessége legalább 40 mm, míg a felülről csatlakozó lemezsáv legalább 50 mm legyen. (E méreteket $\leq 35^\circ$ lejtésnél javasolt 5 - 5 mm-rel növelni). Az alulról csatlakozó lemezsáv visszahajtása a korc mellett „zsebbel” legyen kiképezve, hogy a szél által a felületen felfelé hajtott csapadék ne tudjon a fedés alá jutni. (Így a visszahajtás vége nincs bevágva, s itt nem alakul ki a csapadék bejutását lehetővé tevő lyuk). A szabad hőmozgás biztosítása érdekében a lemezsávok végei legalább 5-10 mm hézaggal legyenek egymásba akasztva (a lemezsávok hosszától függően).

b) egyszeres fekvőkorc ráforrasztott rögzítősávval (5.9 ábra)



A ráforrasztott rögzítősávval kialakított egyszeres fekvőkorc azokon a tetőkön alkalmazható, amelyek lejtése $> 10^\circ$ (17,6 %). A csatlakozás jelentős előnye, hogy kétfokozatú csomópontképzést valósít meg és nem teszi lehetővé a kapilláris visszaszívódást. A ráforrasztott rögzítősáv legalább 100 mm kiterített szélességű, az alsó él az alulról csatlakozó lemezsáv hátsó visszahajtásától legalább 250 mm-re legyen.

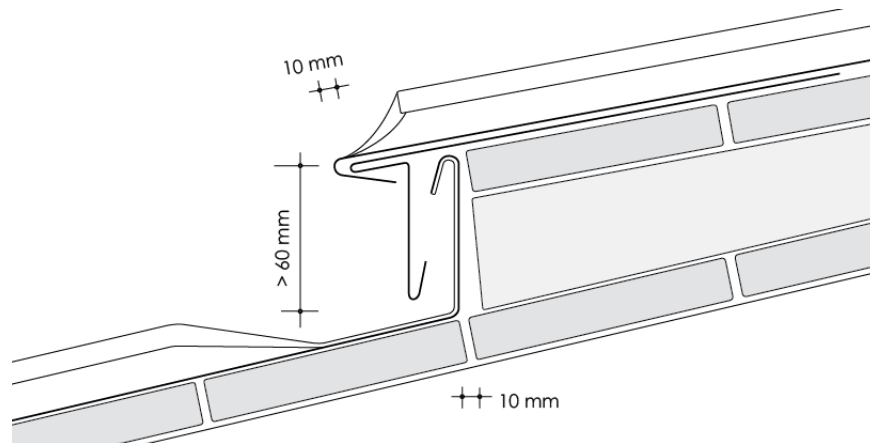
E megoldást elsősorban a jól forrasztható ötvözött horganynál (titáncinknél) használják. Horganyozott acél- és rézlemeznél a rögzítősávot szegeccsel és tömítőforrasztással szerelik. (Alumínium lemeznél ez a műszaki megoldás ragasztással járatos).

A ráforrasztott rögzítősávos kapcsolatra egyébként az egyszeres fekvőkorcra leírtak érvényesek (a visszahajtások szélessége, hőmozgás biztosítása, az alsó lemezsáv visszahajtásának oldalán kialakított „zseb” stb.).

c) lejtéslépcső (5.10 ábra)

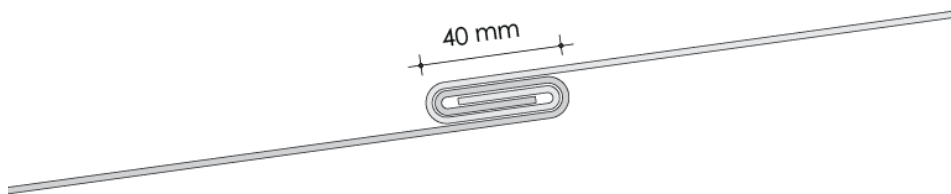
Ha a felület lejtése olyan kicsi, hogy síkban maradó keresztirányú lemezcsatlakoztatást már nem lehet alkalmazni, akkor e csatlakoztatást síkban

kiemelve kell megoldani. A lejtéslépcsőt így elsősorban azon a tetőkön alkalmazzák, amelyek lejtése 5 - 10°.



A lejtéslépcső magassága legalább 60 mm. E magasságnál az alulról csatlakozó lemezsávok lefektetett korcokkal csatlakoznak, így a lejtéslépcső felső síkjának aljzatát csak később lehet véglegesen elkészíteni, azaz az alsó lemezsávok szerelése, a korcok lefektetése és felhajtása után. Ha az alsó lemezsávok gyűrt korccal csatlakoznak, a lejtéslépcső magassága legalább 120 mm legyen. Ahhoz, hogy a felületen lejtéslépcsőt alakíthassanak ki, annak méreteit már a tervezéskor meg kell adni - hiszen az ácsszerkezetet a bádogos-szerkezet követelményeihez kell igazítani. Az ékkel kialakított lejtéslépcsőre többnyire a nem elég körültekintő műszaki előkészítés - és az ennek eredményeként megvalósított sík aljzat okozta kényszerhelyzet miatt van szükség (nagy hosszúságú, kis lejtésű tetőfelületen). A kis lejtésű felületen ugyanis valódi lejtéslépcsőt kellene kialakítani: az azon rögzített ék a lejtést tovább csökkenti. Az ékkel kialakított lejtéslépcső így nemcsak esztétikailag kedvezőtlen, hanem műszakilag is hátrányokkal terhelt. Ha a fenti kényszerhelyzetből adódóan mégis ékkel kialakított lejtéslépcsőt kell készíteni, akkor az ék felületének lejtése nem lehet kisebb, mint 5° (korctömítéssel). Ez egyúttal azt is jelenti, hogy minél kisebb a tetőfelület lejtése, annál hosszabb ékre van szükség. Az ék hosszúsága többnyire legalább 1 m kell legyen. (10° lejtésű tetőn az 5° lejtésű felső felületű ék hossza számítás szerint mintegy 70 cm, de e lejtések a két alkalmazási szélső értéket testesítik meg). A lejtéslépcső magassága itt is legalább 60 mm. Az ék fölött mindig javasolt hófogót rögzíteni annak érdekében, hogy a csapadék az ék felületén kialakuló kisebb lejtést minél kevésbé terhelje. Egyebekben a valódi lejtéslépcsőről leírtak érvényesek.

d) kettős fekvőkorc (5.11 ábra)



Kettős fekvőkorcot két kialakításban lehet készíteni:

- az egyszeres fekvőkorchoz hasonlóan, de az élhajlító géppel előkészített kettős egymásra lapolást oldalról egymásba tolva,
- a kettős állókorc elfektetésével (a „kis korc” felőli oldalra).

Az alkalmazható lejtéstartomány $\geq 7^\circ$ (illetve a korc tömítésével, alátéthéjazattal $\geq 5^\circ$). Kettős fekvőkorcot általában táblás fedéseknél, valamint a tetőáttörések szegélyezése környezetében használnak. A megoldás legnagyobb hátránya, hogy nem engedi az alulról és felülről csatlakozó lemezsávok egymástól független hőmozgását (ha benne keresztirányú férceket alkalmaznak). Egyebekben az egyszeres fekvőkorcra leírtakat kell alkalmazni. A hossz- és keresztirányú korcok T-csatlakoztatása a fémlemez tetőfedéseknél gyakori műszaki feladat, amely elsősorban a kisebb tetőáttörések, tetőablakok stb. szegélyezésénél merül fel. Ilyen csatlakoztatás azon tetőkön alkalmazható, amelyek lejtése $\geq 7^\circ$. A hossz- és keresztirányú kettős állókorcok csatlakoztatását úgy kell előkészíteni és kialakítani, hogy azok tömörsége ne legyen alacsonyabb szintű, mint a kettős álló- és lefektetett korcoké.

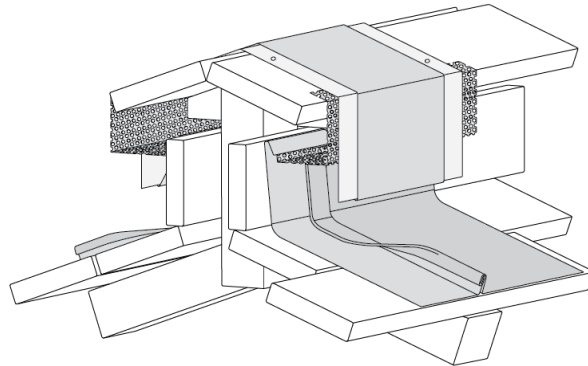
5.4.5. Lemezsávok függőleges felállításának kialakítása

A lejtéslépcsőhöz, az ékkel kialakított lejtéslépcsőhöz, a falhoz, a gerinchez és a gerincen, ill. élen futó korchoz kialakított csatlakozásokban a tetőfedő lemezsávok felső végén egy felhajtást, és annak peremén még egy vízkorc-visszahajtást is ki kell alakítani. A felhajtás magassága ≥ 150 mm ($> 25^\circ$ lejtésű tetőkön ≥ 100 mm is engedélyezett, ha nincs kiszellőztetve.). A felhajtás vonalában a hosszirányú korcok függőlegesbe való átmenetét is meg kell oldani. Erre alapvetően három műszaki megoldás áll rendelkezésünkre - amelyek közül mindig a helyi adottságok figyelembe vételével kell választani:

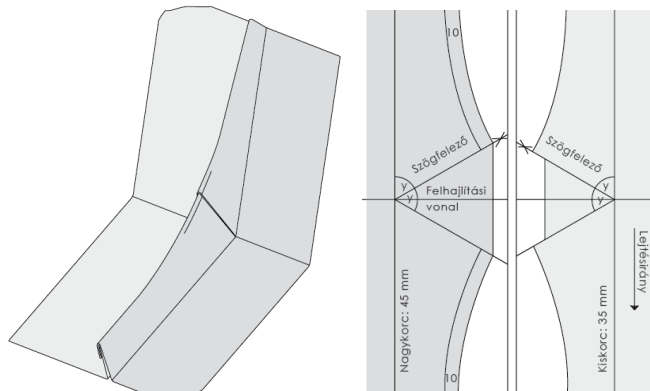
a) lefektetett kettős állókorc felhajlításával kialakított csatlakozás:

Ez a megoldás kellően vízzáró (tömör), de elkészítésének műszaki előfeltétele, hogy a felhajtás mögött a korcok lefektetéséhez szükséges tér rendelkezésre álljon. (A lefektetett állókorcok - az eresze végi lezáráshoz hasonlóan - kismértékben itt is akadályozhatják a lemezsávok keresztirányú hőmozgását és elősegíthetik a különböző szennyeződések lerakódását, de ennek jelentősége itt sokkal kisebb, mivel a hajlítás a derékszögnél nyitottabb). (5.12 ábra)

5.12 ábra: Lefektetett kettős állókorcos csatlakozás

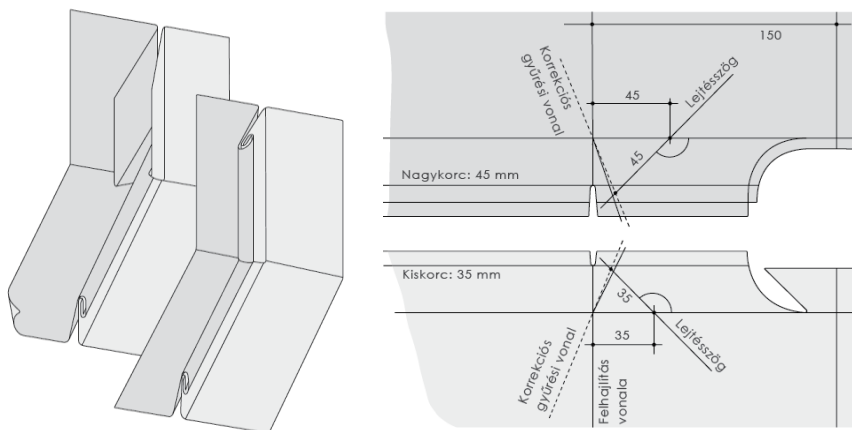


b) ívesen felfutó gyűrt korccal kialakított csatlakozás (ún. „csizmakorc”), (5.13 ábra)



E kialakítás szintén vízzáró, de készítéséhez megfelelő magasságú felhajtás szükséges.

c) bevágással kialakított gyűrt korcos csatlakozás, (5.14 ábra)



Csak az állókorc magasságáig vízzáró. A gyűrt korc felső peremének magasságában egy, a belső oldalig befutó nyílás van. Kis lejtésű és nagy széltehernek kitett tetőknél a csapóeső elleni kiegészítő műszaki intézkedések is szükségesek.

5.4.6. Csatlakozás gerinchez és tetőélhez

A tetőgerinc, illetve él menti csatlakozást többféle módon is ki lehet alakítani. Valamennyinél ajánlott azonban a tetőfedő lemezsávok hőmozgását a gerinc és a tetőél környezetében is biztosítani. A megoldás módja természetesen függ az állófércek távolságának (ill. a tetőfedő lemezsávok fix pontjának) a gerinccsatlakozástól való távolságától. A (ritka esetben) nem kiszellőztetett gerincen, illetve tetőélen az alábbi gerinccsatlakoztatásokat lehet alkalmazni:

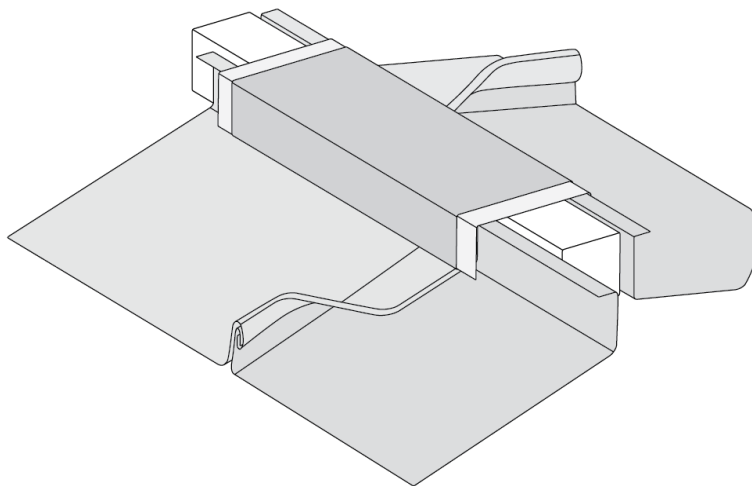
a) gerincen kialakított korc: a lemezsávok hosszirányú korcai lefektetve futnak be.

A gerincen vagy élen kialakított - a szokásosnál magasabb - korcba a lemezsávok hosszirányú korcai elfektetve kerülnek bekötésre. Az egymással szemben befutó korcokat úgy kell elrendezni, hogy a gerincnél, ill. az élnél azok ne egymással szemben találkozzanak (azaz egymáshoz viszonyított helyzetük váltott legyen, legalább 20 cm-es eltolással). (Amennyiben ez nem biztosítható, a gerincet lécbetéttel kell kialakítani). E megoldás nagy hátránya, hogy a szomszédos tetőfelületekről két oldalról befutó hosszirányú korcok egymástól független hőmozgása erősen korlátozott, és ez repedésekhez vezethet (elsősorban a nagyobb hőmozgású anyagoknál). Ezért e kialakítás elsősorban a tetőfelépítmények rövidebb ($h < 3,00$ m) lemezsávjaihoz csatlakozó, rövidebb gerincekhez és tetőélekhez használatos

b) gerincen kialakított korc: a lemezsávok hosszirányú korcai állva futnak be.

A gerincen vagy élen kialakított - a szokásosnál magasabb - korcba a lemezsávok hosszirányú korcai állva futnak be. Az egymással szemben befutó korcokat ugyanúgy kell elrendezni, mint az előző megoldásnál. A kialakítás hátránya ugyanaz, mint az előző megoldásnál, azaz a fedési lemezsávok gátolt hőmozgása. Így alkalmazási területe is azonos az előzővel.

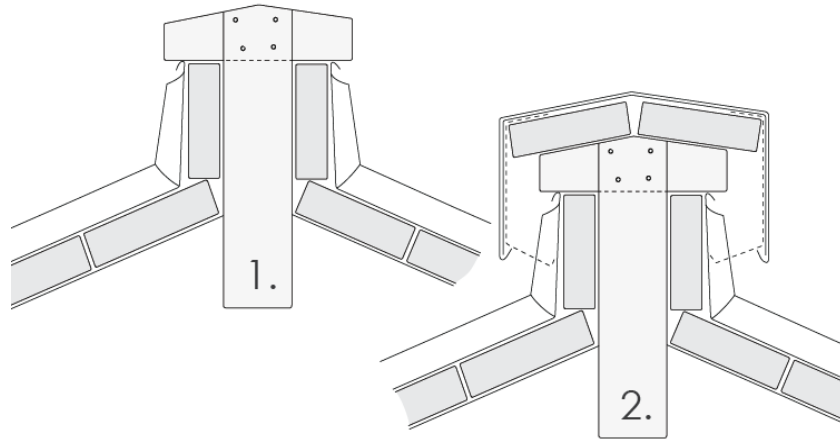
c) lécbetéttel és lécletakaró-elemmel kialakított gerinc, ill. él. (5.15 ábra)



A lécbetéttel és lécletakaró-elemmel kialakított gerincbe, ill. élbe a hosszirányú korcok lefektetve futnak be. Ennek a gyakran alkalmazott kialakításnak az a nagy előnye, hogy a szomszédos tetőfelületekről kétoldalt befutó hosszirányú korcok egymással szemben is találkozhatnak, és engedi azok egymástól független

hőmozgását. A lécbetét mérete 25° ($46,6\%$)-nál nagyobb lejtésű tetők élén legalább 40×40 mm, a gerincen és a kisebb lejtésű tetők élén pedig 40×60 mm. A tetőgerincek azonban többnyire átszellőztetett tetőkhöz csatlakoznak, így a gerincen meg kell oldani a tető kiszellőztetését is. A gerinc kialakításhoz az aljzat megfelelő kialakításával

5.16 ábra: Kiszellőztetett gerinc, az aljzat megfelelő kialakításával



5.4.7. Csatlakozás felmenő falhoz, viharlécek

A falcsatlakozások lehetnek:

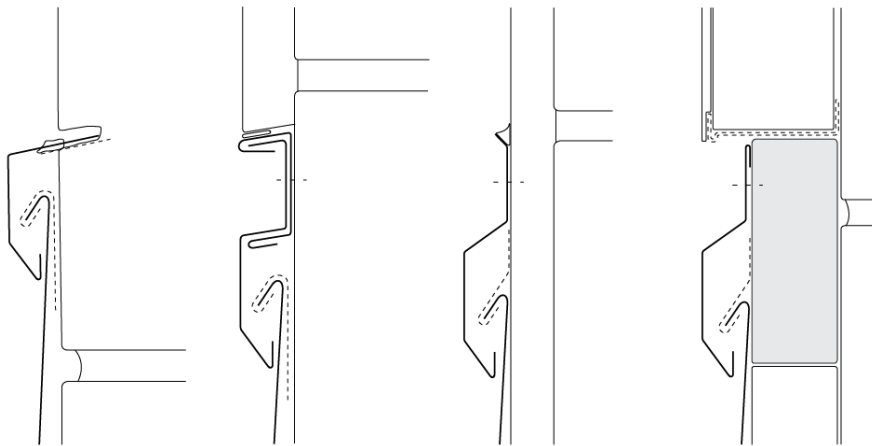
- a tető esésvonalára merőleges, kiszellőztetett falcsatlakozások,
- a tető esésvonalával párhuzamos, oldalsó falcsatlakozások.

A $< 25^\circ$ ($46,6\%$) lejtésű tetőkön készülő fémlemez fedések szegélyét a csatlakozó magasabb szerkezetek oldalára (a tetőfedés felső síkjától mérve) legalább 150 mm magasságra fel kell vezetni - amennyiben a költségvetés-kiírás nem rendelkezik másképp. Ha a helyi adottságok és az időjárási feltételek lehetővé teszik, akkor a $> 25^\circ$ ($46,6\%$) lejtésű tetőkön 150 mm magasságú csatlakozás is engedélyezett. A lemezsávok szabad hőmozgásának biztosítása végett a felhajlított szegélyek nem szorulhatnak a falhoz, attól (≥ 10 mm-re) kell lenniük. A felhajlítás felső peremét - a szél által a felületen felnyomott csapadék elleni védelemként - ún. vízkorc-visszahajtással kell ellátni. A vízkorcot csapadékbiztos (vízzáró) módon kell letakarni.

A letakarás általában viharléccel történik; a kialakítás módját a helyi adottságok és az anyag műszaki jellemzői alapján kell megválasztani. Az átszellőztetett félnyereg tetők felmenő fal menti felső csatlakoztatását azonban úgy kell kialakítani, hogy az lehetővé tegye a tető kiszellőztetését. A kiszellőztetett falcsatlakozásra minden tekintetben ugyanazok az épületszerkezeti elvek érvényesek, mint a kiszellőztetett gerincen, így a kiegészítő műszaki intézkedések - például a porhó elleni védelem megoldása - tekintetében is ugyanúgy kell eljárni. A fémlemezfedések beton, mészkő és klinkertégla anyagú falszerkezetekhez és vakolt falakhoz kialakított falcsatlakozásainak, áttöréseinek stb. megóvására általában viharléceket használnak. Ezek formája - a különböző feladatoknak megfelelően - igen sokféle lehet. A legegyszerűbb (látszó betonhoz, téglafalazathoz, illetve vakolt felülethez alkalmazott) viharléc-kialakítás olyan lemezprofil, amelynek felső peremét megfelelő fugatömítő kittel töltik ki. Az 5.17 ábra további

viharléc-megoldásokat is bemutatnak, amelyek téglafugákhoz, vakolattartó profillécekhez és falba süllyesztett fogadó sínelemekhez csatlakoznak. A viharléc-profilok hossza (a közvetlen rögzítés miatt) legfeljebb 3,00 m lehet. A viharléceket legalább 250 mm-ként, a fogadó sínelemeket pedig legalább 200 mm-ként kell rögzíteni, tartós korrózióvédelemmel rendelkező rögzítőelemekkel.

5.17 ábra: A viharléc-kialakítás négy változata



5.4.8. Vápacsatlakozás

A vápák (hajlatok) kialakítását lejtésük és hosszuk határozza meg. Figyelembe kell venni, hogy a vápa lejtése mindig kisebb, mint a hozzá csatlakozó tetők lejtése. Ezt már a tervezés során szem előtt kell tartani, hiszen az egyes megoldások szerkezeti előfeltételeit már ekkor biztosítani kell - annak érdekében, hogy a szakszerű kivitelezés lehetősége biztosított legyen (különösen kisebb lejtésű tetőkön). A vápákat lehetőleg lemezszalagból kell készíteni; különösen, ha lejtésük $< 10^\circ$ (17,6 %). A $< 7^\circ$ (12,3 %) lejtésű vápákat süllyesztve kell kialakítani. A vápák hosszirányú hőmozgását a lejtéstől függően rugalmas betétes dilatációs elemmel, vagy (elsősorban 10° -nál nagyobb lejtésű vápákban) a hosszirányú hőmozgást lehetővé tevő keresztirányú kapcsolattal.

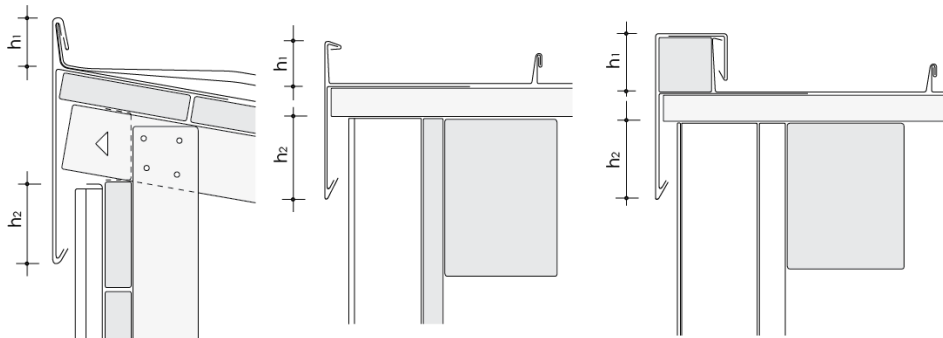
A tető lejtése	A hajlat kialakítása
$> 5^\circ$ (8,8 %)	Süllyesztett kialakítás vagy kónikusan szabott lemezsávokból kialakított ún. húzott fedés
$> 7^\circ$ (12,3 %)	A kétoldalról érkező lemezsávokkal, kettős fekvőkorcos csatlakozás
$> 10^\circ$ (17,6 %)	A kétoldalról érkező lemezsávokkal, ráforrasztott rögzítősávval kialakított egyszeres fekvőkorcos csatlakozás
$> 25^\circ$ (46,6 %)	A kétoldalról érkező lemezsávokkal, egyszeres fekvőkorcos csatlakozás

5.5 táblázat: A vápacsatlakozások műszaki megoldásai, a tető lejtésszögétől függően (* 10° alatti lejtésnél csak 3, ill. 5 m-nél rövidebb vápáknál, a hőmozgást biztosításáért)

A 3,0 m-nél hosszabb vápák lemezének az oldalról csatlakozó lemezsávokhoz való kapcsolatát úgy kell megoldani, hogy a fedés elemeinek egymástól független hőmozgása

biztosított legyen.

4.4.9. Oromszegély kialakítása (5.18 ábra)



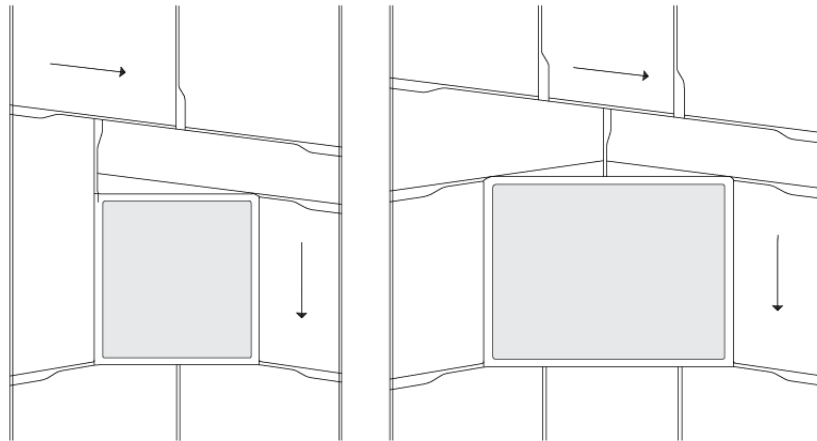
Az oromszegélyekhez csatlakozó fedési lemezsávok felhajtási magasságát a helyi adottságok és az időjárási viszonyok figyelembevételével kell meghatározni. Oromszegély-lemez ill. oromszegély-léc alkalmazása esetében általában 40 - 60 mm magas felhajtás elegendő. Az oromszegély az épület perem-, ill. sarokterületéhez tartozik a megnövekedett szélerek miatt és a letakaró lemezét is ennek megfelelően kell sűrítve ill megerősített, (közvetett módon) rögzíteni. Az oromszegély közvetlenül rögzített merevítő sávját is a peremen jelentkező fokozott szélerek figyelembe vételével kell az aljzathoz lefogatni (hossza legfeljebb 3,00 m). Ha az oromszegély menti korc magassága 25 mm helyett ≥ 40 mm, a lejtés $\leq 7^\circ$ is lehet. A keresztirányú hőmozgás felvételére a lemezsáv oldalsó felhajtása és az oromszegély-lemez, illetve oromszegély-léc között 2 - 3 mm távolságot kell biztosítani.

5.4.10. Áttörések szegélyezésének kialakítása

A tetőfedésben levő áttörések (kémények, tetőablakok, szellőzőcsövek, tetőkibúvók, stb.) körül a fedést csapadékbiztosan kell csatlakoztatni a tető lejtésszöge és a fedés anyaga alapján megválasztott keresztirányú kapcsolatokkal. A szegélyezést meg lehet oldani korcolt, (5.19 ábra) forrasztott, ill. szegecselt-forrasztott és szegecselt-ragasztott megoldással az anyag tulajdonságaitól, az áttörés jellegétől és a tető épületszerkezeti adottságaitól függően. Forrasztott és szegecselt-forrasztott kapcsolatokat nem forrasztható anyagok (pl. ötvözött alumínium, bevonatos lemezek, stb.) esetén nem szabad tervezni. Állókorcos fedésű tetők esetében a nagyobb szögletes áttörések szegélyezését lehetőleg kettősen lezárt (álló) korcokkal kell kialakítani.

Az áttörések helyzetét és méretét már a tervezés során össze kell hangolni a lejtéssel, a lemezsávok hosszával és a tető egyéb műszaki adottságaival. Az áttörések helyét a tetőfedési lemezsávok kiosztásához kell meghatározni. Rendkívül fontos, hogy az áttörések széle a fedési lemezsávok hosszirányú kapcsolataitól legalább 200 mm-re legyen - és erre már a tervezés során is ügyelni kell. Az áttörések szegélyezésében a fedési lemezsávok felhajtása mögött minden esetben mindenütt legalább 10 mm hézagot kell hagyni - annyit, hogy a fedés lemezének hőmozgását az áttörésben kiemelkedő szerkezet ne akadályozhassa. Az áttörés-szegélyezés felhajtásának felső élét viharléccel kell lezárni.

a) négyszög alaprajzú tetőáttörések (5.19 ábra)



Ha a költségvetés-kiírás másként nem rendelkezik, az összes áttörés szegélyezését a tetőfedés síkja fölé, 150 mm magasságra fel kell vezetni és körben csapadékbiztosan kell lezárni. A szegélyezésből oldalirányban kifutó keresztirányú korcoknak az esésvonalra ferde vezetésével sokkal kedvezőbb vízlevezetési feltételek adódnak - még a kis lejtésű tetőkön is. Ha a lejtés $\leq 7^\circ$, a lefektetett állókorcokat korctömítő szalaggal kell tömíteni (a helyi adottságok figyelembe vételével). A hosszirányú korcoknak a keresztirányú lemezkapcsolatokhoz való csatlakoztatásánál a leírtakat kell figyelembe venni. Azon áttörések mögött és előtt, amelyek szegélyezése nem oldható meg két hosszirányú korc között, általában keresztirányú lemezcsoatlakoztatást kell készíteni. 10° -nál kisebb lejtésű tetőn ezért lehetőleg ne legyen 20 cm-nél szélesebb áttörés - minél kisebb a lejtés, annál kevésbé, mert kis lejtésű tetőn általában síkból kiemelt keresztirányú lemezcsoatlakoztatást kell készíteni. (A mintegy 20 cm szélességű áttörés szegélyezése általában még kialakítható két hosszirányú korc között). Ha az áttörés mögötti „nyereg” szélessége > 50 cm ($\geq 15^\circ$ lejtésű tető esetén > 100 cm), abban egy éket kell képezni. Az éket már az aljzatban is ki kell kialakítani.

b) tetőablakok beépítése

A síkban fekvő tetőablakok beépítése különleges problémát jelent: e célra csak olyan tetőablakok használhatók, amelyek hátsó élére a fedést lejtésirányban rá lehet hajlítani - és a tetőablak keretének kialakítása biztosítja az átbukó csapadék tökéletes elvezetését. Azt a tetőablakot, amelyik erre nem alkalmas (vagy az átbukó csapadék elvezetése nincs más, azonos értékű módon megoldva), a tető síkjából legalább 20 cm-re ki kell emelni, hogy a csapadékbiztos csatlakoztatás megvalósítható legyen.

c) tetőszellőztető elemek

Fémlemez tetőfedések és homlokzatburkolatok aljzatának egyes szarufa-közeiben az aljzat be- és kiszellőzését nem mindig lehet vonalmenti szellőzősávval megoldani. Ez esetben az átszellőzést kivételesen pontszerű tetőszellőztető elemekkel is biztosítani lehet. A tetőszellőztető elemek kizárólag $\geq 25^\circ$ (46,6 %) lejtésű tetőkön alkalmazhatók. A porhó bejutásának megakadályozására nyílásukon perforált lemezeket kell rögzíteni, és bennük visszahajtást, illetve peremezést kell készíteni, amely a csapóeső és a porhó bejutását hivatott - lehetőség szerint - megakadályozni.

A tetőszellőztető elemeket a tetőfedés anyagához alkalmazható kötéssel (varrattal) kell a felületen rögzíteni

5.5. Lécbetétes fedések

5.5.1. Alkalmazási terület

Lécbetétes rendszereket hagyományosan a horganylemez fedésű tetőknél használtak, ezért elsősorban azokon a vidékeken terjedtek el, ahol az ötvözetlen horgany (ún. „kohócink”) egykor uralkodó anyag volt a fémlemez tetőfedéseknél. A lécbetétes fedési rendszer különböző változatait tetőfedésként és - egyes esetekben - homlokzatfedésként is használják. A fedési mód legfőbb jellegzetessége a hosszanti lécbetét, amelyhez oldalról csatlakoznak a lemezsávok felhajtásai. Az egyes rendszerek közötti különbség a tetőfedő lemezsávoknak a lécbetéthez kialakított csatlakozásában, a takaróelem alakjában és a férceknek a lécbetéthez történő rögzítésében van. A lécbetétet egy letakaró profillal vagy rápatintható takarósapkával (léclefedő sávval) fedik le.

A lemezsávok felhajtott szélei és a letakaró elemek közötti kapcsolat a csapadékkal szemben „fokozottan vízzáró”-nak tekinthető, de nem „vízhatlan”-nak, azaz a visszatörülő víz ellen már nem nyújt biztonságot. Ezért az előírt minimális lejtést következetesen be kell tartani. A lemezsávok szélességére, a lemezvastagságra, a lemezsávok hosszára, a keresztirányú kapcsolatokra, a hosszirányú hőmozgások felvételének módjára, a lejtéslépcsők kialakítására és a fércek rögzítésére vonatkozóan ugyanazokat a szabályokat kell betartani, mint a kettős állókorcos fedésnél.

A lemezsávok rögzítésére szolgáló rögzítőfércek a lécbetéteken vagy azok alatt vannak rögzítve. A lécbetétes fedéseknél is megkülönböztetünk állóférceket (fix rögzítéseket) és mozgóférceket. Szokványos épületmagasságnál és szélterheknél a gyakorlatban bevált módon, a lécbetétet úgy kell az aljzathoz lefogni, hogy rögzítésük a számításba vehető szélszívóerőket fel tudja venni: 250 mm-ként 1-1 db 4,5 x 80 mm-es horganyozott facsavarral (esetleg 3,4 x 80 mm-es horganyozott huzalszeggel). A rögzítésre szolgáló szegeknek az aljzat teljes vastagságába be kell hatolniuk. A lécbetétes fedéssel készült tetőkön a lemezsávoknak sokkal szabadabb mozgáslehetőségük van, mint a korcolt fedéseknél. Lécbetétet más fedési rendszerekben is használnak: például nagyobb felületű állókorcos tetőfedéseknél és homlokzatburkolatoknál a felület építészeti tagolására, valamint tetők éllein a két oldalról csatlakozó felületek elválasztására.

A lécbetét legkisebb mérete a legtöbb megoldásban közel azonos: legalább kb. 40 x 40 mm. E méretet semmiképpen sem szabad lecsökkenteni, a lécbetét magasságát azonban a veszélyeztetett területeken - különösen kis lejtésű tetőkön és hóban gazdag vidékeken - javasolt kis mértékben megnövelni. Négyzet és négyszög keresztmetszetű lécbetét két oldalán a lemezsávok oldalsó felhajtása és a lécbetét között legalább 3-3 mm távolságot kell hagyni, így a tetőfedési lemezsávok keresztirányú hőmozgása szabadon lejátszódhat.

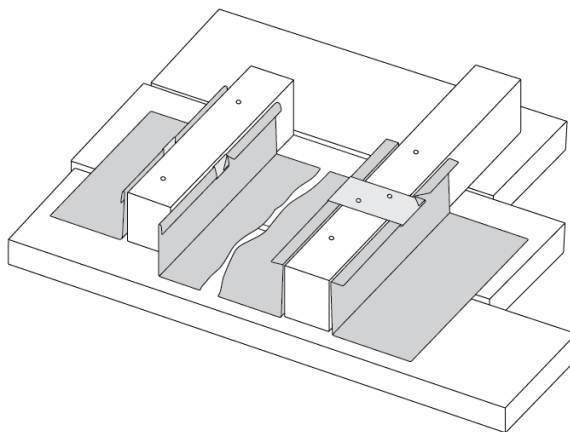
A lemezsávok oldalsó felhajtásainak enyhén kifelé kell dőlniük, úgy, hogy a lécbetét felső éléhez érjenek hozzá.

5.5.2. A német rendszerű lécbetétes fedés kialakítása és készítése (4.3 ábra)

Magyarországon a német rendszerű lécbetétes fedés készítése bír a legnagyobb hagyományokkal, hiszen az egykori, visszavont *MSZ 7952 szabvány* is alapjában e fedési rendszert írta le. A lécbetét keresztmetszete legalább 40 x 40 mm. E rendszernél a - legalább 40 - 50 mm szélességű - rögzítőférceket (rögzítőnyelveket) legalább 2 - 2 db 2,5 x 30 mm méretű, horganyzott, nagyfejű szeggel kell a lécbetét tetejére, vagy a lécbetét

alatt átvezetve az aljzatra leszegezni. A fedési lemezsávok oldalsó felhajlítását görgős profilozó géppel vagy élhajlító géppel készítik. Az utóbbi esetben egy-egy lemezsáv legnagyobb hosszát az élhajlító gép hossza határozza meg (általában legfeljebb 6,0 m). A léclefedő sávok általában élhajlító géppel készülnek. A lemezsávok oldalsó felhajtása legalább 15 - 20 mm-rel legyen szélesebb a lécbetét magasságánál, s a túlnyúló részt a lécbetét felső síkjában vissza kell hajtani. A fércsávokat ebbe az ún. „vízkorc-visszahajtásba” kell beakasztani. Erre kell ráhajlítani a léclefedő sávokat is, amelyeket kétoldalt egyszeres állókorcként kell lezárni. (A léclefedő sávok a lécbetéteknél mintegy 2 - 2 cm-rel szélesebbek lesznek. Ha ez zavaró hatású, akkor a túlnyúlást a lécbetétek két oldalán enyhén le lehet hajlítani). Így a lemezsávok felhajtása és a léclefedő sávok között olyan csapadékbiztos kapcsolat jön létre, ami ellen tud állni mind a csapóesőnek, mind az erős szélnek.

5.20 ábra: Klick és német lécbetetes fedés fix rögzítése



5.5.3. A belga rendszerű lécbetetes fedés kialakítása és készítése (4.3 ábra)

A belga rendszerű lécbetetes fedés lemezsávjai is görgős profilozó géppel vagy élhajlító géppel készülhetnek, így azokra ugyanazok a szabályok érvényesek, mint a német rendszerű lécbetetes fedésre. Ugyanígy a léclefedő sávok is élhajlító géppel készülnek.

E rendszerűnél a 40 - 50 mm szélességű rögzítőférceket (léc-alátétnyelveket) a lécbetét alatt vezetik át és rögzítik. A léclefedő sávokat a lécbetét nyelvek visszahajtott végébe beakasztva rögzítik. Mivel e rendszerűnél a fedési lemezsávok felhajtásának peremén nem készül vízkorc-visszahajtás, fennáll annak veszélye, hogy a szélnyomás következtében víz kerülhet a léclefedő sáv alá. Így azon tetőfelületeken, amelyek lejtése $< 25^\circ$, a belga rendszerű lécbetetes fedést nem szabad alkalmazni. A léclefedő sávok rögzítési jellemzői miatt e fedési módot nem lehet $> 80^\circ$ lejtésű felületeken sem alkalmazni.

5.5.4. A francia rendszerű lécbetetes fedés kialakítása és készítése (4.3 ábra)

E rendszerű fedési lemezsávjai és léclefedő sávjai ugyanúgy készülnek, mint az előző két esetben. A francia rendszerű lécbetetes fedés lécbetetei az előzőekkel azonos méretűek, de trapéz formájúak. A lemezsávok oldalsó felhajtásainak felső élén vízkorc-visszahajtás nem készül. A rögzítőférceket (léc-alátétnyelveket) a lécbetétek alatt vezetik át és rögzítik. A léclefedő sávok hosszanti alsó élén visszahajtás nem készül, így azok nem akaszthatók a fércekre. A letakaró elemeket így két végükön lehet rögzíteni: a felső végen közvetlen átcsavazással, míg az alsó végen egy beakasztó horogba (szorítókapocsba) csúsztatva. Egyebekben a belga rendszerű lécbetetes fedésről leírtak erre a rendszerre is igazak.

5.5.5. A klick-rendszerű lécbetétes fedés kialakítása és készítése (4.3 ábra)

A klick-rendszerű lécbetétes fedés léceinek magassága legalább 50 mm. A lemezsávok oldalsó felhajtásainak felső szélén készül vízkorc-visszahajtás. A férceket (rögzítőnyelveket) a lécbetét felső felületén rögzítik. E fedési rendszer lemezsávjait általában speciális célgéppel (görgős profilozóval) gyártják, de a 6,00 m-nél rövidebb lemezsávok megfelelő hosszúságú élhajlító géppel is készíthetők. A lécek különleges kialakítású letakaró elemeit a lécbetétek felső síkjára lefogott rögzítősávokba rögzítik, úgy, hogy az egyik oldalon beakasztják, a másik oldalon pedig rápattintják (itt már nem lehet fogóval alányúltni). (A rendszer neve éppen e rákattintásból ered).

5.5.6. A lécbetétes fedés rögzítő elemei

A fércek (rögzítőnyelvek) távolságát és lemez vastagságát a lécbetétes fedések valamennyi változatánál az állókorcos fedések rögzítőférceire vonatkozó szabályok szerint kell meghatározni. A fenti rendszereknél alkalmazott - szokásos kialakítású - fércszalagok csúszófércként vehetők figyelembe. Ezért a fedési lemezsávokat mindkét rendszernél a lecsúszás ellen is rögzíteni kell, ugyanúgy, mint a kettős állókorcos fedéseknél. A fix rögzítések („állófércek”) a lemezsáv felhajtásában kialakított visszavágás segítségével alakíthatók ki. A francia rendszerű fedésnél a lecsúszás megakadályozására a lemezsáv felhajtásában kialakított visszavágás helyett - fix rögzítésként - a lemezsáv hátsó visszahajtásába beakasztott fércsávot vagy fércszalagokat is használnak. A fix rögzítéseket (állóférceket) és a mozgóférceket a tető lejtésétől függően kell elrendezni.

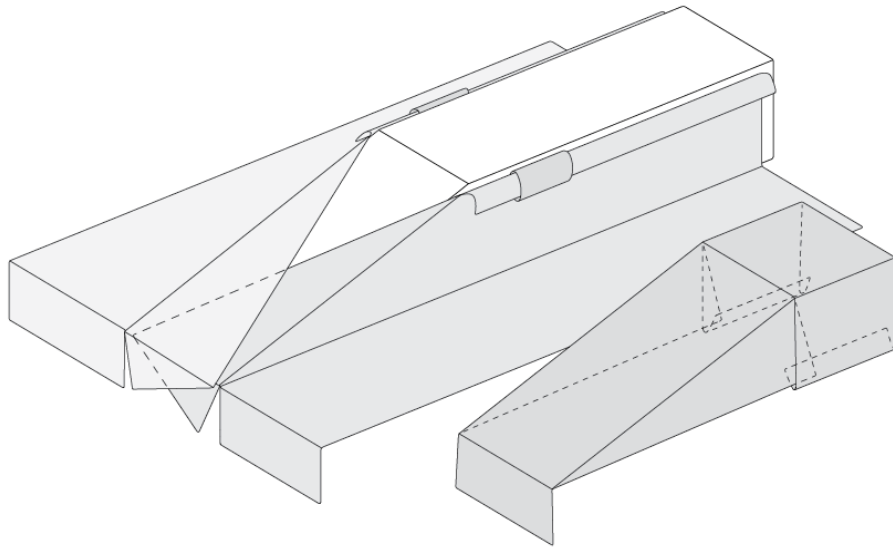
5.5.7. A lécbetétek lefedése

A lécbetétek - általában előregyártott - letakaró elemeit (a fedőlemezsávokat) a német rendszerű fedésnél a fedési lemezsávok vízkorc-visszahajtásába beakasztva, a belga rendszerű fedésnél a rögzítő fércsávok visszahajtásába, a francia rendszerű fedésnél a léctetejére közvetlen lecsavarozással és beakasztó horogba csúsztatva, a klick-rendszerű fedésnél rögzítő lemezsávba akasztva rögzítik. A fedőlemezsávok a hosszirányú toldásoknál legalább 50 mm-t fedjenek át egymáson lejtésirányban. Az átfedés alatt az alulról csatlakozó fedőlemezt a lecsúszás és szélszívás ellen egy szeggel vagy csavarral is rögzíteni kell. Ugyanezzel a szeggel egy rögzítőnyelvet (beakasztó horgot) is le kell fogni, amely a felső fedőlemezek alsó (szabad) végét a lecsúszás ellen rögzíti. Rögzíti továbbá a legfelső fedőlemez-szakaszt is, melyet már nem lehet közvetlenül szegezni vagy csavarozni. A rögzítőnyelvet az anyag tulajdonságának megfelelő módon (pl. leforrasztással) biztosítani kell az ellen, hogy a tetőn lecsúszó hó, illetve jég felnyithassa.

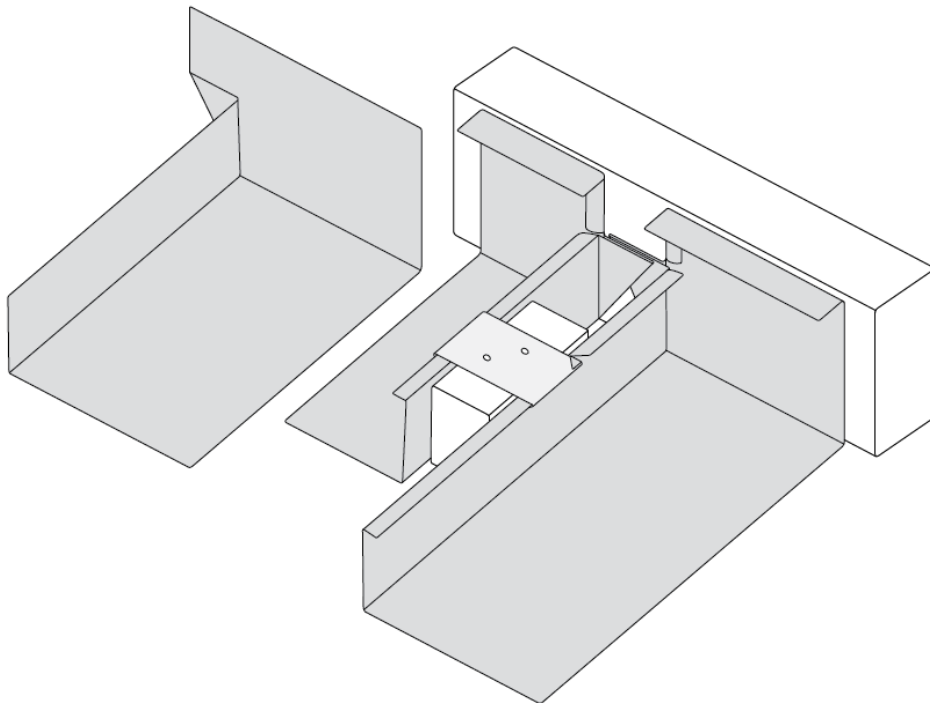
5.5.8. Eresz-kialakítás

A fedési lemezsávok végeit a lécbetétes rendszereknél is az ereszsáv előreugró „orrába” kell beakasztani - ugyanúgy, mint a kettős állókorcos fedésnél. A lécbetétek eresz menti végén a lemezsávok csatlakozását különböző módon kell kialakítani a német, a belga és a klick-rendszerű lécbetétes fedéseknél. A francia rendszerű lécbetétes fedés hagyományos ereszcsatlakozása ettől kissé eltér. A kialakítás legnagyobb hátránya, hogy nem engedi a lemezsávok hosszirányú hőmozgását, valamint hogy a lécet letakaró fedőlemezsáv végét a lecsúszó jég könnyen „kinyithatja”.

5.21 ábra: Klick rendszerű lécbetétes fedés ereszcsatlakozása



5.5.9 Csatlakozás a gerinchez (4.22 ábra)



A tetők felső peremén a lécbetétes fedések lemezsávjait úgy kell a függőleges felületekhez csatlakoztatni, hogy a felhajtás sarkában gyűrt korcot kell alakítani. A gerincen lévő gerinclécbetéthez kapcsolódó hátsó felhajtás legalább 60 - 80 mm magas legyen. (Gerincszellőző esetében ez legalább 150 mm). A felhajtás felső élén itt is egy vízkorc-visszahajtást kell kialakítani. A lemezsávok felhajtása mögött - az alsó élén -, 5 - 10 mm távolságot kell hagyni a hosszirányú hőmozgás biztosítására.

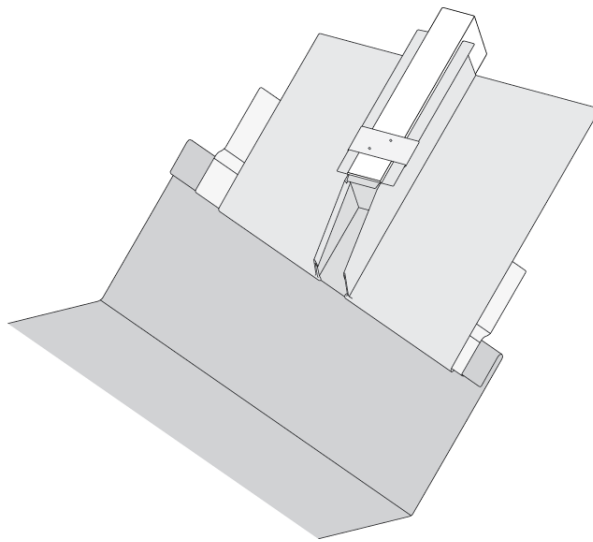
5.5.10. Csatlakozás felmenő falhoz

A falcsatlakozásoknál a lécbetétes fémlemezfedés lemezsávjait is - legalább 150 mm magasságban - fel kell hajlítani. (Ha a helyi adottságok és az időjárási feltételek lehetővé teszik, akkor $> 25^\circ$ lejtésű tetőkön 100 mm magasságú csatlakozás is engedélyezett). A falhoz csatlakozó lécbetétek letakaró eleme fölötti függőleges felületen a tetőfedő lemezsávokat úgy kell egymáshoz csatlakoztatni, hogy azok hátsó felhajtásainak a lécbetét fölötti függőleges széléit vissza kell hajtani és a visszahajtásokra felülről egy fedőlemez kell ráhúzni. Ez a fedőlemez a töréspontban rátakar a lécbetét letakaró lemezére is.

5.5.11. Vápacsatlakozás

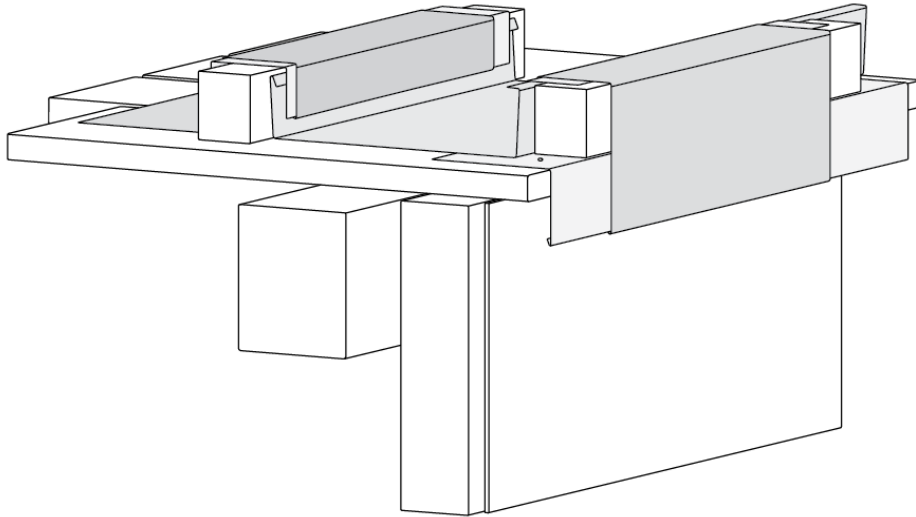
A lécbetétes fedéseknél a vápákat (hajlatokat) különös gondossággal kell kialakítani. Mivel a fedés lemezsávjai e rendszereknél általában csak egyszeres fekvőkorccal csatlakoznak a vápalemezhez, a kisebb lejtésű tetőkön a vápát sülyesztetten kell kialakítani. A $> 10^\circ$ (17,6 %) lejtésű vápához csatlakozó tetőfelületek fedési lemezsávjait ráforrasztott (ill. részegecselt és forrasztással tömített) rögzítősávval kialakított, egyszeres fekvőkorccal is lehet csatlakoztatni. A $> 25^\circ$ (46,6 %) lejtésű vápához csatlakozó tetőfelületek fedési lemezsávjait még egyszeres fekvőkorccal is lehet csatlakoztatni a vápalemezhez. A vápalemez egyszeres korchoz csatlakozó visszahajtása legalább 40 mm széles legyen - és azt még egy (a vápalemezen kívül rögzített), legalább 150 mm szélességű beakasztó lemezsávval is le kell takarni. (5.23. ábra)

5.23 ábra: Lécbetétes fedés vápakialakítása, egyszeres fekvőkorccal (lejtés $\geq 25^\circ$)



150 mm szélességű beakasztó lemezsávval is le kell takarni. Ez a lejtésirányban egymáson átfedéssel csatlakoztatott beakasztó lemezsáv (takarólemez) nemcsak nagyobb biztonságot nyújt a lécbetétek végén levő, viszonylag nyitott csomópontból a vápalemez mögé bejutó víz ellen, hanem megakadályozza azt is, hogy a korcort letapossák. Egyidejűleg merevíti a tetőfedési lemezsávok beakasztását.

5.5.12. Oromszegély kialakítása



5.24 ábra: A klick rendszerű lécbetétes fedés oromszegély-csatlakozása

Az oromszegély-csatlakozásokat az épületszerkezeti adottságok és a helyi időjárási viszonyok figyelembe vételével kell kialakítani. A keresztirányú hőmozgás felvételére itt is cca. 3 mm oldalirányú távolságot kell biztosítani a lemezsáv felhajtása és az oromszegélyen levő lécbetétek között. A járatos kialakításban a lemezsávok a belga és a francia rendszerű fedés esetén egyszerű felhajtással, míg a német és klick-rendszerű fedésnél felhajtással (5.24 ábra) és vízkorc-visszahajtással csatlakoznak a szélső lécbetéthez. Az oromszegély lécbetéteje legalább 40 (-50) mm magas legyen.

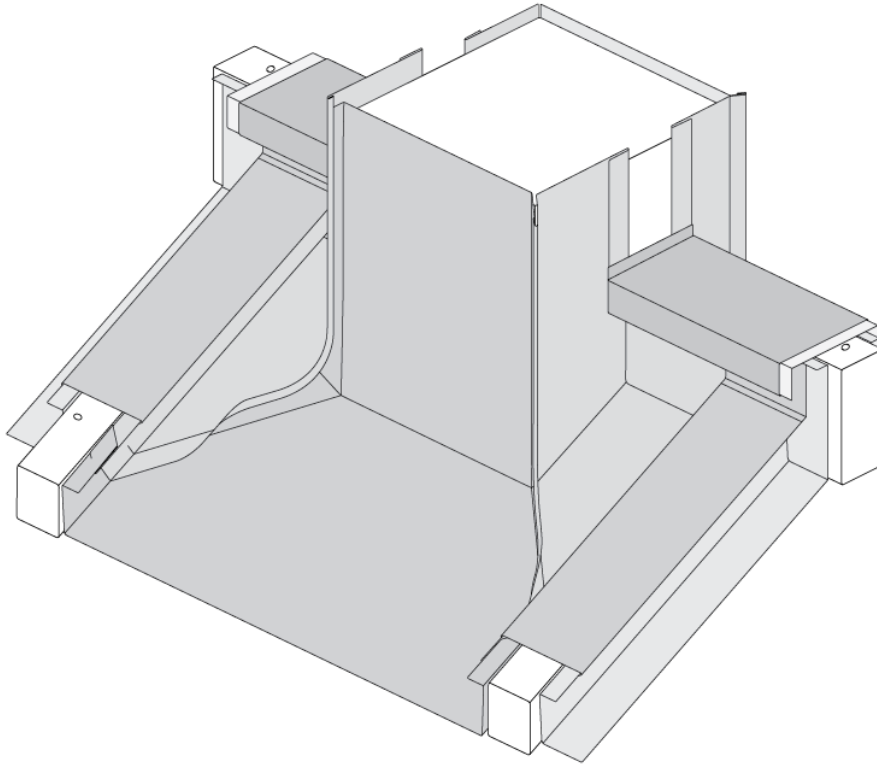
Az oromszegély menti szélső lemezsávot a rendszerre jellemző módon rögzített rögzítőnyelvekkel rögzítik - a belga és francia rendszerű fedésnél a belső oldalon e rögzítőnyelvekbe akasztják az oromszegély letakaró lemezét is-, míg a német rendszerű fedésnél az oromszegély-lemezt a vízkorc-visszahajtásba akasztják. Az oromszegély vízorrának az alatta lévő faltól mért távolságát és a kialakítás geometriai méreteit ugyanúgy kell meghatározni, mint a korcolt fedéseknél.

5.5.13. Az áttörések szegélyezésének kialakítása

A keresztirányú lemezkapcsolatokat a korolt fedéseknél ismertettek alapján kell kialakítani - az azokban leírtakat a lécbetétes fedésekre értelemszerűen alkalmazva.

Az áttörések szegélyezését a tetőszik fölé legalább 150 mm magasságra (> 25° lejtésű tetőkön 100 mm magasságra) fel kell vezetni és a szegély felső peremét vízzáróan (pl. viharléccel) lezárni. A szegélyezésnek és a fedés lemezének csatlakoztatását az alkalmazott anyag tulajdonságainak megfelelően korcolt, forrasztott, esetleg szegecselt és forrasztással tömített kialakítással kell kivitelezni. Az áttörések szegélyezésében a fedési lemezsávok felhajlítása mögött a lécbetétes fedéseknél is legalább 10 mm hézagot kell hagyni - annyit, hogy a fedés lemezének hőmozgását az áttörésben kiemelkedő szerkezet ne akadályozhassa. Az áttörés-szegélyezés felhajtásának felső élét itt is viharléccel kell lezárni.

5.25 ábra: Kéményszegélyezés lécbetétes fedésben



5.5.14. Különleges rendszerek (tükör- és pikkelyfedés)

A tükör- és pikkelyfedések kiselemes fedések, ezért azok az ún. „vízzáró” fedések közé tartoznak, ami egy fokozattal kisebb csapadékbiztosságot jelent, mint a korcolt és a lécbetétes fémlemez fedések „fokozottan vízzáró” besorolása. E megállapítás egyben meghatározza a tükör- és pikkelyfedésekkel fedhető tetők lejtéstartományát is: ezek ugyanis általában magastetők, így

- a pikkelyfedések lejtése $\geq 25^\circ$ (47 %),
- a tükörfedések lejtése $\geq 60^\circ$ legyen.

(A tükörfedések nagyobb előírt lejtését az indokolja, hogy azoknál az elemek egymás között a lejtésiránnyal párhuzamosan, egyszeres fekvőkorccal csatlakoznak egymáshoz).

Fémlemezfedést e tetőkön a hagyományos cserép- és palafedések helyett általában a nagyobb tartósság, a kisebb súly iránti igény miatt, illetve építészeti-esztétikai vagy műemlékvédelmi okokból használnak. A kiselemes fémlemezfedésekkel szemben támasztott alapvető épületszerkezeti igény, hogy az elemek lejtésirányban úgy takarjanak egymásra, hogy az átfedés függőleges magassága legalább vízküszöb-magasságot valósítson meg (min. 50 mm).

A bádogos technikával készülő kiselemes fedések elsősorban abban különböznek az agyag és beton anyagú cserépfedésektől, hogy a súlyuk sokkal kisebb. Ez nemcsak azt jelenti, hogy karcsúbb tartószerkezetet igényelnek, hanem azt is, hogy a szél

szívóerejével szemben le kell őket rögzíteni. Ez többnyire azt jelenti, hogy az elemek lejtésirányban nemcsak átfednek egymáson, hanem egymásba is akasztják őket. Az ilyen kialakítás egyben növeli a csapadékbiztosítást.

Vannak azonban olyan pikkelyfedési rendszerek is, amelyeknél a szél szívóerejével szembeni ellenállást nem az egymásba akasztás, hanem az elemek közvetlen lecsavarozása hivatott megvalósítani. Ebben az esetben az elemek peremét megfelelő hajlítással merevíteni kell, s rájuk a palafedések általános szabályai érvényesek (az átfedés mértéke $\leq 45^\circ$ lejtésnél 90 mm, $> 45^\circ$ lejtésnél 80 mm).

Ha a kisélemes fedések alatt (fűtött) használati tér létesül, akkor az ilyen fedésekre ugyanazok a műszaki-épületszerkezeti szabályok vonatkoznak, mint általában a vízzáró fedésekkel lefedett magastetőkre (pl. második vízelvező réteg létesítésének kötelezettsége stb.).

5.5.15. Tükörfedés

A tükörfedés általában a műemléki épületek, leggyakrabban a nagy lejtésű tornyok fedési rendszere. A tükörfedés elemeinek egymásba akasztásai függőlegesek és vízszintesek. A tükörfedésnél a fedőelemek függőleges vagy az ereszre merőleges illeszkedései eltolt kötésben legyenek. Az egyenes vonalak által határolt alaprajzú, vagy párhuzamos alkotójú tetőidomot többnyire azonos méretű elemekkel fedik.

Az elemek általában 333 x 333, 400 x 333, 400 x 400, 500 x 333, 500 x 400, 500 x 500, 500 x 666, vagy 500 x 1000 mm méretű lemezből készülnek. A gömb, kúp, tórusz és egyéb íves alaprajzú tetőidomok lefedéséhez szükséges fedőelemek alakját és méretét szerkesztéssel kell meghatározni.

Az egyszeres fekvőkorcos kapcsolatokat általában 25-40 mm széles visszahajtásokkal alakítják ki. A tükörfedések készítésénél különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a sarkoknál az egymásra fedő elemek kivágása és a visszahajtása mentén ne képződjön olyan nyílás (ún. „boszorkánylyuk”), amin keresztül a csapadék be tud jutni a héjazat alá.

A tükörfedés elemeit beakasztó és lecsúszásgátló fércekkel (rögzítő nyelvekkel) kell rögzíteni. (Közvetlen átszegezés sehol sem alkalmazható, még másik elem által takart felületen sem)! A fix férceket minimum 2 - 2 db 2,5 x 30 mm méretű horganyozott acélszeggel (rézlemez esetén réz- vagy ólmozott acélszeggel) kell felerősíteni.

5.5.16. Pikkelyfedés

A pikkelyfedés szintén elsősorban a műemléki épületek fedési rendszere - azonban kevésbé a tornyoké, sokkal inkább a nagy lejtésű tetőfelületeké és a homlokzati végfalaké. A pikkelyfedés új rendszerei teret hódítanak a kortárs építészetben is.

A pikkelyfedés elemeinek egymásba akasztása pikkelyszerű, ferde. Az elemek lehetnek négyzetes vagy rombusz formájúak. Az elemek 250 - 400 mm kiterített méretű lemeztáblákból készülnek, 25 - 40 mm széles visszahajtásokkal. A pikkelyfedés elemeit általában 2 - 2 db fércel rögzítik (ritkán közvetlen átszavazással, amelyhez azonban nagyobb mértékű átfedés is társul).

5.5.17. Tornyok fedésének sajátosságai

Az - általában frekventált helyen levő - tornyok és kupolák fedéséhez magas szintű szakmai tudásra és sok tapasztalatra van szükség. A torony helyétől és formájától függően, valamint az időjárási adottságok alapján elsősorban az alábbi különleges szempontokat kell a fedés készítése során figyelembe venni:

1. A tornyok - szerkezeti jellemzőiktől és a szélerősségtől függően - jelentős mértékben

mozoghatnak, ill. lenghetnek, és e mozgás természetesen a fedésre és annak aljzatára is hatással lehet. Ezen igénybevételek miatt a tornyok fedéséhez alkalmazott lemezsávok szélességét maximum 600 mm-re kell korlátozni, a lemezvastagságot pedig meg kell növelni. Sok esetben táblás fedést ajánlott használni. A hosszirányú korcokat úgy kell a tornyok éleihez csatlakoztatni, hogy a kialakítás lehetővé tegye a lemezsávok hosszirányú hőmozgását. A lemezsávok hosszirányú korcainak alsó éle között a szokásosnál nagyobb távolságot ($> 2 - 3$ mm) kell hagyni, a nagyobb keresztirányú hőmozgások szabad lejátszódásának biztosítására.

2. A megfelelő átszellőztetést a torony csúcsában is biztosítani kell. A lemez és az aljzat közötti páralecsapódást mindenképpen meg kell akadályozni. A torony csúcsában levő zárt közbenső terek a szellőzés irányának megfordulását okozhatják.
3. A tornyokra különösen erős szélszívóerők hathatnak. A szélszívóerők szempontjából a torony és a kupola egész felületét sarokterületként kell figyelembe venni, és a lemezsávokat ennek megfelelően rögzíteni. A férceket csavarozással kell rögzíteni - különösen a torony sarok- és peremterületein.
4. A tornyok fedésén a szél által felnyomott víz fokozott bejutásával kell számolni - különösen a lemezek varratainál és a korcolt kapcsolatoknál. A keresztirányú lemezkapcsolatok hosszirányú korcokhoz kialakított bekötéseinél nem szabad túl mély kivágásokat készíteni. A hossz- és keresztirányú korcok szakszerű kivitelezésére különösen nagy gondot kell fordítani. Különösen veszélyeztetettek a toronyfedések kis lejtésű felületei, valamint azok a részek, ahol a szélnyomás vagy szélörvény hatására esővíz hatolhat a szerkezetbe. Ezen esetekben a hosszirányú korcokban korctömítő szalagot kell alkalmazni, a keresztirányú korcokat pedig mellőzni kell.
5. A különösen nagy igénybevétel miatt az eresz- és merevítő sávval kialakított és vízzor-visszahajtással ellátott eresz csöppentőlének előreállítását (a faltól mért távolságát) meg kell növelni.
6. A tornyok alsó részein kialakított vápák és vápacsatornák különösen nagy figyelmet és gondos kivitelezést igényelnek. A tapasztalatok szerint azok a toronyfedések, amelyeken a csapadék átjut, utólagosan csak sok többletmunkával és jelentős költségekkel tehetők ismét vízzáróvá.

6. A fémlemez homlokzatfedések kialakítása

6.1. A homlokzatfedések típusai

A bádigos technológiával készülő homlokzatfedések tervezése és készítése során a lemezszalagok és -táblák tetőfedésként történő alkalmazásán túlmenően különleges követelményeket is ki kell elégíteni. Ezért ezeket nem szabad egyszerűen csak „függőleges tetők”-ként kezelni. A homlokzatfedések - ellentétben a tetővel - mindig szem előtt vannak. Így jól láthatóak a hossz- és keresztirányú kapcsolatok kiosztásai és a csomópontok kialakításának részletei. A látványt meghatározza a lemezsávok választott szélessége és a lemezsávok felülete. A lemezsávokban keletkező feszültségek a felület nem kívánatos hullámosodását okozhatják. E feszültségek adódhatnak például a gyártásból, a túl vékony lemezvastagságból, a hossz- és keresztirányú kapcsolatok

kialakításának módjából - az alkalmazott anyagtól függően. Homlokzatfelületeknél a fedés szerelésének alapos műszaki előkészítése még nagyobb jelentőségű, mint a tetőknél: falnézetekkel (a sávkiosztás és a nyílások összehangolásával), részlettervek készítésével, valamint a tervező és megbízó elképzeléseinek megfelelő anyag és kivitelezési technológia megválasztásával. Az e főfejezetben ismertetett homlokzatfedési megoldások azokra a lemezszalagokból és -táblákból készülő, állókorcos és lécbetétes, valamint kis elemekből készülő - ötvözött horgany (titáncink), réz, alumínium és nemesacél anyagú - homlokzat- és kéményfedésekre vonatkoznak, amelyek nem önhordóak, azaz teljes felületű aljzaton készülnek. Az átszellőztetett homlokzatfedéseket úgy kell kialakítani, hogy mögöttük megfelelő keresztmetszetű szellőző légrés legyen.

A bádogos technikával (aljzattal vagy anélkül) készült homlokzatfedésekre egyértelmű szabályozás hazánkban jelenleg nem vonatkozik. E területen az alábbi alkalmazási területeket és kialakítási változatokat különböztetjük meg:

- lemezszalagból és táblából készült, korcolt vagy lécbetétes rendszerű, nem önhordó (aljzatszerkezettel készülő) homlokzatfedés, amelyet alapvetően ugyanazon elvek szerint készítenek, mint a hasonló fémlemezfedéseket,
- lemezszalagból és táblából készült, korcolt vagy lécbetétes rendszerű, nem önhordó (aljzatszerkezettel készülő) kéményburkolatok,
- kiselemes fémlemez homlokzatfedések (tükör- vagy pikkelyfedések).

A panelekből, egymáshoz árokereztes (nútfédes) vagy más módon kapcsolódó profilelemekből készülő önhordó fémlemez homlokzatburkolatok nem tartoznak ezen irányelv hatálya alá, azokat a rendszer gyártójának útmutatása alapján kell szerelni.

6.1.1. A fémlemez homlokzatfedések aljzata

A bádogostechikával készült, korcolt vagy lécbetétes, nem önhordó homlokzatfedések általában kellően átszellőztetett - teljes vagy hézagos - deszkaaljzatra rögzítik. Páravédelmi réteg beépítése általában homlokzatokon is szükséges. Klimatizált helyiségeket határoló, és/vagy 20°C belső hőmérséklet és 60 % relatív légnedvesség felett számítással ellenőrzött diffúziós ellenállású páravédelmi réteg beépítése szükséges. Az aljzat alatti szellőző légréteg vastagsága minden pontjában ≥ 20 mm legyen. Ennek feltétele, hogy az aljzat mögötti hőszigetelés megrozkadása teljes biztonsággal meg legyen akadályozva. Az aljzat teherhordó részeit (pl. a teherhordó staflikat vagy alumínium profilokat) a falazaton az annak anyagához alkalmazható (méretezett) feszítőelemekkel (dübelekkel) és csavarokkal kell rögzíteni. Erre egy ellenléceztést, illetve hézagos vagy teljes felületű deszkaaljzattal - vagy ezzel egyenértékű szerkezetet - rögzítenek (a tűzvédelmi előírásoktól és a teherhordó szerkezet kivitelezési módjától függően). A lemezsávokat az ily módon kialakított aljzatra rögzítik, fércekkel és fércsávokkal.

6.1.2. Rögzítőelemek

A bádogostechikával készült, korcolt vagy lécbetétes, nem önhordó homlokzatfedések rögzítéseinek sűrűségét itt is a szélszívóerők határozzák meg - az épület magasságától függően. A homlokzat perem- és sarokterületein a rögzítőférceket emiatt itt is sűríteni kell. Az a követelmény, hogy a fércek elrendezésével lehetővé kell tenni a fedés elemeinek (a lemezsávoknak) akadálymentes hőmozgását, itt fokozottan érvényesül. Az álló- és csúszóférceket ezért e szempont figyelembevételével kell elrendezni. Homlokzatokon kizárólag állófércekkel csak $\leq 1,00$ m hosszúságú lemezsávokat szabad rögzíteni, ennél hosszabbaknál csúszóférceket is kell alkalmazni. A lecsúszás megakadályozását a homlokzatokon - a feszültségmentesség igénye miatt - a felső végen elrendezett állófércek helyett sokszor a lemezsáv felső visszahajtásába akasztott beakasztó

fércsávokkal vagy fércszalaggal javasolt biztosítani.

6.1.3. A lemezsávok hossza és hőmozgása

A lemezsávok hosszát ajánlott legfeljebb 3 (-4) m-re korlátozni - annak érdekében, hogy azok az állványról is kezelhetők legyenek. Ez egyben behatárolja ez egyes elemek hőmozgását is. Mivel a lemezsávok általában a felső végükön kapnak fix rögzítést a lecsúszás ellen, az alsó végükön kialakított keresztirányú kapcsolatnál a hosszirányú mozgások lehetőségét biztosítani kell. Annak érdekében, hogy a hossz- és a keresztirányú korcok találkozásánál a később nem kisimuló felületi elváltozások elkerülhetőek legyenek, a találkozási pontban a kivágásokat úgy kell kialakítani, hogy ott a lemeztegek ne érjenek többszörösen egymásra.

6.1.4. A lemezsávok szélessége és vastagsága

A homlokzatokon a felület kismértékű hullámosodása is zavaró reflexiókat okozhat.

A vékony, nem önhordó horganyozott acél, réz, ötvözött horgany (titáncink) és alumínium táblákból, illetve lemezzsalagokból készülő homlokzatfedések felülete sohasem egyenletesen sík. A gyártási folyamat következtében a lemezsáv szélein felhalmozódott belső feszültségek számottevőek lehetnek. Mivel a homlokzatokon a felület nagyfokú egyenletessége sokkal inkább igény, mint a tetőfedéseken, ezért ezt a követelményt a lemezsávok szélességének és vastagságának meghatározása során érvényesíteni kell.

Az esztétikailag zavaró hullámosodás megelőzése érdekében azonban a táblázatban előírtnál mindig egy mérettel nagyobb lemezvastagságot és egy mérettel kisebb lemezsáv-szélességet kell alkalmazni (például: 600 mm lemezsáv-szélesség és 0,7 mm lemezvastagság helyett 530 mm lemezsáv-szélesség és 0,8 mm lemezvastagság). Az esztétikai összehatás és a burkolat stabilitása érdekében ajánlott, hogy a lemezsáv szélessége (a korcok közötti távolság) homlokzatokon soha ne haladja meg az 530 mm-t. (A 3,0 m-nél hosszabb lemezsávok esetén ez a korlátozás kötelező érvényű). Egyes anyaggyártók külön megrendelésre (felárral) homlokzatokra ajánlott, különleges minőségű lemezt is szállítanak.

A „homlokzati minőségű” lemezeket egyfajta hengerlési eljárással már a gyártás során megszabadítják a lemezek szélén felhalmozódott feszültségektől és hullámoktól, úgy, hogy azoknak csak egy kis része marad meg. Ha teljesen sík felület a követelmény, ilyen „homlokzati minőségű” lemezt ajánlott alkalmazni. Még hullámmentesebb lehet a felület, ha a homlokzatfedés nem tekercsben szállított szalaganyagból készül, hanem sík, raklapokon tárolt táblákból. A minőségi gyártók ehhez a szokásos méretűeknél nagyobb (3 - 6 m) hosszúságú táblákat is szállítanak - a homlokzatfedésekhez illő vastagsággal.

6.1.5. Hosszirányú kapcsolatok

A korcolt hosszirányú lemezkapcsolatok a sávos és táblás lemezfedéseknél a korcok lezárása során bennük kialakult feszültségeket átadják a lemezsávok felületére. Ezért homlokzatokon hosszirányú lemezsáv-kapcsolatként a kettős állókorc helyett javasolt és bevált a derékszögű állókorc kialakítása. A lécbetétes rendszerek közül homlokzatokon elsősorban a német és a klick-rendszerű lécbetétes fedések jönnek szóba. E rendszerek egymással váltakozva is alkalmazhatók: például derékszögű állókorcok rendszer kettős állókorcok vagy lécbetétes rendszerrel együtt. A homlokzati (többnyire derékszögű) állókorcokat géppel kell lezárni - lehetőleg nem túl szorosan. A belső feszültségek kialakulásának megelőzése érdekében kedvező, ha a hosszanti korcokat nem görgős profillozóval, hanem élhajlító géppel hajlítják.

6.1.6. Keresztirányú kapcsolatok

A homlokzatokon - ellentétben a tetővel - a felületen visszatörülő vízzel általában nem kell számolni. A helyi adottságoktól és az időjárási viszonyoktól függően azonban még a homlokzatfedéseken is előfordulhat a függőleges felületen feltörülő (a turbulens szél által felfelé nyomott) esővíz vagy porhó. A függőleges felületeken kialakított keresztirányú kapcsolatokkal szembeni alacsonyabb műszaki követelmények miatt a homlokzatokon keresztirányú kapcsolatként elégséges egyszeres fekvőkorcot alkalmazni, amelynek szélessége függ az épület magasságától és a helyi időjárási viszonyoktól, de legalább 30/35 mm - szokásos lemezszélességek mellett. A lemezsávok hosszirányú hőmozgása mindig az alsó végükön kialakított keresztirányú lemezkapcsolatban egyenlítődik ki, felső végüket pedig fix pontként kell figyelembe venni. (A lemezsávok felső peremét sokszor a felső visszahajtásukba akasztott beakasztó fércsávokkal vagy fércszalaggal rögzítik. Ezért a lemezsávok alsó lezárását úgy kell kialakítani, hogy a csomópontban a hőmozgás okozta elmozdulás szabadon lejátszódhasson. A táblákból készülő homlokzatfedések hosszirányú lemezkapcsolatai is egyre gyakrabban készülnek egyszeres fekvőkorccal (a keresztirányúak mellett). Homlokzatokon ez a kialakítás egy esztétikailag és műszakilag is megfelelő alternatívát kínál a korcolt hosszirányú kapcsolatokkal szemben. E megoldásban az egyszeres fekvőkorcok egymással váltottan helyezkednek el. A táblaelemeket alulról felfelé haladva építik be: a fekvőkorcokat azonos irányban egymásba tolva akasztják össze. A táblaelemeket az alulról csatlakozó fekvőkorcokba akasztott fércsekkel rögzítik. A legfeljebb 150 cm hosszúságú és 90 cm szélességű táblák egyszeres fekvőkorcainak szélessége $\geq 30 - 35$ mm legyen.

6.1.7. A homlokzatfedés alsó lezárása

A homlokzatfedések lemezsávjainak alsó lezárásában a hőmozgás lehetősége akkor adott, ha az egyszeres fekvőkorcban (kellően széles átfedések mellett) a felülről csatlakozó lemezsáv visszahajtása mögött kellő szélességű szabad tér van biztosítva. Ezért a homlokzat lemezsávjainak legalsó végét egy végigfutó lábazati ereszsávba kell beakasztani - szintén a visszahajtás mögött (a hőmozgás számára) biztosított szabad térrel.

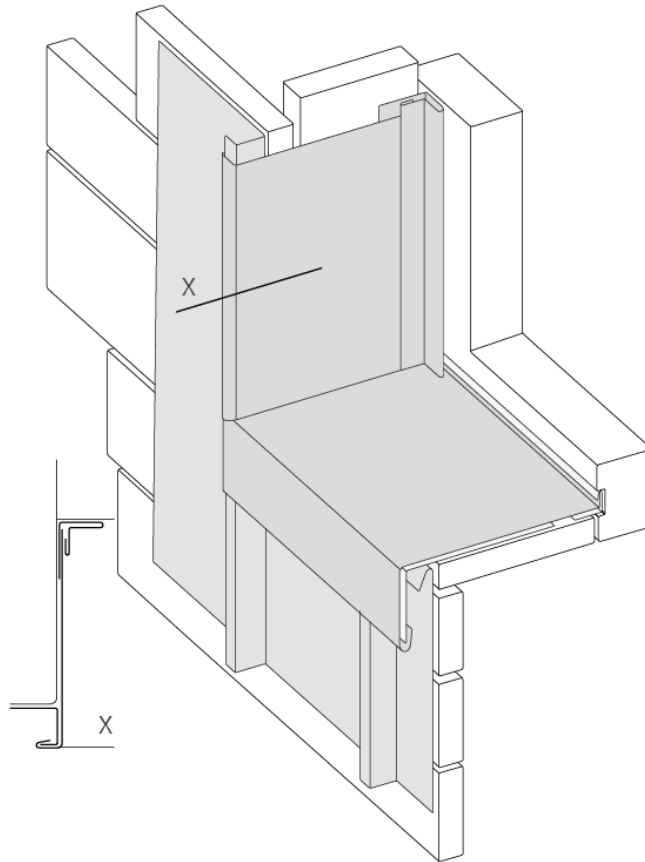
6.1.8. Homlokzatfedés felső lezárása

A homlokzatfedés felső lezárását úgy kell kialakítani, hogy a csomópontban az aljzat mögötti légtér kiszellőztetése biztosított legyen. A hosszanti korcok látható végeit egy legalább 20 mm széles vízkorc-visszahajtással kell lezárni, hogy az kellő biztonságot nyújtson a turbulens szél által a felületen felfelé nyomott esővíz és porhó bejutásával szemben.

6.1.9. Oldalsó csatlakozás falszerkezethez

A homlokzatfedés falszerkezethez csatlakozó oldalsó peremét ki lehet alakítani egy, az aljzatra előzetesen rögzített fogadóelemmel, vagy az oldalsó felhajtás függőleges viharléccel való letakarásával - hasonlóan, mint a tetőfedéseknél. Alapvető műszaki követelmény, hogy a fedés közvetlenül ne legyen összekötve az oldalsó falszerkezettel.

6.1.10. Homlokzati nyílások beépítése (Nincsenek tartalomjegyzék-bejegyzések.6.1 ábra)



A homlokzati nyílások szegélyezésénél szintén alapvető követelmény a fedés mögötti átszellőző légtér akadálymentes ki- és beszellőztetésének biztosítása. Az ablakpárkány lemeze az ablak alsó tokösszekötő szárához 30 mm felhajtással csatlakozzon, és kifelé legalább 3° (5,3 %) lejtéssel rendelkezzen. Ehhez természetesen már az ablak beépítését is úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy a szükséges csatlakozási magasságok biztosítva legyenek: szükség esetén az alsó tokösszekötő szár alatti tokmagasító elem betervezésével és alkalmazásával! (Amennyiben ez előzetesen nem biztosított, az ablakpárkány nem alakítható ki szakszerűen). Az ablakpárkány kialakítására vonatkozóan lásd még a 9. főfejezetet! A káva- és szemöldökburkolat elemei az ablak tokszerkezetéhez fogadóprofilal csatlakozzanak.

6.1.11. Tetőfelépítmények, kémények, tetőfelülvilágítók fedése

Az utóbbi években egyre inkább teret hódít a kémények fémlemezzel történő fedése, mivel ez tartósan esztétikus megjelenést nyújt, a kéményt a tető integráns elemévé teszi, és a burkolat mögött a kémény (épületfizikailag kedvező) hőszigetelése megvalósítható. További előny a karbantartást nem igénylő kivitel, aminek a kéményeknél különös jelentősége van. A kéményfedések készítésénél be kell tartani az ide vonatkozó előírásokat: elsősorban az *MSZ 14799:1988 „Kéményszerkezetek tűzállósági követelményei, laboratóriumi vizsgálata és minősítésük tűzállóság szempontjából”* szabvány, valamint az *OTÉK* követelményeit. Kérdéses esetben ajánlott előzetesen

egyvezeteni az illetékes kémény- és tüzeléstechnikai szervezettel.

A kéményeket

- lemezszalagból és táblából készült, korcolt vagy lécbetétes rendszerű, nem önhordó (aljzatszerkezettel készülő) kéményfedésekkel, valamint
- kisélemes fémlemez homlokzatfedésekkel (tükör- vagy pikkelyfedésekkel) lehet burkolni. A burkolat a kéménytestre közvetlen vagy közvetett módon rögzített (többnyire átszellőztetett) aljzaton készül, általában hőszigeteléssel és kéményfedővel. Burkolni olyan bélésűvel és (többnyire) hőszigeteléssel ellátott kéményeket lehet, amelyeken semmilyen sérülés nincsen. (A kémény alkalmasságának vizsgálata, a szükséges keresztmetszetnek, a meglévő, illetve az előírt hőátbocsátási ellenállásnak, valamint a kémény külső hőszigetelés-vastagságának számításokkal történő meghatározása nem a bádogos szakember feladata. Az ezzel kapcsolatos adatszolgáltatásról a megrendelőnek vagy megbízottjának kell gondoskodnia).

A kiszellőztetést általában a kémény fedőelemének vízorra alatt alakítják ki.

A beszellőztetést biztosítani lehet:

- a tetőfedés síkja felett kialakított beszellőző nyílásokon keresztül, vagy
- a tetőszerkezet szellőző légréséből bevezetett levegővel (pl. az alátétfóliával készült tetőknél).

Kémények és kéménycsoportok fedésének aljzataként akkor szabad deszkázatot használni, ha a deszkaaljzat a kicsapó tűz és sugárzó hő ellen nem éghető építőanyagokkal kellően védett. Ha ez nem biztosított, az aljzatnak éghetetlen anyagból kell készülnie (pl. fém trapézlemez, fémprofilok stb.). Nagy felületű fémlemez burkolatok aljzatait úgy kell kialakítani, hogy a szükséges átszellőzést semmi ne akadályozza vagy gátolja.

6.1.12. A kémények fedéséhez és annak egységeihez alkalmazható anyagok

A kéményfedések egységekre oszthatók fel, amely egységek az alkalmazott fűtőanyagtól függően különböző mechanikai, hőmérsékleti és korróziós hatásoknak vannak kitéve. A táblázat bemutatja a kémények fedéséhez és annak egységeihez alkalmazható anyagokat. Ezen ajánlás gyakorlati tapasztalatok alapján alakult ki.

7. Csapadékvíz-elvezetés

7.1. Előírások, elemek, alkalmazott anyagok

a) a tetők csapadékvíz-elvezetésére vonatkozó előírások

A tetők csapadékvíz-elvezetésére hazánkban az alábbi előírások vonatkoznak:

- *MSZ-04-803-16:1990 „Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Épületbádogos szerkezetek”*
- *MSZ-7959-2:1978 „Épületbádogos szerkezeti elemek terminológiája. Vízugyűjtő és vízlevezető szerelvények”*
- *MSZ EN 612:2005 „Fémlemezről készült szegéllyel merevített homlokzatú ereszcatornák és korcolt kötésű csapadékvíz-lefolyócsövek”*
- *MSZ EN 1462:2005 „Ereszcatorna-tartók. Követelmények és vizsgálat”*

b) a csapadékvíz-elvezetés általános elvei, elemei

A tetők, erkélyek és loggiák felületén összegyűlt csapadékvizet általában megfelelően méretezett és kialakított vízvezetési rendszer segítségével kell elvezetni.

A „csapadékvíz-elvezetési rendszer” elemei: a csatornák, a lefolyócsövek és a (telek vízvezető rendszerébe becsatlakoztatott) épületgépészeti esővíz-, illetve szennyvízvezetékek - esetleg padláscsatornák - együttese. A vízvezetési keresztmetszetek folyásirányban előrehaladva nem szűkülhetnek. Ha a helyi előírások ezt megkövetelik, a tetőn összegyűlt, csatornában felfogott és lefolyócsövekben elvezetett csapadékvizet a földfelszín alatt kell elvezetni. Az elvezetés történhet az épületen belül és kívül. Mivel a fémlemezfedés általában átszellőztetett tető (ún. „hidegtető”), ezért hozzá többnyire az épületen kívüli vízvezetés készül. Amennyiben a csapadékvíz mégis az épületen belül kerül elvezetésre, alapszabály, hogy az épület határoló szerkezeteibe való belépés előtt a bádogos elemekkel készülő vízvezetést épületgépészeti vízvezetési elemekbe kell bevezetni. Ilyen esetben a csapadékvíz-elvezetés épületen belüli szakaszát úgy kell kialakítani, mint egy szennyvízvezetőket (vízhatlanul tömített toldásokkal stb.), azzal a kiegészítéssel, hogy a cső külső felületén kialakuló páralecsapódás ellen megfelelő műszaki megoldást (hőszigetelést) kell alkalmazni.

c) a csatornák és lefolyócsövek anyagai

Az MSZ EN 612:2005 „Fémlemezből készült szegéllyel merevített homlokzatú ereszcatornák és korcolt kötésű csapadékvíz lefolyócsövek előírásai” alapján a fémlemez csatornák és lefolyócsövek a következő anyagokból készülhetnek:

- Rézlemez:
Vörösrézlemez az MSZ EN 1172:2012 szerint,
- Horganylemez:
Horgany-réz-titán ötvözetből készülő lemez, az MSZ EN 1179:2003 szerint,
- Tűzihorganyozott acéllemez:
- Horganyozott acéllemez, az MSZ EN 10346:2009 szerint,
- Horgany-alumínium bevonatos acéllemez (ZA):
az MSZ EN 10346:2009 szerint,
- Alumínium-horgany bevonatos acéllemez (AZ):
az MSZ EN 10346:2009 szerint,
- Fémmel és szervesanyaggal bevont acéllemez:
Horganyozott acéllemez (Z), horgany-alumínium bevonatos acéllemez (ZA),
vagy alumínium-horgany bevonatos acéllemez (AZ) hordozórétegen mindkét
oldalon készülő szerves bevonat, amelynek legkisebb névleges vastagsága
- 25 µm folyamatos eljárással kialakított,
- 60 µm festéssel felhordott,
- Korrózióálló acéllemez:
Korrózióálló acéllemez az MSZ EN 10088-1:2005 szerint,
X 3 CrTi 17, 1.4510 anyagszámú,
X 3 CrNi 18-10, 1.4301 anyagszámú,
X 5 CrNiMo 17-12-2, 1.4401 anyagszámú.
Ezek az acélfajták is lehetnek szervesanyaggal vagy fémmel bevontak.
- Alumíniumlemez:
Alumíniumötvözet-lemez az MSZ EN 485-1:2008, MSZ EN 485-2:2009 szerint.
A szabvány nem tesz említést róla, de a fenti alapanyagok lehetnek
festékbevonatosak is.

7.2. A csapadékvíz-elvezetési rendszerek méretezése

Jelenleg csak a következő szabványok érvényesek a vízvezetések méretezésére:

MSZ EN 12056-1:2001 Gravitációs vízvezető rendszerek épületen belül.

A csapadékvíz-elvezetési rendszerek méretezésénél az *MSZ EN 12056-3:2001 szabványt* kell alkalmazni. (Kiegészítve azt a visszavont *MSZ 04-134:1991 szabvány* 4.1.3. pontja szerinti számítási eljárással és a *DIN 1986-100* elveivel és adataival közelítő érték kapható). Különbséget kell tenni a függő- és fekvő ereszcatornák illetve a belső helyzetű csatornák méretezésében, ugyanis, míg az előző két vízvezetés külső peremén - nagy csapadék-terhelés esetén - a többlet víz az épület károsítása nélkül folyik el, addig a belső helyzetű csatornáknál az károkat okozhat.

Méretezés a mértékadó csapadékvíz-terhelés alapján:

A csatorna-lefolyócsövek méretezését a mértékadó csapadékvíz-terhelés alapján a visszavont *MSZ-04-134:1991 „Épületek csatornázása” szabvány* 4.1.3. pontja szerinti számítási eljárással, azt kiegészítve a *DIN 1986-100 „Épületek és telkek vízvezetése” szabvány* elveivel és adataival, közelítőleg el lehet elvégezni. A mértékadó csapadékvíz-terhelés mértéke a visszavont *MSZ-04-134:1991 szabvány* 4.1.3. pontja szerint az alábbiak szerint határozható meg (a vízgyűjtő felület és a felületi jellemzők alapján):

$$Q_{cs} = \sum_{i=1}^h \psi_i \cdot A_i \cdot q_e \quad [l/s],$$

ahol

Q_{cs} = a mértékadó csapadékvíz-terhelés [l/s]

ψ = a lefolyási tényező, a lehullott csapadéknak a csatornába jutó hányadát kifejező szám (7.2 táblázat)

A = a vízgyűjtő terület [ha] (vízszintes vetület)

q_e = a mértékadó fajlagos csapadékvízhozam [l/s · ha] (7.1 táblázat)

A q_e értékének meghatározásához Budapesten 4 éves, vidéken 1 éves gyakoriságú 10 perces zápor-intenzitást kell alapul venni.

Körzet	q_e [l/s · ha]
1. Budapest	274
2. Vértes, Gerecse, Pilis	187
3. Győr	193
4. Sopron	159
5. Szombathely	183
6. Bakony	199
7. Keszthely	179
8. Tihany	199
9. Pécs	162
10. Szeged	176
11. Kalocsa	179
12. Túrkeve	194
13. Nyíregyháza	197
14. Kompolt	222
15. Sajó, Hernád vidéke, Bükk	250
16. Börzsöny, Cserhát, Mátra	250

7.1 táblázat: A mértékadó fajlagos csapadékvízhozam az ország egyes területein a visszavont MSZ-04-134:1991 szerint

A méretezés a fentiek alapján elvégezhető - a lehetséges pizsoklerakódásokat is figyelembe vevő, a *DIN 1986-100* által ajánlott -, $q_e = 300$ l/(s · ha) méretezési alapérték figyelembe vételével. Ha a helyi csapadékvíz-terhelés > 300 l/(s · ha), annak számításba vett értékét is értelemszerűen növelni kell. A *DIN 1986-100 szabvány* szerinti méretezésnél az adatok tölcserformájú összefolyó esetén irányadóak. Henger alakú összefolyók esetén a vízgyűjtő tetőfelület mértékadó méretét 30 %-kal csökkenteni kell. (A visszavont *MSZ-04-134:1991 szabvány* méretezése nem tesz különbséget a csatorna és a lefolyó csatlakozási módozatai között). (7.1 ábra)

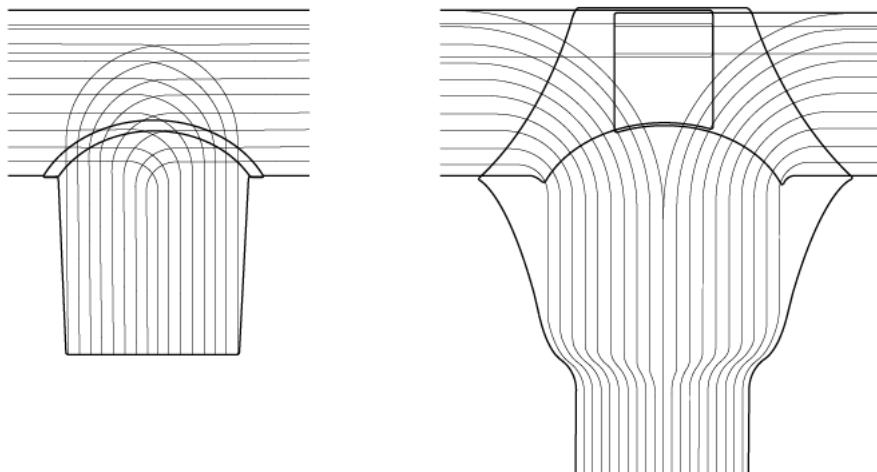
7.2 táblázat: A Ψ lefolyási tényező értéke a DIN 1986-2 szerint

A tetőfelület jellege	ψ lefolyási tényező
$>15^\circ$ lejtésű tetők	1,0
$<15^\circ$ lejtésű tetők	0,8
Kavicsolt tetők	0,5
Zöldtetők	0,3

7.3 táblázat: Az MSZ EN 612 szerinti körszelvényű fémlemez csapadékvízlefolyócsövek méretezése, az ereszcatornák megválasztása a DIN 1986-100 előírásai alapján

Beköthető tetőfelület $q_e = 300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ mértékadó fajlagos csapadékvíz-hozam esetén ¹	Q_{cs} mértékadó csapadékvíz- terhelés ²	Lefolyócső		Hozzárendelt ereszcatorna			
				Félkör szelvényű ²		Négyszög szelvényű ²	
m^2	l/s	Névleges méret mm	Kereszt- metszet cm^2	Névleges méret mm	Kereszt- metszet cm^2	Névleges méret mm	Kereszt- metszet cm^2
40	1,2	60	28	200	25	200	28
60	1,8	70	38	–	–	–	–
86	2,6	80	50	250 280	43 63	250	42
153	4,7	100	79	333	92	333	90
253 ³	7,6	120	113	400	145	400	135
283	8,5	125	122	–	–	–	–
459	13,8	150	177	500	245	500	220

7.1 ábra: A hengeres formájú és a tölcéses összefolyó hidrodinamikai viselkedése: Az előbbinél a lefolyócső keresztmetszetének mindössze 70 %-a vehető számításba



Belső helyzetű csatornák méretezése:

A belső helyzetű csatornák (shed- és attikacsatornák) és azok lefolyócsövei méretének meghatározásánál szintén ki lehet indulni a fenti méretezési eljárásokból. Ebben az esetben az alábbiakra kell tekintettel lenni:

- Minden egyes csatornaszakaszhoz (két véglemez ill. Véglemezes dilatáció között) legalább két összefolyó tartozzon. (Egy csatornaszakaszhoz tartozó, 150 m^2 -nél kisebb vízgyűjtő vetületi tetőfelület esetén az egyik összefolyót helyettesíteni lehet azonos méretezési keresztmetszetű túlfolyóval). A túlfolyó átbukási síkja a

- csatorna vízvezetéséhez szükséges keresztmetszeti szelvénye fölött legyen.
- Annak érdekében, hogy egy csatornaszakaszon belül egy összefolyó eltömődése esetén is biztosított legyen a biztonságos vízvezetés, a méretezéskor úgy kell eljárni, hogy az eltömődött összefolyó kiesése esetén a többi még képes legyen a teljes vízmennyiség elvezetésére. (Eszerint, ha egy csatornaszakaszhoz két összefolyó tartozik, mindkettőnek a méretezésihez képest kétszeres keresztmetszeti felületűnek kell lennie).
 - A kétszintű (biztonsági) csatorna összefolyóját „cső a csőben” módon kell kialakítani: az alsó elem összefolyójának kerülete és a felső elem abba belenyúló összefolyójának kerülete között legalább az elfolyási méretezési keresztmetszeti felületet biztosítani kell.
(A teljes értékű funkcióátvétel elve alapján ezért az alsó elem összefolyójának keresztmetszeti felülete legalább a kétszerese, átmérője pedig legalább 1,41-szerese legyen a felső elem összefolyójának).
 - A csatornaméretek a félkörszelvényű belső csatorna átmérőjeként, illetve a négyszög szelvényű belső csatorna vízszintes méreteként legalább 25 cm legyen. A függőleges méret a vízszintes méret legalább kétharmada legyen. (Tekintettel arra, hogy a belső csatornákat kétszintű vízvezetésként kell kialakítani, e méretek a „felső” - szűkebb keresztmetszetű - csatornára vonatkoznak, s az alsó csatorna annál nagyobb). Egyre terjed az ún. „szívott rendszerű” belső csapadék-/szennyvízvezető rendszerek alkalmazása az épületeken (speciális összefolyó-kialakítással és csőrögztítő elemekkel, valamint részletes számítási programokkal). Ezeknek bádogostechikával készült szerkezetekkel való csatlakoztatása többnyire nehezen vagy egyáltalán nem megoldott, ezért ilyen célra csak akkor szabad e rendszereket betervezni és alkalmazni, ha a csatlakozás minden szempontból szakszerűen, a bádogos szakma szempontjait (hőmozgás, anyagok csatlakoztathatósága stb.) is figyelembe véve, hosszú távú működésre alkalmasan kialakítható.

7.2.1. Csatlakozások kialakítása

A csatornákat mindig „vízhatlan” módon kell folytonosítani. Ez a különböző anyagoknál az alábbi eljárásokkal történhet:

A réz anyagú csatornaelemek keményforrasztással, vagy egysoros szegecseléssel és (tömítő szerepű) lágyforrasztással, ill. kétsoros (varrottan) eltolt szegecseléssel és tömítőbetétrel folytonosíthatók.

A horgany-réz-titán (titáncink) ötvözetből készülő csatornaelemeket lágyforrasztással kell folytonosítani (szegecselni nem szabad). A forrasztanyagnak a vízszintes, illetve a ferde felületeken minimum 10 mm mélységig kell a két összekapcsolandó lemez egymásra átlapoló felületei közé befolynia. Függőleges felületeken a forrasztási varrat szélessége legalább 5 mm.

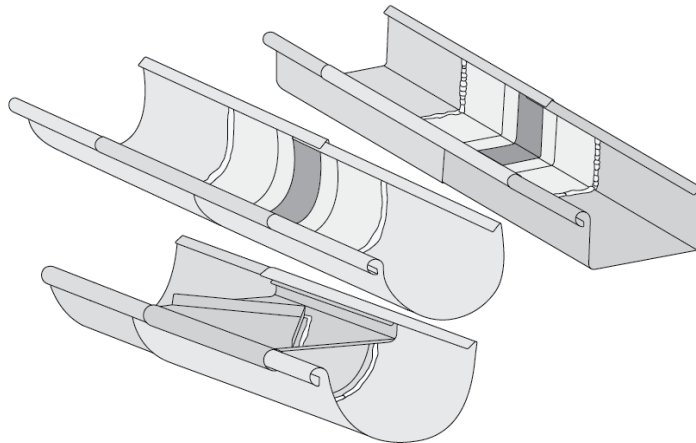
A tűzihorganyzott acél és a korrózióálló acél anyagú csatornaelemek folytonosítása történhet egysoros szegecseléssel és (tömítő szerepű) lágyforrasztással, vagy kétsoros (varrottan) eltolt szegecseléssel és tömítőbetétrel.

Az ötvözött alumínium elemek toldása esetén a folytonosítást keményforrasztással vagy kétsoros (varrottan) eltolt szegecseléssel és ragasztással kell kialakítani. (Speciális technológiákkal megengedett a védőgáz alatti hegesztés is).

A csatlakozások készítése során az egymáshoz csatlakozó elemek közötti kötéseket mindig folyásirányban átlapolva kell kialakítani. A csatornaelemek szegecselt csatlakoztatása esetén az átfedés szélessége ≥ 30 mm legyen. A szegecselésnél a horganyzott acél- és rézlemezekhez legalább 2 x 5 mm méretű rézszegecsket,

alumínium lemezekhez legalább 2,6 x 6 mm méretű alumínium szegecsket kell használni. Egysoros szegecselt kötésnél azok tengelytávolsága legfeljebb 25 mm lehet. A réz-, a horganyzott acél- és a korrózióálló acéllemez anyagú csatornák csatlakoztatására alkalmazott kétsoros, varrottan szegecselt kötésnél a szegecssor tengelytávolsága az átlapolás szélességétől legalább 8 mm, a szegecssorok egymástól való tengelytávolsága 9-20 mm, az egymáshoz képest eltolt helyzetű szegecskek tengelytávolsága pedig 15-25 mm legyen. (Félkörszelvényű horganyzott acéllemez csatornában 15-40 mm is megengedett). Az ötvözött alumínium lemez anyagú csatornáknál a kétsoros, varrottan szegecselt és ragasztott kötésnél a szegecssor tengelytávolsága az átlapolás szélességétől legalább 8 mm, a szegecssorok egymástól való tengelytávolsága 14-20 mm, az egymáshoz eltolt helyzetű szegecskek tengelytávolsága pedig 20-30 mm legyen. A festékbevonatos (tűzhorganyzott vagy más korrózió elleni alap-védőbevonattal ellátott) acéllemez, valamint a festékbevonatos alumínium (és más korrózióálló fém anyagú) csatornák folytonosítását az egyes rendszerek részét képező rugalmas tömítőbetétes toldóelemmel kell kialakítani. A belső helyzetű csatornák anyagául olyan anyagokat kell használni, amelyeknek forrasztott, illetve szegecselt és tömítőforrasztással ellátott kötése nagy biztonsággal hosszú időre vízhatlan kapcsolatot eredményez (leginkább réz- és ötvözött horganylemezeket). Mivel az építéshelyszíni ragasztásról még nem rendelkezünk kellő tapasztalatokkal, ezért a (műanyag) bevonatos, illetve bevonat nélküli fémlamezek kizárólag ragasztással nem toldhatók. A ragasztóanyagok ezért csak tömítőbetétként alkalmazhatók a csatornák szegecselt kapcsolataiban. A nem külső oldalról szerelt toldóelemmel készített csatlakozásokat lehetőleg a csatornatartók fölött kell kialakítani - különösen, ha a csatorna szegmensekből szerelt, íves kialakítás.

7.2.2. A hőmozgás biztosításának módja (7.2 ábra)



A tervezés és a kivitelezés során biztosítani kell, hogy a csatornában, (7.4 táblázat) a lefolyócsövekben és azok elemeiben ne alakulhasson ki a hőmozgásból adódó feszültség. A csatornában a hőmozgás levezetésére az alábbi lehetőségek vannak:

- magasponti mozgóhézag,
- a folyási síkból nem kiemelkedő rugalmas betétes dilatációs elem.

Az ellentétes irányban lejtő csatornaszakaszok találkozásánál mindig ki kell alakítani mozgáslehetőséget (rugalmas betétes dilatációs elemmel, esetleg magasponti mozgási hézaggal). A magasponti mozgási hézagot a csatlakozó

csatornaszakasz egymásba tolt végeire felszerelt két véglappal és egy takarósapkával úgy kell kialakítani, hogy az egyik véglap a csatornaszakasz végén, a másik véglap az ellentétes csatornaszakasz végétől kb. 90 - 100 mm-re legyen. A két véglap között kb. 40 mm hézagnak kell lennie. A takarósapkát a véglapok kihajtásaira ráhelyezve, a csatorna csöves beszegéséhez az egyik oldalon hozzá kell forrasztani, illetve a csatorna vízkorc-visszahajtása (lapos beszegése) alá kell vezetni.

7.4 táblázat: A dilatációs elemek megengedett legnagyobb távolságai csatornában

Funkció	Kiterített szélesség	Réz, titáncink, és alumínium anyagból	Horganyozott és korrózióálló acél anyagból
Függő ereszcatornák (félkör, négyszög és tagozatos szelvényel)	< 500 mm	15 m	15 m
Függő ereszcatornák (félkör, négyszög és tagozatos szelvényel), Fekvő ereszcatornák	≥ 500 mm	9 m	14 m
Belső (shed-, attika-) csatornák (félkörszelvényel)	< 500 mm	12 m	15 m
Belső (shed-, attika-) csatornák (félkörszelvényel)	≥ 500 mm	9 m	14 m
Belső (shed-, attika-) csatornák (négyszög szelvényel)	Bármely szélesség	6 m	10 m

7.3. A tetőcsatornák („vízszintes vízvezetési elemek”) kialakítása

Tetőcsatornának azokat a csapadékvíznek a tetőről való összegyűjtésére és elvezetésére szolgáló nyitott csatornákat nevezzük, amelyek a lefolyóvezetékbe egy vagy több csatorna-összefolyóval csatlakoznak. A csatornák lehetnek:

- önhordóak (félkör-, négyszögszelvényű vagy tagozatos stb. kialakítással), amelyeket meghatározott távolságonként elhelyezett csatornatartókba ültetnek, vagy
- nem önhordóak, amelyeket teljes felületű aljzatra fektetnek.
Az épületbe történő beépítés módjától függően a csatornák lehetnek:
- Külső helyzetű csatornák, amelyeknél a csatorna meghibásodása esetén a csapadék nem jut az épület belsejébe:

a) függő ereszcatornák, külső vízvezetéssel,

b) fekvő ereszcatornák, külső (esetleg belső) vízvezetéssel,

c) párkányon ülő csatornák, külső (esetleg belső) vízvezetéssel.

- Belső helyzetű csatornák, amelyeknél a csatorna meghibásodása esetén a csapadék bejut az épület belsejébe:

a) shed-csatorna: az épületen belül elhelyezkedő belső csatorna, belső vízvezetéssel,

b) attikacsatorna: az épület attikafala mentén elhelyezkedő belső csatorna, belső (esetleg külső) vízvezetéssel.

A belső helyzetű csatornák meghibásodása a fentiek alapján nagyobb károkat okozhat, ezért tervezésük és kivitelezésük során különösen gondosan kell eljárni.

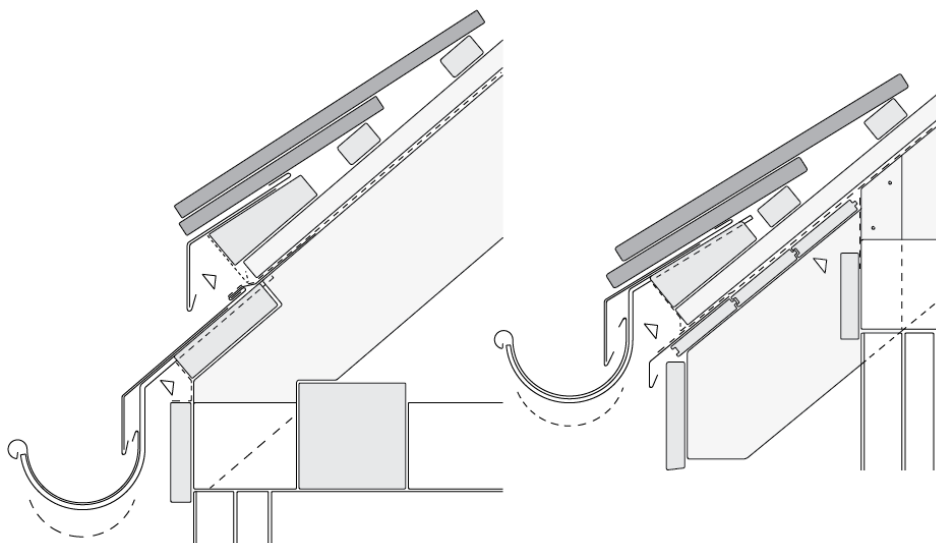
7.3.1. Függő ereszcatornák

a) a beépítés módja

A függő ereszcatornát mindig úgy kell elhelyezni és rögzíteni, hogy a csatorna külső peremén túlfolyó csapadékvíz az épület homlokzati síkja előtt le tudjon folyni. Ezért a függő ereszcatornát úgy kell szerelni, hogy a hátulsó (épület felőli) pereme legalább 6 mm-rel magasabban legyen, mint az elülső (külső) pereme. (Vízorr nélküli hátlap esetén 15 mm-rel magasabban). A tetőfedésről a csapadékot a csatornába általában ereszszegély-lemezzel kell bevezetni. Amennyiben a tetőfedés alatt második vízvezető réteg (alátétfólia) van, úgy azt

- az épület homlokzati síkjától nem előreugró ereszvonal esetén a második vízvezető rétegről a fedés alá bejutott csapadékot az ereszcatornába külön ereszszegély-lemezzel be kell vezetni,
- az épület homlokzati síkjától előreugró ereszvonal esetén választható, hogy a második vízvezető rétegről a fedés alá bejutott csapadék az ereszcatornába külön ereszszegély-lemezzel bevezetésre kerül-e, vagy az a csatorna alatt szintén egy ereszszegély-lemez segítségével lecsöpöghet.

7.3 ábra: A homlokzati síktól nem előreugró és előreugró eresz, függő ereszcatornával. A második vízvezető réteg a csatornába illetve az alatt van kivezetve



A fedés ácsszerkezetét a fentiek figyelembe vételével kell készíteni: az alsó ereszszegély-lemez rögzítéséhez szükséges deszkát a szarufák végébe besüllyesztve kell rögzíteni, mert csak így biztosítható a teljes értékű átszellőzés. A tetőfedés elemeit úgy kell szerelni, hogy azokról a csapadékvíz a csatornába folyjék. A fedés alsó ereszvonala a csatorna vonalába annak legfeljebb 1/3-a szélességéig érhet bele.

b) a csatornák szerelése

A - külső helyzetű - függő (félkör-, négyszög- és tagozott szelvényű) ereszcatornákat 1- 5 mm/m lejtéssel kell szerelni (amennyiben nincs más helyi előírás). Nem jelent hibát, ha a csatornában az aljzatszerkezet nem

megakadályozható, beépítést követő alakváltozása, illetve a rugalmas dilatációs betét beforrasztása következtében kisebb mennyiségű csapadékvíz áll meg. (A beforrasztott dilatációs betét rugalmas betétje csak nyáron hullámos, télen kisimul). A csöppentőlemezt (eresz-szegélyszárvot) vízorkialakítással kell a csatornába belőgatni, úgy, hogy az a lejtésben levő csatorna belső peremét mindenütt átfedje. Az ereszszegélyszárv alatt rögzítőszegélyt kell alkalmazni, ha a vízorr magassága ≥ 50 mm. Az ereszsávról a tetőfedésnek a táblázat szerinti mértékben kell átfednie - a tető lejtésétől, a fedés anyagától, valamint a helyi időjárási viszonyoktól függően.

c) méretek, anyagvastagságok

A különböző formai kialakítású fémlemez ereszcatornák anyagát, kialakításának módját, valamint a méreteit az *MSZ EN 612:2005 „Fémlemez ereszcatornák és csapadékvíz-lefolyócsövek. Fogalommeghatározások, osztályozás és követelmények” szabvány* meghatározza, amennyiben ettől eltérően nem rendelkeztek. (7.5 táblázat)

7.5 táblázat: Ereszcatornák, anyagvastagság az MSZ EN 612:2005 szerint

Kiterített szélesség	Névleges anyagvastagság					
	Al ¹ legalább	Cu ² legalább	Horg acél ³ legalább	Korr. acél ⁴		Zn ⁵ legalább
w	mm	mm	mm	A osztály legalább mm	B osztály legalább mm	mm
w < 250	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,65
250 < w ≤ 333	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,7
333 < w	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,8

1. Az ötvözött alumíniumlemez az MSZ EN 612 szabvány 6.1 szakasza szerint
2. Rézlemez az MSZ EN 612 szabvány 6.2 szakasza szerint
3. Fémmel bevont acéllemez az MSZ EN 612 szabvány 6.3 szakasza szerint, fémmel és szerves anyaggal bevont acéllemez a szabvány 6.4 szakasza szerint
4. Korrozóálló acéllemez az MSZ EN 612 szabvány 6.5 szakasza szerint
5. Horgany (titáncink) lemez az MSZ EN 612 szabvány 6.6 szakasza szerint

Figyelemre méltóak a táblázat adatai, mert a hazai kereskedelemben gyakorta ennél vékonyabb lemezekből készült – a szabvány követelményeit nem kielégítő - lefolyók és ereszcatornák kaphatók, ami minőségi kifogásokhoz vezethet.

d) az ereszcatorna-tartók kialakítása

A különböző formai kialakítású fémlemez ereszcatorna-tartók anyagát, kialakításának módját, valamint méreteit az *MSZ EN 612:2005 „Fémlemez ereszcatornák és csapadékvíz-lefolyócsövek. Fogalommeghatározások, osztályozás és követelmények” szabvány* szabályozza, amennyiben ettől eltérően nem rendelkeztek. Az ereszcatorna-tartókat lehet szarufákra (illetve erszpallóra), vagy homlokdeszkára rögzíteni.

A szarufákra szerelt változat azon országokban vált hagyománnyá, ahol az ereszcatornát többnyire bádigosok szerelik (elsősorban Közép-Európában), míg a - szarufák végén vagy a falon rögzített - homlokdeszkára szerelt változat inkább azon országokban kedvelt, ahol az ereszcatornát a vízvezetékrendszer részeként a tető elkészültét követően szerelik (Nyugat-Európa egyes területein).

f) az ereszcatorna-tartók szerelése és rögzítése

Az ereszcsonna-tartók egymástól mért távolságát a tartó teherbírásától, az időjárás hatásoktól és az épületszerkezeti adottságoktól függően kell meghatározni. A tartók távolsága alapvetően meghatározza a rájuk jutó terhelést, ezért nagyobb tartótávolsághoz erősebb csatornatartót kell alkalmazni. A nagyobb terhelhetőséget a gyártó tapasztalatokon alapuló alkalmazási javaslatai alapján figyelembe lehet venni. A vápa környékén - a hőteher következtében télen kialakuló nagyobb igénybevétel miatt - a belső saroktól az első csatornatartók ne legyenek messzebb 250 mm-nél (mindkét oldalon). A külső csatornaszöglet megtámasztásának igénye miatt a külső saroktól az első csatornatartók ne legyenek messzebb, mint 300 mm (mindkét oldalon). A fenti értékeket és szempontokat már a tető ácsszerkezetének tervezésekor figyelembe kell venni. Amennyiben a tető második vízvezető rétege a csatorna alatt van kivezetve, a csatornatartókat a legelső cseréplec fölött átvezetve, 48 x 48 x 200 mm méretű ékfák (esetleg ferdén levágott felületű ereszpallón) kell rögzíteni. Az ékfák a párkány szélétől legfeljebb 30 mm-re legyenek. Amennyiben a tető szarufái > 80 cm távolságokban vannak, a szarufák végén ereszpallót kell alkalmazni és a csatornatartókat az ereszpallón kell rögzíteni - a szarufakiosztástól független kiosztással. Különös jelentősége van az ereszpalló alkalmazásának a nagyobb ereszkilógású tetők sarkain, ahol a szarufák távolsága általában a szokásosnál nagyobb, a csatornát viszont a sarok közelében kell alátámasztani.

7.3.2. Fekvő ereszcsonnák

a) a beépítés módja

A fekvő ereszcsonnát két formai változatban készítik:

- íves keresztmetszettel,
- szögletes keresztmetszettel.

7.6 táblázat: A különböző névleges méretű (kiterített szélességű), íves keresztmetszetű fekvő ereszcsonnák alkalmazási tartománya

Névleges méret mm	Legkisebb tetőlejtés
500	≥ 45°
650	≥ 25°
800	≥ 20°
1000 (csak különleges esetben)	≥ 15°

Az íves keresztmetszet elsősorban Nyugat- és Közép-Európában hagyományos megoldás, míg a szögletes keresztmetszet a skandináv országokban. A fekvő ereszcsonnát mindig úgy kell szerelni és rögzíteni, hogy a hátulsó (épület felőli) pereme legalább 20 mm-el magasabban legyen, mint az elülső (külső) pereme, s így a túlfolyó csapadékvíz visszatörődve ne juthasson az épületbe. (E követelményt általában csak 500 mm-nél nagyobb kiterített szélességgel lehet teljesíteni). A fenti műszaki feltétel alapján fekvő ereszcsonna kis lejtésű tetőn nem is alkalmazható, mert a csatorna kiterített szélessége kezelhetetlen szélességűre növekedne. Az íves fekvő ereszcsonna alkalmazási tartományát a lejtés és a névleges méret (kiterített szélesség) függvényében a táblázat tartalmazza. A fekvő ereszcsonnák hátsó peremén vízkorc-visszahajtást (lapos beszegést), külső peremén pedig csöves beszegést kell kialakítani. Amennyiben a tetőfedés alatt második vízvezető réteg (alátétfólia) van, úgy - az épület homlokzati síkjától nem előreugró eszszonal esetén a második vízvezető rétegről a fedés alá

bejutott csapadékot a fekvő ereszcatornába be kell vezetni:

- az épület homlokzati síkjától előreugró ereszvonal esetén választható, hogy a második vízelvezető rétegről a fedés alá bejutott csapadék a fekvő ereszcatornába bevezetésre kerül-e, vagy az a csatorna alatt egy ereszszegevény-lemez segítségével lecsöpöghet.

A kiselemes tetőfedés esetén a tetőhéjazat a fekvő ereszcatornára legalább 80 mm-re takarjon rá. Ha a második vízelvezető réteg a csatornába van vezetve, a legelső tetőfedési elemtől a csapadékot a fekvő ereszcatornába általában ereszszegevény-lemezzel kell bevezetni. A fedés ácsszerkezetét a fentiek figyelembe vételével kell készíteni:

- Ha a második vízelvezető réteg a fekvő ereszcatornába be van vezetve, a csatorna mögött ékszerűen levágott pallót kell rögzíteni, amelynek segítségével az alátétfóliáról a fedés alá bejutott víz a csatornába vezethető. (Az fólia fölötti légtér beszellőztetésének biztosítására ekkor az utolsó tetőfedési elemet egy kalapprofil-elem támasztja alá).
- Ha a második vízelvezető réteg a fekvő ereszcatorna alatt van kivezetve, a csatorna alatti deszkázatot az ellenlécezés felső síkján kell rögzíteni. (Az alátétfólia fölötti légtér így az eresztől szellőztethető be). Ha a fekvő ereszcatornához felülről fémlemezfedés csatlakozik, a csatorna és a fedés kapcsolatát úgy kell kialakítani, mint a fémlemezfedések mozgásképes, keresztirányú lemezkapcsolatát, egyszeres fekvőkorccal, vagy ráforrasztott rögzítősávval kialakított egyszeres fekvőkorccal (utóbbi még nagyobb lejtésnél is javasolt). A kapcsolat kettős fekvőkorc nem lehet. A fedés alsó ereszpontjának minden esetben ≥ 10 mm-rel magasabban kell lennie a fekvő ereszcatorna külső pereménél. A fekvő ereszcatorna alatt mindig fémlemez ereszszegevény-fedést kell kialakítani. Az ereszszegevény-fedés kettős állókorcainak távolsága $< 2,00$ m, de javasolt a legfeljebb 1,00 m-es korctávolság. Ha azonban a fekvő ereszcatornához felülről korcolt fémlemezfedés csatlakozik, a csatorna alatti korcok kiosztása is azzal azonos legyen (a korcok egymás folytatásában jelenjenek meg). A rátakarás mértéke: az ereszszegevény-fedés a felszerelt csatorna íves részének szélét (ill. töréspontját) alulról érintő vízszintes sík fölött ≥ 100 mm-re végződjék (függőlegesen mérve). Kisebb lejtés esetén azonban az ereszszegevény-fedést gyakran felvezetik a fekvő ereszcatorna belső pereme fölé, hogy fokozzák az épület védelmét. A fekvő ereszcatorna-szakaszok felerősítésére szolgáló beakasztó fércsávokat (fércleceket) kb. 10 mm köztes távolságokat hagyva kell elhelyezni, és 100 mm-ként legalább 2,5 x 25 mm-es horganyzott szöggel (vagy más egyenértékű rögzítési móddal) kell az aljzathoz rögzíteni.

Az ereszszegevény-elemeket a tető felőli oldalon a vízkorc-visszahajtásba (lapos beszegésbe) legfeljebb 333 mm-ként akasztott, két-két darab, legalább 2,5 x 25 mm-es horganyzott szeggel (vagy más egyenértékű rögzítési móddal) felszegezett beakasztó fércel kell az aljzathoz rögzíteni. Az állókorcokba a tetőfedésekre előírt távolságokban rögzítőfércet kell bekorcolni (korconként legalább 2 - 2 darabot).

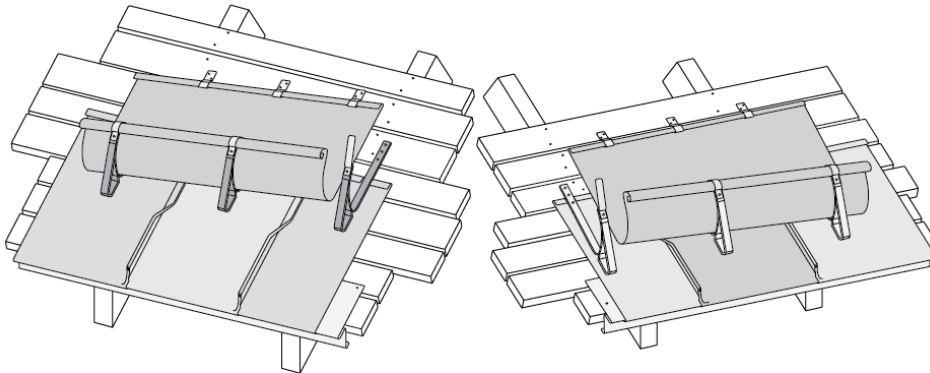
Az ereszszegevény-fedést a tető eresze mentén ereszszegevény-sávba (kisebb igényű épületeken rögzítőszegevénybe) kell akasztani.

b) a fekvő ereszcatornák szerelése

A (külső helyzetű csatornának számító) fekvő ereszcatornákat függőlegesen mérve 1 - 5 mm/m lejtéssel kell szerelni (amennyiben nincs más helyi előírás). Mivel a csatorna a tetősíkban fekszik, lejtése egyben azt is jelenti, hogy a csatorna a

tetőfelületen oldalirányban is ferdén helyezkedik el, minél kisebb a lejtés, annál inkább. Nem jelent hibát, ha a csatornában az aljzatszerkezet nem megakadályozható, beépítést követő alakváltozása, illetve a rugalmas dilatációs betét beforrasztása következtében kisebb mennyiségű csapadékvíz áll meg. Ha a csatorna a tetőfelületen érezhetően ferde (kis lejtés esetén), két megoldás közül lehet választani:

7.4 ábra: Állandó és változó szélességű fekvő ereszcsonna



- Előre gyártott fekvő ereszcsonna esetén a fedés ereszvonalát a ferdén futó csatornával párhuzamosan kell kialakítani. E megoldás elsősorban fémlemez tetőfedés esetén szokásos (hiszen annak általában kisebb a lejtése, mint a kiselemes tetőfedéseké).
- Készíthető olyan egyedi, kónikusán vágott elemekből kialakított ereszcsonna, amelynek felső pereme vízszintes (és így a kiselemes fedés ereszvonalja azonos magasságban van), miközben a csatorna mélypontjának lejtése is biztosított. (Az ereszszegegy-lemes felső pereme mindkét esetben követi a csatorna vonalát). (7.4 ábra)

c) méretek, anyagvastagságok

Az MSZ EN 612:2005 szabvány előírásai jól alkalmazhatók a fekvő ereszcsonnákra is.

7.3.3. Párkányon ülő és álcালেmez csatornák

a) a beépítés módja

A párkányon ülő csatorna valójában az épület homlokzati síkján belül elhelyezkedő függő ereszcsonna (félkör- illetve négyszögszelvényű, vagy tagozott), amelynél a csatorna peremén esetleg túlsorduló csapadékvizet egy párkányfedés vezet az épületen kívülre. A „vízzáró” héjazatú - cserép- és palafedésű - tetők párkányon ülő csatornával kialakított eresznél a tetőfedés alatti második vízvezető réteget (alátétfóliát) egy eresz-szegegy-sávval be kell vezetni a csatornába, különben a tetőfedésen átjutott csapadék a homlokzati felületen csúnya lefolyási csíkokat okozna.

A „fokozottan vízzáró” héjazatú (állókorcos és lécbetétes fémlemez fedésű) tetőknél a tetőfedés alatti második vízvezető réteget rá lehet vezetni a csatorna alatti párkányfedésre, hiszen azon csak különleges esetben és igen kis mennyiségű víz folyhat le. E kialakítás meghatározza a csatorna helyzetét is, s az így kialakuló szerkezeti magasságot a tervezés során figyelembe kell venni. Az átszellőzést a

párkányfedés alatt is mindig biztosítani kell.

A fedés ácsszerkezetét a fentiek figyelembe vételével kell készíteni: az alsó ereszszegély-lemez rögzítéséhez szükséges deszkát a szarufák végébe besüllyesztve kell rögzíteni, mert csak így biztosítható a teljes értékű átszellőzés. A kisebb szélességű párkányfedések műhelyben élhajlított lemezekkel készülnek (800 mm kiterített szélességig), míg a nagyobb szélességűek korcolt (egyes esetekben lécbetétes) kialakításban. Az élhajlított lemezekkel készülő párkányfedés lemezeinek hőmozgását a táblázat szerint biztosítani kell. A nagyobb szélességű párkányfedések ereszen ajánlott egy (esetleg kisebb keresztmetszetű) függő ereszcatornát felszerelni.

Rézből készült párkányfedések esetében számolni kell a lefolyásból adódó homlokzati elszíneződéssel, így a falsíktól nem előreugró párkányok ereszen ilyen esetben mindig fel kell szerelni egy csatornát. Amennyiben a párkányon ülő csatorna elé álcalemezt szerelnek, az álcalemez alatt mindig biztosítani kell a víz szabad kifolyását a párkányfedésről. Az álcalemez nem akadályozhatja a fedési elemek egymástól független hőmozgását. Az álcalemez tartószerkezetét lehetőleg a csatornatartón kell rögzíteni, az a párkányfedésre legfeljebb letámaszkodhat, de rögzítése azt át nem törheti.

b) a párkányon ülő ereszcatornák szerelése

A külső helyzetű csatornának számító, párkányon ülő ereszcatornákat 1-5 mm/m lejtéssel kell szerelni; ugyanúgy, mint a függő ereszcatornákat (amennyiben nincs más helyi előírás). A párkányon ülő csatornák tervezésénél és kivitelezésénél a csatorna hosszanti lejtését a szerkezeti méretek meghatározásakor mindig figyelembe kell venni (alatta a lejtéshez megfelelő magasságot biztosítva). A korcolt párkányfedések esetén a teljes szerkezeti magasság meghatározásához a korcok magasságát is számításba kell venni.

c) méretek, anyagvastagságok

Az *MSZ EN 612:2005 szabvány* előírásai jól alkalmazhatók a párkányon ülő ereszcatornákra is.

7.3.4. Belső helyzetű csatornák (shed- és attikacsatornák)

Belső helyzetű csatornáknak az épületen belüli ún. shed-csatornákat és az épület attikafala mentén elhelyezkedő attikacsatornákat nevezzük. A shed- (völgy-) csatornába a csapadékot általában két oldalról vezetik be (de ún. „fűrészfogas tetőknél” ez egy oldalról is történhet), míg az attikacsatornába jellemzően egy oldalról.

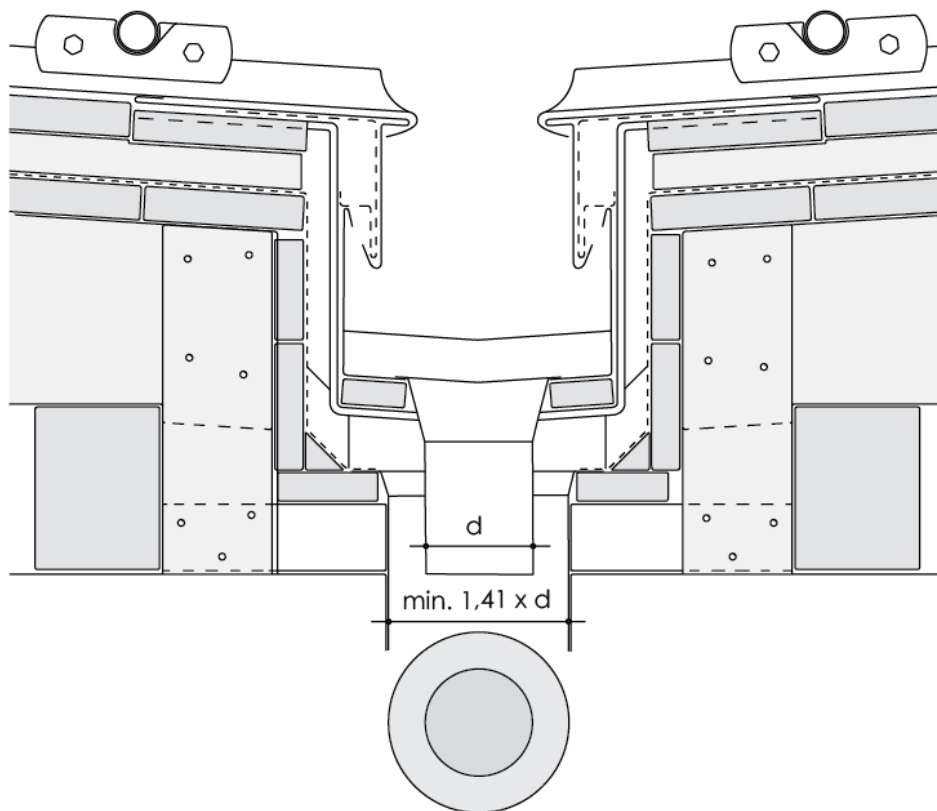
A belső helyzetű csatornák közös jellemzője, hogy meghibásodásuk esetén a csapadék az épület belsejébe jut, további jelentős szerkezeti károkat okozva. Mivel a belső helyzetű csatornák ezért rendkívül érzékeny szerkezetek, alkalmazásukat a tető koncepciójának kidolgozásakor lehetőleg el kell kerülni (pl. attikacsatorna helyett párkányon ülő csatorna alkalmazásával). Ha ez mégsem lehetséges, ajánlott az építetűt a veszélyekről tájékoztatni, és a tervezés és kivitelezés során fokozott óvatossággal kell eljárni.

a) a belső helyzetű csatornák szerelése

A belső helyzetű csatornákat (félkör- és négyszög szelvényvel egyaránt) legalább 5 mm/m lejtéssel kell szerelni - amennyiben nincs más helyi előírás. A szokásosnál nagyobb lejtés az épület megjelenését általában nem befolyásolja. Amennyiben a

kétszintű vízvezetéssel kialakított belső helyzetű csatorna alsó eleme (a biztonsági csatorna) műanyag lemezből van, annak lejtésére az alkalmazott termék alkalmazástechnikai útmutatójában leírtak érvényesek, ezért annak lejtése általában szükségszerűen nagyobb a fémlemez anyagú belső elem legkisebb lejtésénél (pl. 10 mm/m). Az alsó vízvezető réteg nagyobb lejtése gyakran hatással van a felső elem lejtésére is. A fentiekből adódó szerkezeti magasságokat a tervezés és a kivitelezés során figyelembe kell venni.

7.5 ábra: Belső helyzetű csatorna, kétszintű vízvezetéssel



b) méretek, anyagvastagságok

Az MSZ EN 612:2005 szabvány előírásai alkalmazhatók a belső helyzetű csatornákra is.

c) a belső helyzetű csatornák alátámasztása, a csatorna szerelése

A kétszintű vízvezetésű belső csatorna alsó elemét (a biztonsági csatornát) általában deszkaaljzatra fektetve kell szerelni. Szigeteléssel kialakított biztonsági csatornát építőlemez-aljzaton is lehet szerelni. A csatorna felső elemét az alábbi módokon lehet alátámasztani:

- csatornatartókba ültetve (általában a félkör szelvényű csatornák),
- csatornatartókra helyezett deszkaaljzatra fektetve (négyzög szelvényű csatornák),

- az alsó elemre fektetett (legalább 18 mm vastagságú) drénréteges alátétlemeze helyezve.
A csatornatartók távolságát az igénybevételtől függően 600 - 900 mm-ben kell megállapítani.
A belső helyzetű csatornák csatornatartóinak kialakítására, méreteire, alkalmazható anyagaira, korrózióvédelmére, rögzítésére stb. egyebekben az *MSZ EN 612:2005 szabvány* vonatkozó előírásai érvényesek.

7.4. A lefolyócsövek („függőleges vízvezetési elemek”) kialakítása

7.4.1. Betorkolló elemek

A csatorna és a lefolyócső kapcsolata kialakítható:

- tölcésesen kialakított függesztett betorkolló elemmel,
- tölcésesen vagy hengeresen kialakított beforrasztott betorkollócsonkkal,
- vízgyűjtő üsttel.

Az ismertetett csatorna-típusoknál az alábbi összefolyó-megoldásokat alkalmazzák:

- a) függő ereszcatornák összefolyói
Általában függesztett betorkolló- vagy beforrasztott betorkollócsonkot alkalmaznak, egyes esetekben vízgyűjtő üstöt.
- b) fekvő ereszcatornák összefolyói
A fekvő ereszcatornák vízvezetésére az alábbi megoldásokat alkalmazzák:
 - beforrasztott betorkollócsonk, tágulási csőhüvelybe csatlakozva,
 - vízgyűjtő üst.
- c) párkányon ülő ereszcatornák összefolyói
Amennyiben a párkány - a rajta ülő csatornával - kiugrik az épület homlokzati síkja elé, a lefolyócső a csatornához függőlegesen csatlakozhat (függesztett betorkolló elemmel, vagy beforrasztott betorkollócsonkkal). A lefolyócsövet a szilikátszerkezetű (beton, téglá, kő, stb. anyagú) párkányon védőcsőben (kirekesztő csőhüvelyben) kell átvezetni. Az azbesztcement vagy PVC anyagú védőcsövet az építőmesteri munkák vállalkozójának kell elhelyeznie, a bádogosmunkák kivitelezőjével egyeztetve.
A kirekesztő csőhüvely a párkány alsó síkja alatt és felső síkja fölött legalább 10 mm-rel végződjön. Ha a párkányon ülő csatorna az összefolyónál (a mélyponton) túlságosan közel kerül a párkányfedéshez, a betorkollócsonkot tágulási csőhüvelybe kell bevezetni és a lefolyócsövet a tágulási csőhüvelyhez kell csatlakoztatni - ugyanúgy, mint a fekvő ereszcatornáknál.
- d) belső helyzetű csatornák összefolyói
A belső helyzetű csatornákhöz általában belső vízvezetés van kialakítva. E csatornák az épületen belüli gépészeti ejtőcsőbe általában beforrasztott összefolyóval csatlakoznak.
A kétszintű vízvezetéssel kialakított belső helyzetű csatornák összefolyója „cső a csőben” kialakítású legyen.

7.4.2. Kör- és négyzet szelvényű lefolyócsövek

- a) a beépítés módja
A bádogos technikával szerelt lefolyócsöveket mindig épületen kívül kell elhelyezni, azokat az épület homlokzati szerkezeteibe nem lehet bevezetni. A lefolyócsövek az épület homlokzati szerkezeteitől legalább 20 mm távolságra legyenek. Az épület

homlokzati párkányain a lefolyócsöveket mindig védőcsőben (kirekesztő csőhüvelyben) kell átvezetni. A védőcső belső átmérője a lefolyócső külső átmérőjénél legalább 20 mm-rel nagyobb legyen. Az általában cement vagy PVC anyagú védőcsövet a szilikátszerkezetű (beton, téglá, kő, stb. anyagú) párkányban az építőmesteri munkák vállalkozójának kell elhelyeznie, a bádogos munkák kivitelezőjével egyeztetve.

A kirekesztő csőhüvely a párkány alsó síkja alatt és felső síkja fölött legalább 10 mm-rel végződjön.

b) a lefolyócsövek szerelése

A lefolyócsöveket folyásirányban legalább 50-100 mm-t egymásba csúsztatva kell szerelni. A csatlakoztatást forrasztani általában nem kell és (a szabad hőmozgás biztosítása érdekében) nem is szabad. (Rövid elemeket azonban szabad forrasztással folytonosítani, $\leq 4,00$ m hosszúságig). Az *MSZ EN 612:2005 „Fémlemez ereszcatornák és csapadékvíz-lefolyócsövek. Fogalom meghatározások, osztályozás és követelmények” szabvány 7.2.3 pontja* szerint a lefolyócsöveknek olyan kialakításúaknak kell lenniük, hogy toldásuk az alábbi módon legyen biztosítható:

- a hosszában kónikus kialakítású (korcolt vagy forrasztott hosszanti kapcsolatú) lefolyócsövek esetén a (kereskedelmi hosszúságú) cső nagyobb keresztmetszetű végébe legalább 50-100 mm hosszon becsúsztatható legyen a felülről csatlakozó cső kisebb keresztmetszetű vége,
- a hosszában párhuzamos kialakítású (hegesztett hosszanti kapcsolatú) lefolyócsövek esetén a (kereskedelmi hosszúságú) cső egyik végén felbővítést kell kialakítani - oly módon, hogy a felülről csatlakozó cső felbővítés nélküli vége a felbővített szakaszba lazán becsúsztatható legyen. A lefolyócsöveket a homlokzati falhoz csőbilincsekkel kell rögzíteni.

c) méretek, anyagvastagságok

A kör- és négyzet szelvényű lefolyócsövek, valamint a hozzájuk tartozó csőívek és elemek az *MSZ EN 612:2005 szabvány* szerint ismertetett anyagokból és anyagvastagságokkal készülhetnek, mint az ereszcatornák.

d) a csőbilincsek kialakítása

A csőbilincsek kialakítására vonatkozó hazai szabványelőírás ezen irányelvek készítése idejében nem létezik. Méreteik meghatározásakor az *MSZ EN 612:2005 szabvány* szerinti kör- és négyyszög szelvényű lefolyócsövek méreteit kell alapul venni. Anyaguk ugyanaz lehet, mint a csatornatartóké, valamint ötvözött horgany. A csőbilincsek korrózióállóságát a szabvány 4. fejezete szerinti kell biztosítani. Ügyelni kell, hogy az alkalmazott anyag a lefolyócső anyagával érintkezve elektrokémiai korróziót ne okozhasson. (E feltétel alapján például réz anyagú lefolyócsőhöz réz - esetleg korrózióálló acél anyagú csőbilincset kell alkalmazni).

e) a csőbilincsek szerelése

A lefolyócsövek csőbilincseinek távolsága legfeljebb az alábbi lehet:

- ≤ 100 mm átmérőjű lefolyócsövek esetén 3,00 m,
- > 100 mm átmérőjű lefolyócsövek esetén 2,00 m.

A csőbilincseket - függőleges egyenes vonalban - a lefolyócső-elemek csatlakozása alatt, kifelé lejtő szárral kell rögzíteni. A lefolyócső és a végleges falsík közötti

távolság ≥ 25 mm legyen. A csapadékvíz-lefolyócsövek lecsúszását és egymásból való kihúzóódását meg kell akadályozni. Ez az alábbi eszközökkel történhet:

- a csőbilincsek fölé forrasztott csőtartó gyűrűvel (esetleg csőtartó elemmel),
- a csőbilincsek alatt alkalmazott (a lefolyócsőhöz forrasztással rögzített) kettős csőtartó gyűrűvel,
- felbővített végű lefolyócsövek esetén a csőbilincs felbővítés alatti alkalmazásával,
- szorítóbilincs alkalmazásával.

Az egyszeres és kettős csőtartó gyűrűket leginkább a forrasztható anyagú lefolyócsöveknél alkalmazzák (réz, ötvözött horgany, horganyozott acél)

8. Tetőfedések bádogos szegélyei

A kis- és középelemes tetőfedések, valamint a tetőszigetelések bádogos szegélyezéseit, a homlokzati letakarásokat, valamint a csapadékvíz-elvezetés szerkezeteit összefoglalóan hagyományos épületbádogos munkának szokták nevezni.

8.1. A kis- és középelemes tetőfedések szegélyezéseinek szerkesztési elvei

Mivel a kis- és középelemes tetőfedések (más megnevezéssel: pikkely- és táblás tetőfedések) a csapadékkal szembeni tömörség szempontjából épületszerkezeti „vízzáró” besorolásúak, azok bádogos szegélyeit is „vízzáró” módon kell készíteni. (Ez egy fokozattal enyhébb követelményeket jelent, mint a „fokozottan vízzáró” állókorcos és lécbetétes fémlemezfedések). Pikkely- és táblás tetőfedéssel általában ún. magastetőket fednek, amelyek lejtése $\geq (20^\circ) - 25^\circ - 35^\circ$. A táblás tetőfedésekkel elérhető az „alacsony hajlású” lejtéstartomány ($\geq 7^\circ$) is, kedvező azonban, ha a lejtés $\geq 17^\circ$. Amennyiben az kis- és középelemes fedésű magastetőkben használati tereket alakítanak ki („beépített tetőtér”), akkor a tetőfedés alatt minden esetben második vízvezető réteget alakítanak ki. A második vízvezető réteg általában vízzáró alátétfólia, de fokozottabb vízzárósági igény, illetve kisebb lejtés esetén vízzáró alátétfedés, vízzáró alátéttető, esetleg vízhatlan alátéttető. A fenti kialakítású tetők általában átszellőztetett szerkezetek, így szakszerű kivitelezés esetén a második vízvezető réteg és a tetőfedés között átszellőző légrés van kialakítva. A kis- és középelemes tetőfedések szegélyezései a fedés elemeivel lejtésirányú átfedésekkel csatlakoznak. Az átfedés mértéke többnyire legalább vízküszöb-magasságú, azaz:

- ha az épületmagasság < 20 m: az átfedés ≥ 50 mm (függőleges vetületi méret),
- ha az épületmagasság ≥ 20 m: az átfedés ≥ 80 mm (függőleges vetületi méret).

8.1.1. Előírások, alkalmazott anyagok

A kis- és középelemes tetőfedések szegélyezéseikhez használt lemezek, valamint a rögzítő- és kötőelemek anyagai alapvetően ugyanazok lehetnek, mint a fémlemezfedéseknél, illetve a csapadékvíz-elvezetési rendszereknél általában, az alábbiak szem előtt tartásával:

- A fémlemez szegélyekhez olyan anyagokat kell használni, amelyeket a velük érintkező anyagok vagy a tetőfedésről a szegélyezésre folyó víz nem károsíthat (különös tekintettel a tetőfedés anyagából esetleg kioldódó károsító alkotórészekre - így például a bitumen-korrózió jelenségére). Amennyiben ilyen veszély fennáll, megfelelő védőbevonatot kell használni.
- A korróziós hatások lehetőségét az esetleg egy tetőfedéshez használt eltérő

anyagú fémlemez szegélyezési anyagok összeépítése, illetve egymás alatti beépítése esetén is ki kell zárni. (Ha például egy fedés felújításakor rézlemez felületről más anyagú lemez felületére folya csapadék). A pikkely- és táblás fedések szegélyezéseinek lemezvastagságát a táblázat alapján kell megválasztani:

A rögzítőszegélyek lemezvastagsága legalább az alábbi legyen:

- horganyozott acéllemez: 0,6 -1,0 (-1,5) mm,
- alumíniumlemez: 1,0 -1,5 (-2,0) mm,
- rézlemez: 0,6 -1,0 (-1,5) mm.

Az alacsonyabb értékek szokásos épületmagasság, vízorméret és egyenességi igény, valamint legfeljebb 250 mm kiterített szélesség esetén érvényesek. A rögzítőszegélyek lemezvastagságát fokozott igénybevétel, megnövelt vízorméret, fokozott egyenességi igény és nagyobb lemezszélesség esetén a szükséges mértékben meg kell növelni (a szokásosnál nagyobb konzolosság esetén egészen a zárójelben szereplő értékekig).

8.1.2. Aljzat

A kis- és közepemes fedések szegélyezései lehetőleg teljes felületű aljzaton fekdjenek fel. Egyes csomópontokban azonban elterjedtek olyan műszaki megoldások, amelyeknél a lemez a tetőfedés lécezésén fekszik fel (vápáknál, oromszegélyeknél, falszegélyeknél stb.). Ez esetben sűrűbb lécezést, kiegészítő aljzatszerkezetet (deszka vagy palló) kell készíteni. A ≥ 200 mm léctávolságú pikkelyfedések (pl. alakos cserépfedés, lovagfedésként kialakított hódfarkú cserép) lécezését a fal- és oromszegélyek, a vápák, valamint az áttörések szegélyezése (pl. a csőáttörés talplemeze) alatt be kell sűríteni.

(A besűrített szakaszon minden lécz közé még egy lécz szerelésével, léctávolság: ~150 - 165 mm). Ennél sűrűbb léctávolság esetén (pl. kettős hódfarkú cserépfedés, léctávolság: 150 mm) a lécezés sűrítése nem szükséges.

8.1.3. Rögzítések

A szegélyezéseket úgy kell rögzíteni, hogy a rögzítés a szél szívóerejével szembeni ellenállást biztosítsa.

Azon fémlemez szegélyezési elemek esetén, amelyeken a csapadék közvetlenül átfolyik, az elemeket közvetett (indirekt) módon kell rögzíteni. (beakasztó fércekkel, és/vagy beakasztással a rögzítőszegély-sávba).

A beakasztó fércek távolsága általában legfeljebb 250 - 333 mm legyen, de erős szélhatásnak kitett helyeken a férceket a szükséges mértékben sűríteni kell (esetleg folyamatos beakasztó férc-léccet kell alkalmazni). A férceket a deszkaaljzathoz vagy a lécezéshez két-két darab, legalább 2,8/25 mm méretű tűzihorganyozott tetőszeggel (rézlemez alkalmazása esetén rézszeggel), míg a szilikátanyagú falhoz két-két darab, legalább 3/25 mm méretű, (többnyire) műanyag dübelbe csavart tűzihorganyozott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral) kell felerősíteni. Esésvonal-irányú (illetve a vízfolyás irányában fekvő), ferde szegélyezések egymásra szerelt lemezeit kivételes esetben lehet közvetlenül is rögzíteni (a fölé takaró elem átlapolása alatt), de csak akkor, ha az elem hossza $\leq 3,00$ m.

8.1.4. A hőmozgás biztosításának módja

A kis- és közepemes tetőfedések szegélyezéseinek elemeit és rögzítéseit, valamint az elemek közötti kapcsolatokat úgy kell kialakítani, hogy az elemek a hőmérsékletváltozás hatására szabadon tudjanak tágulni, összehúzódni vagy elcsúszni, és bennük ne

alakulhasson ki a hőmozgásból adódó feszültség. A vízszintes szegélyezési elemekben a hőmozgás levezetését az alábbi eszközökkel lehet megoldani:

- ráforrasztott rögzítősávval kialakított egyszeres fekvőkorccal,
- rugalmas betétes dilatációs elemmel,
- kettős állókorcos kapcsolattal.

A ráforrasztott vagy ragasztott rögzítősávval kialakított egyszeres fekvőkorc elsősorban az előrészszegeleylemezben használható dilatációs szerkezet (ereszszegeleylemben nem, mert arra az egész tetőről ráfolyik a víz).

A rugalmas betétes dilatációs elemmel kialakított dilatáció elsősorban ereszszegeleylemben használatos, mert „vízhatlan” épületszerkezeti besorolású kapcsolatot biztosít. Esztétikai okokból néha igény a dilatációs elem letakarása. A letakaró lemezt csak az egyik oldalról csatlakozó ereszsávon szabad rögzíteni! A kettős állókorcos lemezkapcsolat az ereszszegelely hagyományos folytonosítási megoldása, amely a két oldalról csatlakozó lemezek csekély hőmozgását is engedi. A ferde szegélyezési elemekben (a vápa-, a fálsegelely- és az oromszegelely-lemezben) a vízfolyás irányában (lejtésirányban) egymásra takaró lemezkapcsolatokat úgy kell kialakítani, hogy az egymás fölötti elemekben a hőmozgás szabadon lejátszódhasson. Amennyiben a ferde szegélyezési elemek folytonosítása a tető kis hajlásszöge miatt vagy más okból forrasztott kialakítású, azokban rugalmas betétes dilatációs elemekkel kell a hőmozgást biztosítani. A kis- és középelemes tetőfedések szegélyezésének elemeiben a hőmozgást legfeljebb 6,00 m-ként kell biztosítani. (A sarkoktól és fix pontoktól mindig e távolság felé kell biztosítani)!

8.2. Vonalas jellegű szegélyezések

8.2.1. Ereszszegelelyek, cseppentősegelelyek

Az ereszszegelelyt úgy kell kialakítani és a tető pikkely- vagy táblás fedéséhez csatlakoztatni, hogy az a tető csapadékvizét biztonságosan vezesse be a csatornába.

Az ereszszegelelylemeze kiterített szélessége legalább 250 mm. A kiterített szélességet a tető lejtésétől, a tetőfedési elem anyagától és kialakításától, az épületszerkezeti helyzettől és a helyi időjárási viszonyoktól függően kell meghatározni, oly módon, hogy a tetőfedés elemei az ereszszegelelyre a függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takarjanak rá.

8.1 táblázat: Pikkelyszerű elemekből készült tetőfedések elemeinek lejtésirányú átfedése

Tető lejtése	Átfedés
$25^\circ (46,6\%) \leq \alpha < 35^\circ (70,0\%)$	120 mm
$35^\circ (70,0\%) \leq \alpha < 45^\circ (100\%)$	95 mm
$45^\circ (100\%) \leq \alpha$	80 mm

A gyakorlatban a pikkelyszerű elemekből készült tetőfedés elemei az ereszszegelelyre legalább a táblázat szerinti mértékben fedjenek át. (Ugyanilyen mértékű átfedést kell biztosítani akkor is, ha a legalsó elemek közvetlenül a fekvő ereszszegelelyre fekszenek fel és az ereszszegelely-lemez a fekvő ereszszegelely alatti ereszszegelelyt fed le). Ilyen kialakításban a tető beszellőztetését és az esetleges második vízlevezető réteg kivezetését természetesen az ereszszegelelylemeze alatt kell biztosítani. A fenti értékek az általában hullámos középelemes (táblás) fedésekre vonatkozóan is iránymutatásul szolgálnak, bár azoknál a geometriai kialakításuk miatt javasolt a táblázatban

megadottnál nagyobb átfedéseket biztosítani (a táblák eresztől vége a hullámok magaspontja alatt nyitottabb). Amennyiben szükséges, az eresztetőlemeze alatt a csatornatartókat az eresztetőlemezre vagy a szarufa végébe be kell süllyeszteni.

Az eresztetőlemezt hátsó élén lapos beszegést (vízkorc-visszahajtást) kell kialakítani, s a lemez hátsó élét a visszahajtásba akasztott beakasztó fűrésekkel (rögzítőnyelvekkel) kell rögzíteni. A lapos beszegés szélessége ≥ 15 mm. Az eresztetőlemezt külső vízorrbeszegéses szélét rögzítőtetőbe (kettős állókorcossal folytonosítás esetén eresztetőlemezbe) akasztva kell rögzíteni az eresztetőlemezre, ill. a deszkaaljzatra. Az eresztetőlemezt alatti rögzítőtető, illetve eresztetőlemezt külső szélének előreállása az eresztetőlemezről legalább 20 - 30 mm legyen, illetve a függő eresztetőcsatornába mintegy 1/3 csatorna-átmérőig nyúljon bele. Az eresztetőlemezt végének csatlakozásait és lezárásait is vízzáróan, lejtésirányú átfedésekkel kell elkészíteni. A lejtésirányú tetőtetőzések (vápa-, oromszegély- és falszegélylemezt) az eresztetőlemezre legalább a függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takarjanak rá. A cseppentőtetőre a második vízelvezető réteget - a lejtésszöghez meghatározott függőleges vízküszöb-átfedéssel - rá kell vezetni és 20° alatt ragasztással rögzíteni szükséges. A cseppentőtető közvetlen rögzítéssel szerelhető.

8.2.2. Falszegélyek

A kis- és középelemes tetőtetőfedések falszegélyeinek csatlakoztatását „vízzáró” módon kell kialakítani. A falszegély csatlakozási magassága - a viharléc alatt - a tetőtetőfedés (tetőtetőhéjazat) felső érintővonalánál legalább 150 mm legyen. Amennyiben a fedés alatt teljes értékű második vízelvezető réteg készül (a fal mentén a falhoz felhajtva és vízzáróan csatlakoztatva) a csatlakoztatás magassága - a viharléc alatt - az alábbi lehet:

- $< 25^\circ$ lejtésnél 150 mm,
- $\geq 25^\circ$ lejtésnél 100 mm,
- $\geq 35^\circ$ lejtésnél 80 mm,

(alakos cserépnél: a cserépfedés felső hulláma fölött ≥ 65 mm)

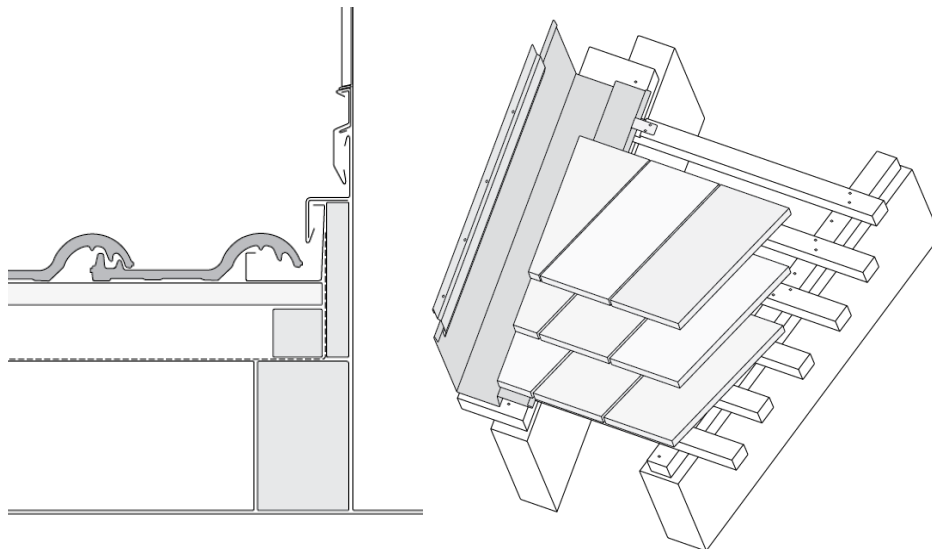
A falszegély felső peremén a tetőtető felőli oldal irányába hajlított lapos beszegést (vízkorc-visszahajtást) kell kialakítani, s a tetőtetőlemezt felső élét a visszahajtásba akasztott beakasztó fűrésekkel (rögzítőnyelvekkel) kell rögzíteni. A lapos beszegés szélessége ≥ 15 mm legyen, és a visszahajtást kb. $15-30^\circ$ -os szögben nyitottan kell hagyni. Amennyiben a falszegély felső pereme más szerkezet által nem tartott (legalább vízküszöb-átfedéssel), a peremet viharlécet kell letakarni. A viharlécet a szilikátanyagú falhoz legfeljebb 250 mm-ként kell rögzíteni, legalább 3,0/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzihorganyzott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral). Hőszigetelt falszerkezet esetén a rögzítő elemek hosszát értelemszerűen meg kell növelni, vagy a rögzítés vonalában - többnyire fa anyagú - betétet kell felszerelni (a hőszigetelés vastagságán belül). A viharléc felső élén kialakított kihajtást tartósan rugalmas, az UV-sugárzásnak ellenálló, semleges (pl. nem ecetsavas) oldóanyagú tömítőanyaggal kell tömíteni; olyan módon, hogy a tömítőanyag a vályút teljesen kitöltse, és a tömítés felső felülete kifelé lejtjen. A viharléc felső peremét lehet előre felszerelt, a fal síkjára mögé süllyesztett csatlakozósímba is bepattintani. A csatlakozósímba a falhoz legfeljebb 200 mm-ként kell rögzíteni. A falszegély alsó - a héjazat elemeihez csatlakozó - része az alábbi kialakítású lehet:

- süllyesztett,
- süllyesztés nélküli, vízkorc-visszahajtással,
- bordával (más néven: állóhajlítással, saját korccal) és vízkorc-visszahajlítással,

- pikkelyszerű kialakítású betétlemezekkel

8.1 ábra: Pikkelyfedésű magastető süllyesztés nélküli falszegélye bordával (állóhajtással)

8.2 ábra Pikkelyfedésű magastető süllyesztett falszegélye



A süllyesztett kialakítás legfőbb előnye, hogy a falszegély egy ferde csatornát képez, így a víz a fedés alá már nem juthat vissza. (8.1 ábra) Hátránya azonban, hogy bonyolultabb az aljzatszerkezete, továbbá hogy a csapadék a falszegélyről az ereszszegély síkja alatt érkezik az eresz vonalához. Ez problémát okozhat a csatorna magasságának meghatározásakor. A süllyesztett kialakítású falszegély-lemezt egészen az ereszig ki kell vezetni, illetve tetőfelépítmények (pl. kémények, tetőablakok) mentén, az alsó végén a fedés síkjára rá kell vezetni. A süllyesztés nélküli megoldások legfőbb előnye, hogy az aljzatszerkezetük egyszerű. A csupán lapos beszegéssel (vízkorc-visszahajtással) kialakított változat vízzárósága mindazonáltal nem elégséges, ezért csak egyszerűbb épületek fedéséhez használható. (A vízkorc-visszahajtást itt is enyhén - mintegy 15 - 30°-ban - nyitottan kell hagyni). A bordával (állóhajtással) kialakított változat széles körben alkalmazott, kellő vízzáróságú műszaki megoldás. (8.2 ábra) Az állóhajtás a tetőfedés felső síkja fölött ≥ 10 mm-rel végződjön. A tetőfedés alatt kialakított lapos beszegés és a borda közötti távolság ≥ 70 mm legyen. A falszegélyek keresztirányú kapcsolatait a táblázat szerint kell kialakítani, a falszegély lejtésétől függően.

A falszegély-lemezt a tetőfedés felőli oldalán a lapos beszegésbe (vízkorc-visszahajtásba) akasztott beakasztó fűréccsel (rögzítőnyelvekkel) kell rögzíteni. A beakasztó fűrécek távolsága legfeljebb 250 - 333 mm legyen, de erős szélhatásnak kitett helyeken a fűréceket a szükséges mértékben sűríteni kell (esetleg folyamatos beakasztó fűréccet kell alkalmazni). Az enyhén nyitottan hagyott lapos beszegés szélessége ≥ 15 mm legyen.

A falszegély-lemezeket a lecsúszás ellen a felső peremen kialakított lapos beszegésbe (vízkorc-visszahajtásba) akasztott beakasztó fűréccsel kell rögzíteni. A falszegély-lemez alsó és felső csatlakozásait és lezárásait is vízzáróan, lejtésirányú átfedésekkel kell elkészíteni. A betétlemezekkel kialakított falszegély profil nélküli pikkelyfedési elemekhez használatos (hódfarkú cseréphez, múpalához, stb.). Elemeit soronként illesztik be a tetőfedésbe. A betétlemezeket hátsó kihajtásukat a lécezésbe beakasztva kell rögzíteni. Az elemek méretét a fedés fajtája, a fedési elemek mérete és az átfedések mértéke alapján kell meghatározni. Rendkívül elegáns, mivel a tetőfedés és a fal között

nem jelenik meg fémlemez szegély.

8.2.3. Oromszegélyek

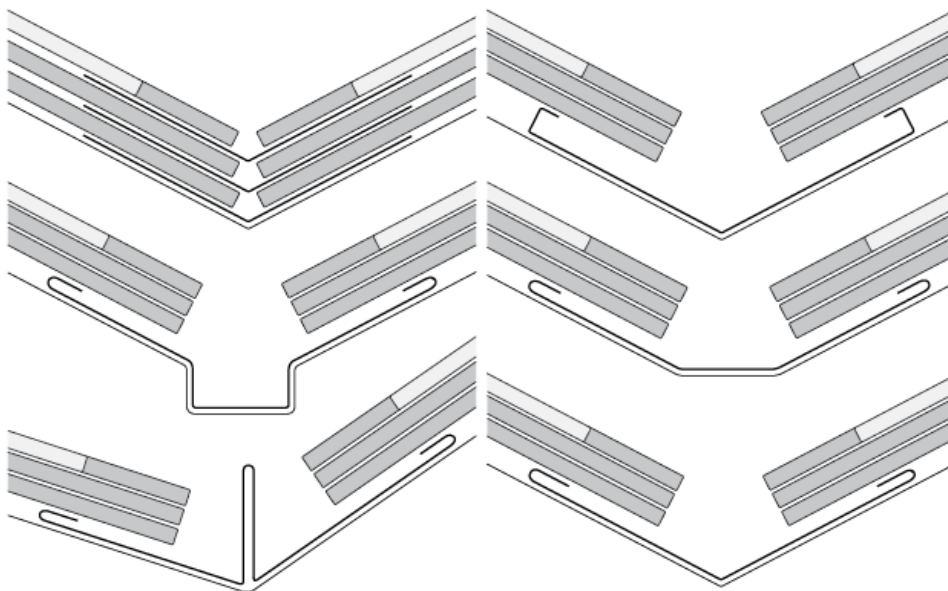
Az oromszegélyek fedés felőli oldalának kialakítása azonos a falszegélynél ismertetett megoldásokkal. Az oromszegély külső oldala szintén felhajtással van kialakítva, amelynek magassága a tetőfedés felső síkja fölött legalább 40 - 60 mm (20 m magasság fölött 60 - 100 mm) legyen. Az oromszegély-deszka letakarása a tető felé lejtően, elemei egymásra lejtésirányban 100 mm-t fedjenek át, vízorrának távolsága az oromdeszktól 20 - 50 mm. Az oromszegély-lemez alsó és felső csatlakozásait és lezárásait is vízáróan, lejtésirányú átfedésekkel kell elkészíteni. Az oromszegély-lemez az ereszszegélyre legalább a függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takarjon rá.

Az oromszegély-lemezt a tetőfedés felőli oldalán a lapos beszegésbe akasztott beakasztó fércekkel (rögzítőnyelvekkel) kell rögzíteni. Az enyhén nyitottan hagyott lapos beszegés szélessége ≥ 15 mm legyen. Az oromdeszka felőli oldalán a rögzítést az alábbi módon kell kialakítani:

- ha az oromszegély-lemez az oromdeszkt is letakarja, annak külső vízorrát merevítő lemezsávba kell beakasztani,
- ha az oromdeszka letakarása külön elem, oromszegély-lemezt felső peremén kialakított lapos beszegésbe (vízkorc-visszahajtásba) 250 - 333 mm-ként akasztott beakasztó fércekkel kell rögzíteni.

Az oromszegély-lemezeket a lecsúszás ellen a felső peremen kialakított lapos beszegésbe (vízkorc-visszahajtásba) akasztott beakasztó fércekkel kell rögzíteni. A lapos beszegés szélessége ≥ 20 mm.

8.2.4 Vápák



8.3 ábra: Példák pikkelyfedésű magastetők vápalemezeinek kialakítására

A vápák (hajlatok) kialakítását a kétoldalt csatlakozó tetőfelületek, valamint a közöttük kialakuló vápa lejtése, a fedés anyaga, az épületszerkezeti adottságok, és az éghajlati

hatások figyelembe vételével kell meghatározni. A vápák lejtése mindig kisebb, mint a csatlakozó tetőfelületeké. Legfontosabb jellemzőjük, hogy a vápa lemezére sokszor nagyobb tetőfelületekről gyűlik össze a csapadékvíz. Ezért a vápák tervezésekor és kivitelezésekor különös gonddal kell eljárni. A fedési elemek a vápalemezre a meghatározott függőleges vízküszöb-magasság mértékéig takarjanak rá. A fedési elemek között szabadon maradó lemezfelület szélessége ≥ 150 mm legyen. (A szélességet a csapadékterhelés várható mértékétől függően kell meghatározni). A vápalemez két oldalsó peremén vízkorc-visszahajtást (lapos beszegést) kell kialakítani. Az enyhén nyitottan hagyott lapos beszegés szélessége ≥ 20 mm legyen. A pikkelyfedés vápa melletti szabott elemeinek felfekvése szempontjából kedvező, ha a vápa mentén, mindkét oldalon egy-egy lécz van rögzítve, úgy, hogy azok egy síkban vannak a tetőfedés alatti lécezessel. E lécek egyes esetekben lehetővé teszik azt is, hogy a vápa lemezének két oldalán készített vízkorc-visszahajtás (lapos beszegés) egy felhajlítás felső peremén legyen kialakítva. E megoldás a csapadék bejutása ellen fokozott biztonságot nyújt.

A vápalemez kiterített szélességét a fenti szempontok figyelembe vételével kell meghatározni, de ez min. 670 mm. Az eltérő lejtésű tetőszakaszok közötti vápalemezt úgy kell kialakítani, hogy a nagyobb lejtésű tetőről érkező csapadékvíz semmilyen körülmények között ne juthasson a kisebb lejtésű oldalról csatlakozó tetőfedés alá. Ennek érdekében a vápalemez két oldala azonos magasságban legyen (aszimmetrikus kialakítással).

Gyakori megoldás, hogy a vápa lemezében a nagyobb lejtés felőli oldalon, vagy annak középvonalaiban bordát (állóhajlítást) hajlíttanak. (8.3 ábra) Különösen nagy csapadékterhelés és alacsony hajlásszög esetén a vápát javasolt süllyesztett kivitelben készíteni. (Ehhez természetesen az aljzat megfelelő kialakítása tartozik; esetleg páros - kétoldali - vápaszaruval). A fémlemez vápák lehetőleg lemezszalagból készüljenek - különösen 25° (47%) lejtés alatt -, annak érdekében, hogy minél kevesebb keresztirányú kapcsolatra legyen szükség. A vápák keresztirányú lemezkapcsolatait a 8.2 táblázat szerint kell kialakítani, a vápa lejtésétől függően. A beépített tetőknél meg kell oldani, hogy a tetőfedés alatti második vízlevezető rétegről a fedés elemei alá bejutott csapadék szabályozottan legyen kivezetve. Ez az alábbi megoldásokkal történhet:

- a vápalemez két oldalán, a második vízlevezető réteg síkján egy-egy ferde csatorna (pl. fóliacsatorna) kialakításával, amely a csapadékot az ereszig kivezeti, (8.4 ábra)
- a vápalemez alatt, a második vízlevezető réteg síkján egy második vápa (pl. fóliavápa) kialakításával,
- a második vízlevezető rétegnek (pl. alátétfóliának) a vápa lemezére való rávezetésével (a porhóbehordás megakadályozása érdekében ez esetben a fóliát a vápalemez melletti folyamatos férclecz felületére le kell ragasztani).

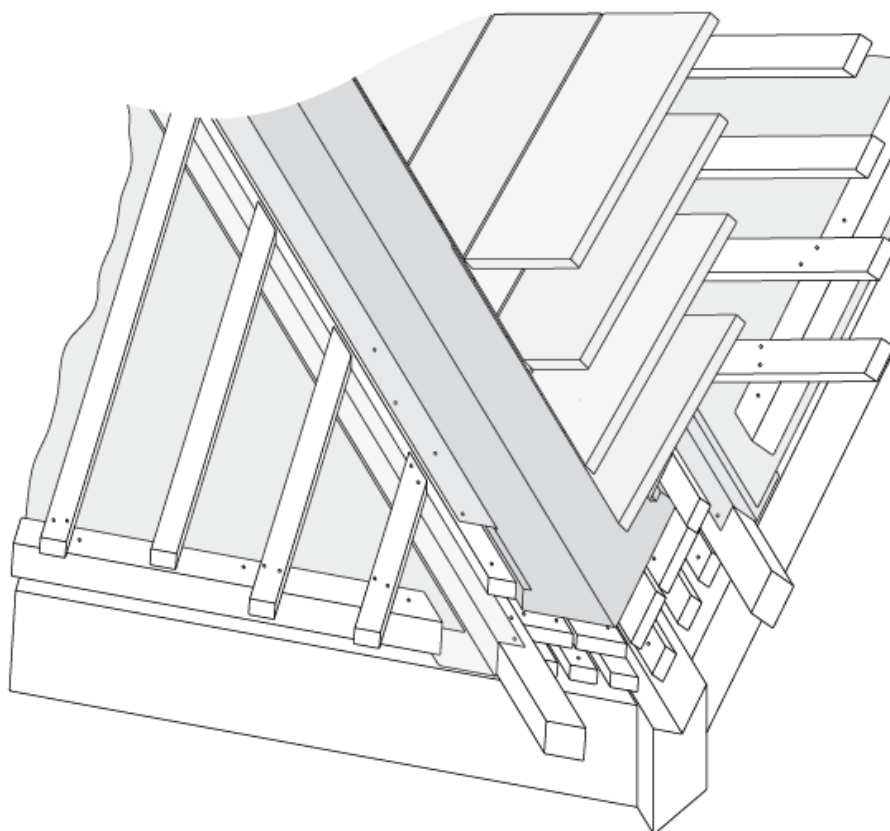
Vápa, falszegély, oromszegély lejtése	Keresztirányú lemezkapcsolat
≥ 35	≥ 100 mm átfedés, peremezett lemezszelekkel
≥ 25	egyszeres (beakasztó) fekvőkorc
≥ 10	egyszeres fekvőkorc ráforrasztott rögzítősávval
< 10	vízhatlan keresztirányú kapcsolat

8.2 táblázat: A pikkelyszerű elemekből készült és táblás tetőfedések vápáinak, falszegélyeinek és oromszegélyeinek keresztirányú kapcsolatai a lejtéstől

függően

8.4 ábra: Vápa-kialakítás, az alátétfőliában kialakított ferde csatornával, amely az ereszig ki van vezetve

(A vápalemez aljzata kiemelt vápadeszkázat, amelyet a csonka szarufák felső síkján rögzített távtartók támasztanak alá).



A vápalemez alsó és felső csatlakozásait és lezárásait is vízzáróan, lejtésirányú átfedésekkel kell elkészíteni. A vápalemez az ereszszegélyre legalább a meghatározott függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takarjon rá. A vápalemezt két oldalon a lapos beszegésbe (vízkorc-visszahajtásba) akasztott beakasztó fércekkel (rögzítőnyelvekkel) kell rögzíteni. A beakasztó fércek távolsága legfeljebb 250 - 333 mm legyen, de erős szélhatásnak kitett helyeken a férceket a szükséges mértékben sűríteni kell (esetleg folyamatos beakasztó fércleletet kell alkalmazni). A vápalemezt a lecsúszás ellen a felső peremén visszahajlított, legalább 20 mm szélességű lapos beszegésbe (vízkorc-visszahajtásba) akasztott beakasztó fércekkel kell rögzíteni.

8.2.5. Előrsz-szegélyek

Előrsz-szegélyt (mellszegélyt) azon félnyeregteretőknel kell szerelni, amelyek felső élé fal mellett záródik, valamint a manzárdfedések töréspontjában, az alulról csatlakozó tetőszakasz felső lezárására. A sík (pl. hódfarkú) cserépfedéseknél az előrsz-szegély alsó élét rögzítőszegélybe akasztva kell szerelni, amelynek alsó oldalára 250 - 333 mm-ként ún. „visszatérő rögzítőfércek” vannak szegecselve. A „visszatérő rögzítőférceket”

az előrés-szegély lemezének alsó peremére alulról felfelé vissza kell hajtani, így akadályozva meg azok lecsúszását. A forrasztható anyagoknál az előrés-szegély felső felületére visszahajtott „visszatérő rögzítőfőrcet” forrasztással kell rögzíteni annak érdekében, hogy azokat a lecsúszó jég vagy hó ne tudja kihajlítani („kinyitni”). Alakos (hullámos) cserépfedéseknél az előrés-szegély alsó peremét az alábbi eljárásokkal lehet kialakítani:

- az alsó perem visszahajtását olyan módon kivágva, hogy a kivágás a cserepek felső felületét kövesse,
- a hullámokat az alsó perem visszahajtásában alulról rögzített lágy anyagú gallérral (pl. ólomlemez-gallérral) lefedve.

Palafedéseknél az előrés-szegély alsó élét palatáskába kell akasztani. A palatáska alsó felületére „visszatérő rögzítőfőrcet” szegecselnek, amelyekkel az előrés-szegély lemezét éppen úgy rögzítik lecsúszás ellen, mint a sík cserépfedéseknél. Az előrés-szegély felső peremét a falszegély felső peremével azonos módon kell kialakítani és rögzíteni: lapos beszegéssel, amelyet viharléccel, vagy más módon takarnak le.

Az enyhén nyitottan maradó lapos beszegés szélessége ≥ 15 mm legyen. Az előrés-szegély a tetőfedés elemeire legalább a függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takarjon rá.

8.3. Tetőáttörések szegélyezései

A tetőfedéseket áttörő épületszerkezeti elemek szegélyezését „vízzáró” módon kell kialakítani. A szegélyezés kialakítását a tető lejtése, a fedés anyaga, az áttörés méretei, az épületszerkezeti adottságok és az éghajlati hatások figyelembe vételével kell meghatározni. Az áttörések szegélyezéseit korcolt vagy forrasztott kapcsolatokkal (réznél és horganyozott acéllemeznél szegecselten és tömítőforrasztással) kell kialakítani.

8.3.1. Kémények szegélyezései

A kémények és egyéb szögletes áttörések (pl. gépészeti áttörések) szegélyezéseit

- a tetőfelületen áthaladó kéménynél oldalszegély-, előrés-szegély- és hátrés-szegély-elemekből,
- a tetőgerincbe kerülő kémény esetén oldalszegély- és előrés-szegély-elemekből kell kialakítani.

E szerkezeti elemeket anyaguktól függően korcolt, vagy forrasztott kapcsolatokkal (illetve szegecselten és tömítőforrasztással kialakított kapcsolattal) kell egymással összeépíteni. A kéményszegélyt úgy kell a tetőfedésbe beépíteni, hogy az egyes elemek mindig a vízfolyás irányában takarjanak egymásra. Az előrés-szegély-lemez alsó peremét egy alulra visszahajtott lapos beszegéssel kell ellátni és (szokásos szélességű kémények esetén) a tetőfelületen rögzítés nélkül a tetőfelületre kell fektetni. 100 cm-nél szélesebb kéményeknél az alsó peremét a szokásos fal menti előrés-szegély-lemezekkel azonos módon kell rögzíteni (rögzítőszegély-sávba, vagy palatáskába akasztva).

Az oldalszegély-lemezt a falszegély-lemezzel azonos módon kell kialakítani, rögzíteni és a tetőfedés elemeihez csatlakoztatni. A hátrés-szegély-lemezt a fölül levő tetőfedés elemeihez úgy kell csatlakoztatni és ott rögzíteni, ahogyan és ahol az ereszszegecs-lemez hátsó élét. A tető gerince irányából érkező csapadék biztos elvezetése (a vízkapacitás biztosítása) érdekében a tetőfedés alsó éle és a hátrés-szegély-lemeznek a folyásfenékben levő töréspontja (az ék magassága) között függőlegesen mérve mindenütt ≥ 100 -150 mm magasság-különbség legyen.

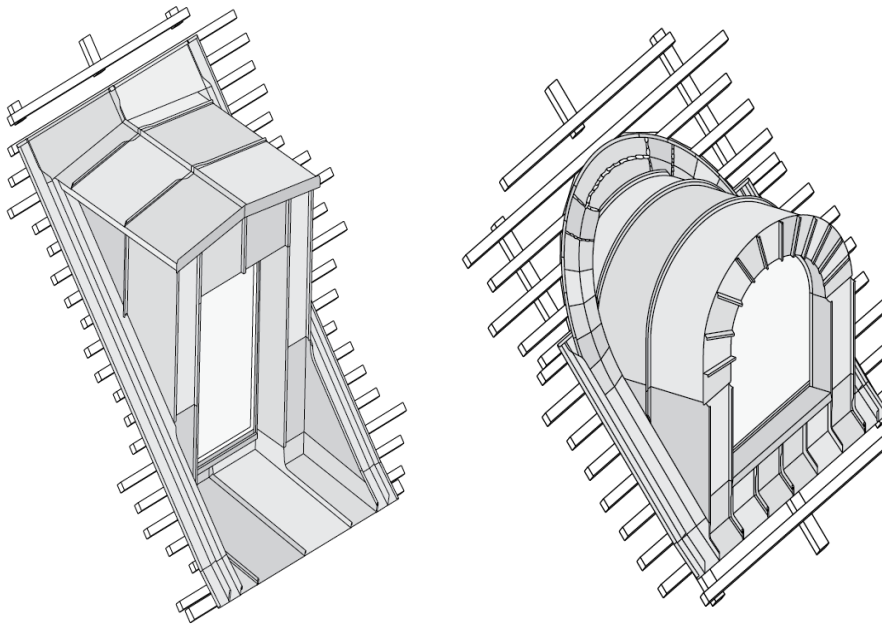
A 65 cm-t meghaladó kéményszélességeknél a hátrészen a csapadékvíz elvezetése céljából vízterelő éket kell kialakítani. Azon áttörések esetén, amelyek szélessége ≥ 100 cm, a csapadékvíz kétoldali kivezetését biztosító vízterelő nyerget kell kialakítani, és a hátrésszegély-lemezt két darabból kell összeépíteni. A kéményszegélyek felső peremét a kéményttesten a falszegély felső peremével azonos módon és csatlakozási magassággal kell kialakítani és rögzíteni: lapos beszegéssel, amelyet viharléccel, vagy más módon takarnak le.

A hátrésszegély falcsatlakozási magassága mindenütt ≥ 150 mm legyen (a tetőfedés felső érintősíkjától mérve), amelyet a vízterelő ék illetve nyereg magasságával meg kell növelni.

8.3.2. Síkban fekvő tetőablakok és felülvilágítók szegélyezése

A tetőablakokat, tetőkibúvókat és felülvilágítókat ugyanúgy kell szegélyezni, mint a kéményeket. Annak érdekében, hogy a szegélyezés ilyen módon kialakítható legyen, az ablakokat és felülvilágítókat úgy kell a tetőbe beépíteni, hogy azok felső éle legalább 150 mm-re helyezkedjen el a tető burkolatának síkja felett. (Ha a hátrésznél éket vagy nyerget kell kialakítani, a beépítési magasságot értelemszerűen meg kell növelni). Gyártanak olyan különleges kialakítású, síkban fekvő tetőablakokat, amelyek különleges hátrész-kialakítása miatt a beépítés magassága alacsonyabb is lehet. Ezeknél a hátrész mindenütt lejtésirányú átfedésekkel van kialakítva, és az annak felső peremén átbukó csapadékot egy, az ablak keretébe integrált csatornarendszer vezeti el, úgy, hogy a víz sehol nem juthat be a szerkezetbe. (Az ilyen gyártmányokat többnyire saját beépítő keretükkel szállítják).

8.3.3. A tetősíkból kiemelt tetőablakok szegélyezése (8.5 ábra)



A tetősíkból kiemelt tetőablakok fontos látványelemei az épületnek. Formájuk és kialakításuk rendkívül változatos lehet - a tervező elképzeléseinek megfelelően. Rendkívül fontos azonban, hogy az ilyen tetőfelépítmények tervezésekor messzemenően

figyelembe legyenek véve a tetőfedési és bádogos munkák alapvető műszaki szabályai:
Elsősorban:

- a vízvezetés rendszere mindenütt tisztázott legyen,
- a lejtések feleljenek meg az adott tetőfedő anyagra előírt lejtéshatároknak,
- ne alakuljanak ki „hózugok”,
- a tető és a tetőablak átszellőztetése minden oldalról megoldott legyen,
- a tetőfedés alatti második vízvezető rétegről a fedés alá bejutott csapadék szabályozottan legyen a tetőből kivezetve,
- az ablak szerkezetén belül a hőszigetelés és a belső oldali párazárás „egyenszilárdságú” legyen.

Az ilyen tetőablakok a lejtésviszonyok és a felület összetettsége miatt gyakran készülnek fémlemez burkolattal. Gyakran a bádogos szakma valamennyi szépsége megjelenik rajtuk. Ahhoz azonban, hogy ez kifejezésre juthasson, rendkívül gondos tervezésre és műszaki előkészítésre van szükség, az építés valamennyi résztvevőjének (tervező, ács, hőszigetelő, ablakbeépítő, bádogos stb.) magas szakmai színvonalú hozzájárulásával.

Az együttműködést az építkezés generál-vállalkozójának gondosan koordinálnia kell.

A tetőablakok többnyire az alábbi alapelemekből állnak:

- a tetőablak fedése (egyenes vagy kontyolt nyeregtető, dongatető, fióktető, stb. kialakításban), valamint annak vápái és csatlakozásai,
- az ablak oldalsó háromszög alakú homlokzati felületének burkolata, a tetőfedéshez csatlakozó falszegély-lemezzel,
- az ablak elülső felülete az ablakpárkánnyal, a káva- és ablakszemöldök-burkolattal, valamint az esetleges oszlopburkolatokkal.

Mindezen elemek fémlemezfedését a bádogosmunkák általános szabályai szerint kell kialakítani. Amennyiben a tetőfelépítmény fedéséről a víz nem szabályozottan (ereszcsatornával) kerül elvezetésre, javasolt valamennyi függőleges felületet fémlemezfedésként kialakítani (hogy a csapóeső ne károsíthassa).

8.3.4. Csőáttörések szegélyezései

A cső-, rúd- és feszítőhuzal-áttörések szegélyezései két elemből állnak:

- egy, a talplemezre forrasztással rögzített hengerből,
- a tetőáttörés csövére bilincsel rögzített csonkakúpból.

A talplemezre rögzített henger (esetleg csonkakúp) magassága ≥ 100 mm legyen, átmérője pedig ≥ 40 mm-rel legyen nagyobb, mint az áttörés csöve. A csőre rögzített csonkakúp (egy fejjel lefelé fordított tölcser) magassága ≥ 150 mm legyen. A csonkakúpot úgy kell a csövön szorítóbilincsel rögzíteni, hogy az ≥ 60 mm-re átfedje a henger felső élét. Az átfedés szakaszán átmérője ≥ 40 mm-rel nagyobb legyen, mint a henger átmérője. Felső élén ki kell peremezni, és az áttörés csöve mentén tartóan elasztikus tömítőanyaggal kell tömíteni. Az elemeket úgy kell rögzíteni, hogy a tető és a cső/rúd egymástól független mozgása biztosított legyen. A talplemez két oldalán és felső élén vízkorc-visszahajtást (felülre hajtott lapos beszegést), alsó élén pedig aláhajtást (alulra hajtott lapos beszegést) kell kialakítani. A lapos beszegések szélessége ≥ 15 mm legyen. A talplemezt rögzítőfércekkel kell lefogni és a tetőfedésbe beépíteni, oly módon, hogy az egyes elemek mindig a vízfolyás irányában takarjanak egymásra vízküszöb-átfedésnek megfelelő mértékkel.

8.4. Tetőszigetelések szegélyezéseinek általános szerkesztési elvei

A tetőszigetelések a csapadékkal szembeni tömörség szempontjából épületszerkezetiileg „vízhatlan” besorolásúak, ezért azok bádogos szegélyeit is „vízhatlan” módon kell kialakítani. Tetőszigetelésekkel többnyire ún. „lapostetőket” fednek, amelyek lejtése ≤ 5 (-7)°. A lapostetők a rétegfelépítés szerint lehetnek átszellőzés nélküli tetők („melegtetők”), vagy átszellőztetett tetők („hidegtetők”).

A tetőszigetelések a szegélyezésekre általában lejtésirányú átfedésekkel takarjanak rá (az ereszszegeleknél mindenképpen). A szegélyezések lemezét mindig úgy kell kialakítani, hogy az átfedés leragasztott szakasza (azaz a ragasztási felület) szigetelési rétegenként mindig legalább 12 cm széles legyen.

A lemezek ragasztása előtt a fémlemez szegély felületére annak anyagát nem károsító alapozó-kellősítő réteget kell felhordani (pl. oldószeres bitumenes alapozóréteget). A tetőszigetelést, illetve a vele vízhatlanul összeépített fémlemez szegélyezést a falakra és a tetőfelépítmények lábazatára a szigetelés síkjától ≥ 20 cm magasságban fel kell vezetni. (Kavicsleterhelésű, vagy növényzettel telepített tetőknél e magasság a leterhelő, illetve a vegetációs réteg felső síkjától, míg járható tetőknél a burkolat felső síkjától számítandó).

Hóban gazdag vidékeken és hózugos tetőkön ezt a magasságot szükség szerint növelni kell. A < 20 cm magasságú falak felső felületére a szigetelést vízhatlanul fel kell vezetni. Itt kizárólag a vízhatlanul szigetelt tetők bádogos technológiával készülő fémlemez szegélyeire vonatkozó sajátos ismereteket foglaljuk össze.

8.4.1. Előírások, alkalmazott anyagok

A tetőszigetelések szegélyezéseinek kialakítására jelenleg az alábbi szabványok vonatkoznak:

- MSZ 7945-1:1988 „Bitumeneslemez-szigetelésű tetők fémlemez szegélyei. Általános előírások”
- MSZ 7945-2:1988 „Bitumeneslemez-szigetelésű tetők fémlemez szegélyei. Kifelé lejtő tető ereszszegele”
- MSZ 7945-3:1988 „Bitumeneslemez-szigetelésű tetők fémlemez szegélyei. Befelé lejtő tető ereszszegele”
- MSZ 7945-4:1988 „Bitumeneslemez-szigetelésű tetők fémlemez szegélyei. Falszegele”
- MSZ 7946-2:1989 „Bitumeneslemez-szigetelésű tetők szerelvényeinek fémlemez szegélyei. Rúd, cső és feszítőhuzal szegélyei”
- MSZ 7946-4:1989 „Bitumeneslemez-szigetelésű tetők szerelvényeinek fémlemez szegélyei. Tetőkibúvó szegély és fedél”

A tetőszigetelések szegélyezéseikhez használt lemezek, valamint a rögzítő- és kötőelemek anyagai alapvetően ugyanazok lehetnek, mint a fémlemezfedéseknél, illetve a csapadékvíz-elvezetési rendszereknél általában, az alábbiak szem előtt tartásával:

- A fémlemez szegélyekhez olyan anyagokat kell használni, amelyeket a velük érintkező anyagok, vagy a tetőszigetelésről a szegélyezésre ráfolyó víz nem károsíthat (különös tekintettel a tetőszigetelés anyagából esetleg kioldódó károsító alkotórészekre - így például a bitumenkorrózió jelenségére. Amennyiben ilyen veszély fennáll, megfelelő védőbevonatot kell használni.
- A korróziós hatások lehetőségét abban az esetben is ki kell zárni, ha egy tetőszigetelés szegélyezéséhez esetleg több, eltérő anyagú fémlemezt használnak,

amelyek egymással érintkeznek, illetve egymás alatt vannak beépítve. A tetőszigetelések szegélyezéseinek lemezvastagságát a táblázat alapján kell megválasztani.

8.4.2. A tetőszigetelések szegélyezéseinek aljzata

A tetőszigetelések szegélyezései teljes felületű aljzaton fekdjenek fel. Kedvező, ha az aljzat anyaga fa (palló, esetleg deszka; az épületszerkezeti adottságoktól, valamint a szegély szélességétől függően). Nem szegezhető, illetve csavarozható aljzatoknál (pl. hőszigetelés) szegező betétléceket, vagy más megfelelő megoldást kell alkalmazni.

A szegély lejtését az eresznél meg kell növelni: az aljzat felső felületének lejtése legalább 3° (5,2 %) legyen (a tető felületének lejtésirányában). Az ereszszegély aljzatának felső síkja legyen kb. 5 mm-rel a szigetelés aljzatának felső síkja alatt, hogy az eresz szegélylemeze ne képezzen vízgátat okozó felmagasodást. Átszellőzést igénylő anyagból (pl. ötvözött horgany) készül, $sz \geq 300$ mm szélességű szegélylemez alatt javasolt drain-hatású strukturált alátétszőnyeg elhelyezni. Ebben az esetben az ereszszegély aljzatának felső síkját tovább kell süllyeszteni - az alátétszőnyeg vastagságának megfelelő mértékben. Nem fa anyagú aljzat (pl. szilikátkötésű szerkezetek) és a szegélyezés lemeze között elválasztó réteget kell alkalmazni. Az elválasztó réteg többnyire homokolt felületű, nem korhadó hordozórteggel bitumenes lemez, az *MSZ EN 13859-1-2:2010 Bitumenes lemezek. Üvegfátyolbetétes hegeszthető lemez* szabvány szerinti ÜF-H.60.h minőséggel.

8.4.3. Rögzítések

A tetőszigetelések szegélyezéseit is úgy kell rögzíteni, hogy a rögzítés a szél szívóerejével szembeni ellenállást biztosítsa. A tetőszigetelések fémlemez szegélyezési elemeit általában közvetett (indirekt) módon kell rögzíteni (beakasztó fércekkel, rögzítőszegély-sávba akasztással, fogazott fércekkel, stb.). A beakasztó fércek távolsága általában legfeljebb 250 - 333 mm legyen, de erős szélhatásnak kitett helyeken a férceket a szükséges mértékben sűríteni kell (esetleg folyamatos beakasztó fércelcetet kell alkalmazni). A férceket a palló- (deszka-) aljzathoz két-két darab 2,8/25 mm tűzihorganyozott tetőszeggel (rézlemez alkalmazása esetén rézszeggel), míg szilikátanyagú aljzathoz két-két darab, legalább 3,0/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzihorganyozott acélcsavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral) kell felerősíteni. A kifelé és befelé lejtő tetők ereszszegélyei, valamint az oromszegély beakasztásos rögzítéséhez szükséges rögzítőszegély-lemezek (egyreszes ereszcsávok) hossza mindig legfeljebb 3,00 m, ezért azokat lehet közvetlenül rögzíteni. A rögzítőszegély-sávokat 3 mm hézaggal folytonosan kell fektetni, és fa anyagú aljzatra 2,8/25 mm méretű tűzihorganyozott tetőszeggel (illetve rézszeggel) kell rögzíteni, két sorban, eltoltan, 100 mm-ként. Szilikátanyagú aljzathoz két-két darab legalább 3/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzihorganyozott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral) kell őket felerősíteni.

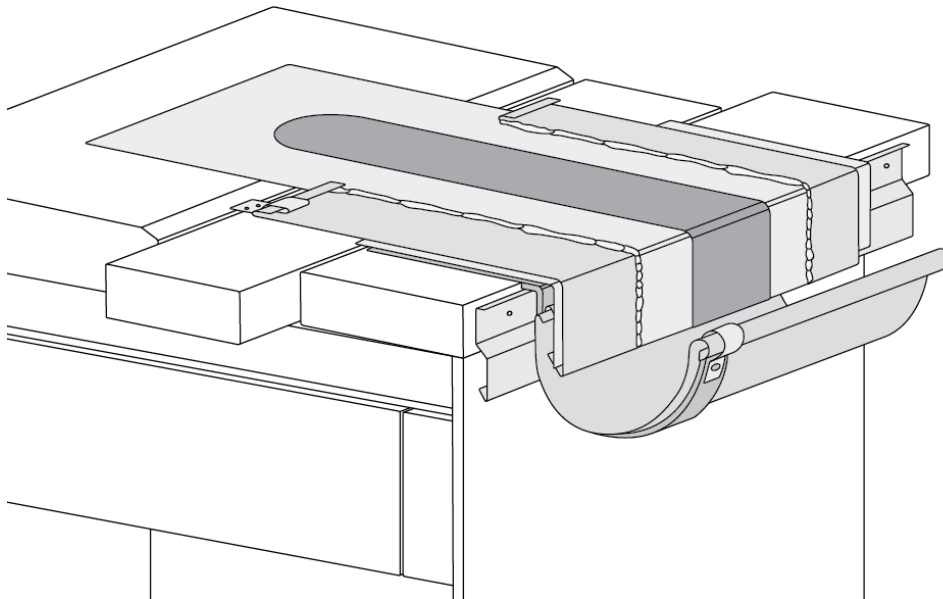
8.4.4. A hőmozgás biztosításának módja

A tetőszigetelések szegélyezéseinek elemeit és rögzítéseit, valamint az elemek közötti kapcsolatokat úgy kell kialakítani, hogy az elemek a hőmérsékletváltozás hatására szabadon tudjanak tágulni, összehúzódni vagy elcsúszni, és bennük (valamint a szigetelés anyagában) ne alakulhasson ki a hőmozgásból adódó feszültség.

A tetőszigetelések szegélyezési elemeiben a hőmozgás levezetését az alábbi eszközökkel lehet megoldani:

- egyedileg készülő, a szigetelés síkjából kiemelt dilatációs elemmel,

- rugalmas betétes dilatációs elemmel.
- Az egyedileg készülő dilatációs elemek (pl. „líratagozatos elem”) magassága kb. 50 mm. Szerkezeti kialakításuk következtében a tetőszigeteléssel azonos értékű („vízhatlan” épületszerkezeti besorolású) kapcsolatnak nem minősülnek. Emiatt, valamint munkaigényességük és esztétikai megjelenésük miatt alkalmazásuk ma már visszaszorulóban van, illetve csak kisebb igényű épületeken használják őket (ahol például a tető alatt szabad tér van). A rugalmas betétes dilatációs elemmel kialakított dilatációs elem vízhatlan kapcsolatot biztosít, ezért tömörsége még az ereszszegevényeken is megfelelő. A szegélyezésekbe egyoldali lezárású (ún. „egyfejes”), míg a szigetelésekben kialakított fémlemez vápákba kétoldali lezárású (ún. „kétfejes”) dilatációs elemeket építenek be. (8.6 ábra) Az ilyen elemek tartósan biztonságos működése érdekében ajánlott az alábbi szempontokat megvizsgálni:
- a gyártó vállalja-e megfelelő garanciával a legalább 10 éves használhatóságot,
 - melyek a gyártó speciális alkalmazási előírásai.



8.6 ábra: Rugalmas betétes dilatációs elem, ereszszegevényben

A beépítéskor biztosítani kell, hogy az egy- és kétoldali lezárású dilatációs elemek hossza úgy legyen megállapítva, hogy azok a szegélyezés (illetve a vápa) lemezeinek szigetelés felőli peremén legalább 500 mm-rel nyúljanak túl,

- dilatációs elemek hajlítása viszonylag „nyitott” legyen, ≥ 3 mm hajlítási sugárral,
 - az aljzatot úgy kell kialakítani, hogy a rugalmas betét mozgása a dilatációs elem hajlítása környezetében is lehetséges legyen,
 - a rugalmas betét ne sérüljön a forrasztástól, illetve a bitumenes lemezek hegesztésétől; a túlhevülés elkerülésére az ilyen munkák végzésekor legalább 8 cm biztonsági távolságot kell betartani,
 - a rugalmas betétet ne érje károsító vegyi hatás (pl. a szigetelés ragasztóanyaga).
- A tetőszigetelések fémlemez szegélyezésének elemeiben a hőmozgást legfeljebb a táblázat szerinti távolságokban kell biztosítani. A szegélyezés lemezeit a dilatációs elemek között „vízhatlan” módon kell folytonosítani (az anyagtól függően pl.

lágyszereléssel, vagy szegecseleléssel és tömítő szerepű szereléssel stb. A szerelés szerelézésének belső szerelén legalább 25 cm szélességű feszültségmentesítő takarósávot kell alkalmazni, hogy a fém- lemez és a tetőszerelés műanyag vagy bitumenes lemeze közötti eltérő mértékű hőmozgás ne okozzon a szerelés lemezébenkáros mértékű nyíróerőt (pl.: bitumenes szerelésnél poliészterfátyol betétes bitumenes lemezcsíkot). A feszültségmentesítő takarósávot a szerelési rétegek alatt kell elhelyezni, és csak az egyik szerelén mentén szabad leragasztani.

8.3 táblázat: *A mozgóképes szerelések megengedett legnagyobb távolságai a tetőszerelések fémlemez szerelésének elemeiben*

Funkció	réz, titán-cink és alumínium anyagból	horganyozott és korrózióálló acél anyagból
Ereszszegély, előrész-szegély	6 m	9 m
Falszegély, oromszegély	6 m	9 m
Süllyesztett vápa és vápacsatorna	6 m	9 m

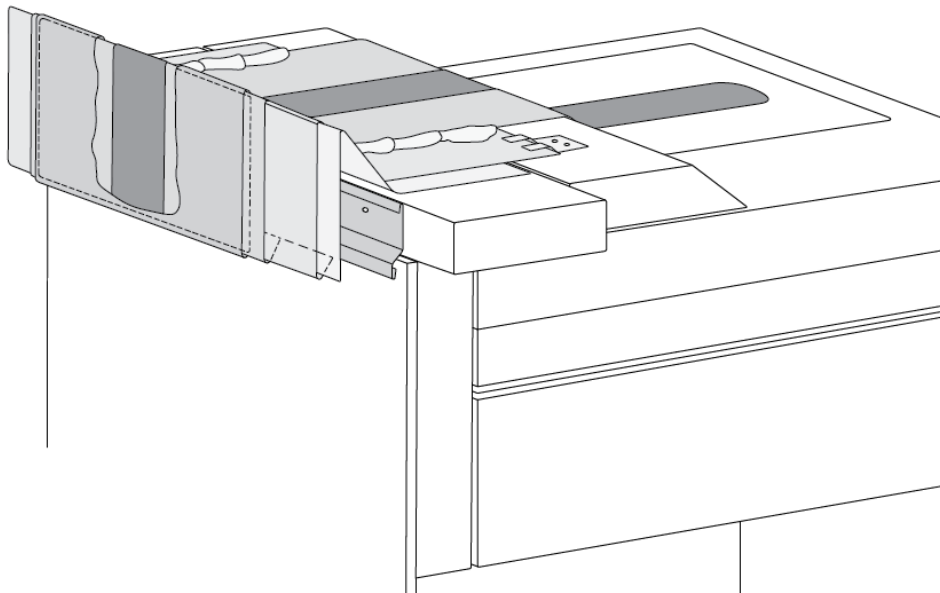
8.5. Tetőszerelések szerelésének kialakítása

8.5.1. Kifelé lejtő tetők ereszszegélye

A kifelé lejtő tetők ereszszegélyeinek tökéletes vízhatlansági követelményeket kell kielégíteni. Kialakítás szerint lehet:

- vízhatlan ereszszegély,
- alátámasztó szerepű ereszszegély.

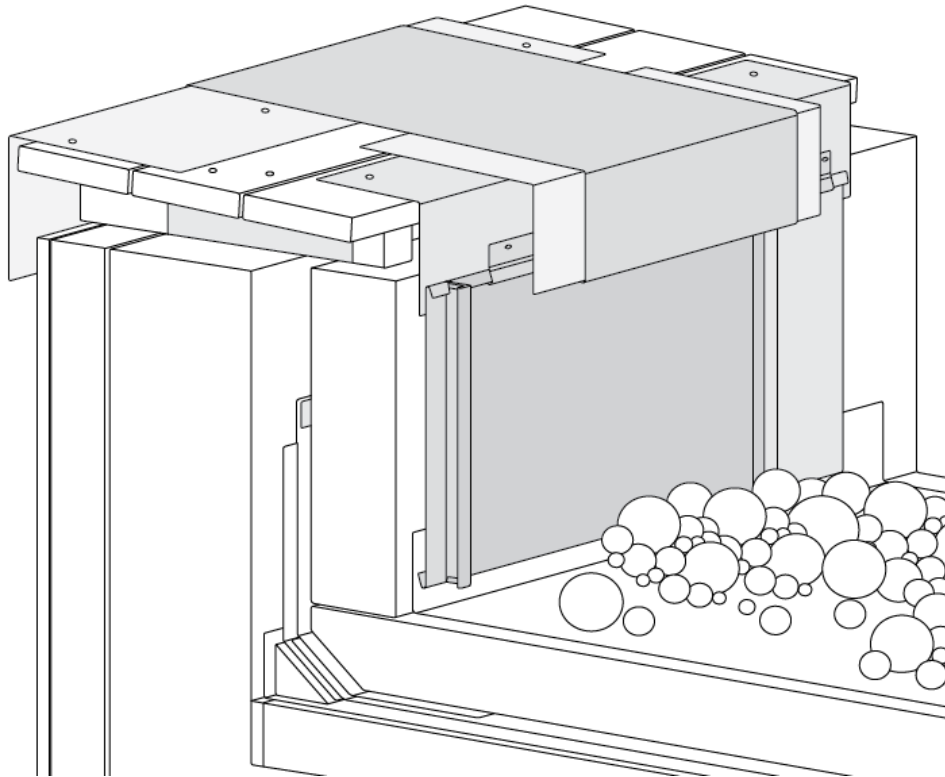
8.5.2. Befelé lejtő tetők ereszszegélye (8.7 ábra)



8.5.3. Tetőszigetelések falszegélyei

A tetőszigetelések fémlemez falszegélyét a tető legfelső síkjától ≥ 20 cm magasságra fel kell vezetni. A falszegély felső élét a falfedés vízorrával, viharléccel, vagy más módon úgy kell letakarni, hogy a szegély lemeze mögé csapadék ne juthasson be. Amennyiben a szigetelés anyagának UV-sugárzás elleni védelme miatt szükséges, a falcsatlakozást úgy is ki lehet alakítani, hogy a tetőszigetelés lemezét a falra felhajlítják (többnyire ún. „hajlaték” beépítésével), és a falon levő szakaszt fémlemez szegéllyel (ún. „lengőszegéllyel”) letakarják. Ebben az esetben a szigetelőlemez felső élét 50/5 mm méretű alumínium lemezcsíkkal a falhoz szorítva kell rögzíteni, kb. 20 cm-ként elhelyezett, legalább $\varnothing 6$ mm átmérőjű, korrózió ellen védett csavarral (javasolt: nemesacél anyagú csavar alkalmazása).

Amennyiben abban a falban, amelyhez a szigetelés csatlakozik, nyílászáró (pl. teraszajtó) kerül beépítésre, annak beépítési magasságát úgy kell meghatározni, hogy az alsó tokösszekötő eleméhez a falszegélyt (illetve a szigetelést) $m \geq 15$ cm magasságban teljes értékűen felvezetve lehessen csatlakoztatni (a küszöb alatt). E magasság csak akkor csökkenthető (a járószint fölötti $m \geq 5$ cm-re), ha közvetlenül a teraszajtó előtt legalább 15 cm mélységű süllyesztett vízlevezető vályú van elvezetve (például ráccsal lefedve).



8.8 ábra: Tetőszigetelés falcsatlakozása lengőszegéllyel

9. Homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezetei

9.1. A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezeteinek általános szerkesztési elvei

A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezetei az alábbiak:

- falfedések („attikafal-lefedések”),
- párkánylefedések,
- ablakpárkány-lefedések,
- oromfal-lefedések.

A letakarásokat a csapadékkal szembeni tömörség szempontjából épületszerkezeti „fokozottan vízzáró” módon kell készíteni. A letakarások valamennyi lezárását és csatlakozását úgy kell kialakítani, hogy azok legalább a „fokozottan vízzáró” követelményt kielégítsék (az anyagtól függően lágy- vagy keményforrasztással, szegecseléssel és tömítőforrasztással, korctechnikával).

A letakarások a kialakítás jellege szerint lehetnek:

- vonalas kialakításúak (élhajlított elemekből készíttetek),
- tetőfedésként készíttetek (általában kettős állókorcos fedésként).

Épületmagasság (m)	Függőleges átfedés h (mm)	Vízszintes kiállás h (mm)
< 8	≥ 50	≥ 30
8 - 20	≥ 80	≥ 40
> 20	≥ 100	≥ 50

9.1 táblázat: A letakarások vízorrának méretei, az épület magasságától függően

A bádogos technikával készült vonalas kialakítású letakarások lemezének kiterített szélessége általában ≤ 800 mm (magnövelt anyagvastagsággal: ≤ 1000 mm) legyen.

Letakarásokat tetőfedésként akkor kell készíteni, ha a jelentős lemezszélesség (általában > 800 mm kiterített szélesség) miatt a letakarás készítése már inkább a fémlemez tetőfedések kialakításának módszereit igényli: így biztosítható a megfelelő rögzítés, a kellően sík felület stb. Az ilyen letakarásokat minden szempontból a fémlemez tetőfedésekre vonatkozó szabályok szerint kell készíteni (alkalmazott lemezvastagság, korctávolság, lejtés, aljzat, átszellőztetés, rögzítés, csomópontok kialakítása, stb.).

E szabályokat a 4. fejezetben részletesen ismertettük, ezért itt azokra nem térünk ki.

E fejezetben a továbbiakban kizárólag a vonalas kialakítású (élhajlított elemekből készített) letakarások műszaki követelményeivel foglalkozunk. A letakarásokat legalább 3° (5,25 %) keresztirányú lejtéssel kell kialakítani. A letakarás felülete arra az oldalra lejtjen, amely oldalon a vízlefolyás nem okozza az alatta levő szerkezetek károsodását, illetve - ha ez mindkét oldalon biztosított - az esetleg megjelenő lefolyási nyomok kevésbé zavaróak. A fal- és oromfal-lefedések ezért általában a belső - tető felőli - oldalra lejtjenek (míg a párkány- és az ablakpárkány-lefedések többnyire csak kifelé lejthetnek). A letakarások külső peremét mindig lehajlított-, illetve vízorr-beszegéssel (cseppentőszegéllyel) kell kialakítani. A vízorr szerepe nemcsak az, hogy a lecsöpögő vizet a felületről biztonságosan elvezesse, hanem az is, hogy a letakarás széleit merevítse és annak rögzítését lehetővé tegye. A vízorr az alatta lévő épületszerkezet felső élére legalább vízküszöb-magassággal takarjon rá. Az áttakarás magassága és a vízorr előreállása az alatta levő szerkezeti elem külső felületétől legalább a 9.1 táblázat szerinti legyen. A letakarások vízorrát rögzítő- (merevítő-) szegélybe akasztva kell rögzíteni.

9.1.1. Előírások, elemek, alkalmazott anyagok

A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezeteinek kialakítására az alábbi szabványok vonatkoznak:

- MSZ 7943-1:1986 „Kőművesszerkezetek lefedése fémlemezzel. Általános előírások”
- MSZ 7943-2:1986 „Kőművesszerkezetek lefedése fémlemezzel. Ablakkönyöklő-lefedés”
- MSZ 7943-3:1986 „Kőművesszerkezetek lefedése fémlemezzel. Párkánylefedés”
- MSZ 7943-4:1986 „Kőművesszerkezetek lefedése fémlemezzel. Fallefedés”
- MSZ 7943-5:1989 „Kőművesszerkezetek lefedése fémlemezzel. Tetősíkból kiemelt mozgási hézag lefedése és szegélyezése”

Kiterített szélesség	Névleges anyagvastagság				
	Al ¹ legalább	Cu ² legalább	Horg. ac. ³ legalább	Korr. ac. ⁴ legalább	Zn ⁵ legalább
w	mm	mm	mm	mm	mm
Teljes felületű felfekvés, rögzítés rögzítősávval					
w < 400	0,7	0,6	0,5	0,5	0,65
400 ≤ w ≤ 800	0,8	0,6	0,55	0,5	0,7
800 < w ≤ 1000	1,0	0,6	0,6	0,6	0,8
Teljes felületű felfekvés, rögzítés rögzítősáv nélkül (ragasztva vagy lekötő huzallal) (≤ 30 mm vízzel előállítás esetén)					
w < 400	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7
400 ≤ w ≤ 600	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8
600 < w ≤ 1000	1,0	1,0	0,8	0,7	1,0

1. Alumíniumlemez az MSZ EN 612 szabvány 6.1 szakasza szerint
2. Rézlemez az MSZ EN 612 szabvány 6.2 szakasza szerint
3. Fémmel bevont acéllemez az MSZ EN 612 szabvány 6.3 szakasza szerint, fémmel és szerves anyaggal bevont acéllemez a szabvány 6.4 szakasza szerint
4. Korrózióálló acéllemez az MSZ EN 612 szabvány 6.5 szakasza szerint
5. Horgany (titáncink) lemez az MSZ EN 612 szabvány 6.6 szakasza szerint

9.2 táblázat: A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezeteinek lemezvastagsága, a rögzítés módjától függően

A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezeteihez használt lemezek, valamint a rögzítő- és kötőelemek anyagai alapvetően ugyanazok lehetnek, mint a fémlemezfedéseknél illetve a csapadékvíz-elvezetési rendszereknél általában, az alábbiak szem előtt tartásával:

- A letakarásokhoz olyan anyagokat kell használni, amelyeket a velük érintkező anyagok, vagy a homlokzatról a letakarás szegélyezésre lefolyó víz nem károsíthat. Amennyiben ilyen veszély fennáll, megfelelő védőbevonatot kell alkalmazni.
- A korróziós hatások lehetőségét az esetleg egy tetőfedéshez használt eltérő anyagú fémlemez-szegélyezési anyagok összeépítése, illetve egymás alatti beépítése esetén is ki kell zárni. A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezeteinek lemezvastagságát a táblázat alapján kell megválasztani: A rögzítőszegélyek lemezvastagsága legalább az alábbi legyen:

- horganyozott acéllemez: 0,6 -1,0 (-1,5) mm,
- alumínium lemez: 1,0 -1,5 (-2,0) mm,
- rézlemez: 0,6 -1,0 (-1,5) mm.

Az alacsonyabb értékek szokásos épületmagasság, vízzorméret és egyenességi igény, valamint legfeljebb 250 mm kiterített szélesség esetén érvényesek. A rögzítőszegélyek lemezvastagságát fokozott igénybevétel, megnövelt vízzorméret, fokozott egyenességi igény és nagyobb lemezszélesség esetén a szükséges mértékben meg kell növelni (a szokásosnál nagyobb konzolosság esetén egészen a zárójelben szereplő értékekig).

9.1.2. Aljzat

A homlokzatok kiegészítő bádogos szerkezetei az alátámasztás szerint lehetnek:

- teljes felületen alátámasztottak („nem öntartóak”), valamint
- nem teljes felületen alátámasztottak („öntartóak”).

A teljes felületen alátámasztott letakarások aljzata a 6. fejezetben leírt kivitelben készülhet. Leggyakoribb megoldás a hosszanti palló (általában a ≤ 40 cm szélességű szerkezeteknél), vagy a keresztirányú fa staflivázon készült deszkaaljzat. A ≤ 80 cm-ként rögzített staflik szélessége 48 mm, magassága legalább 50 mm legyen (kisebb magasságú stafliba nem lehet szegezéssel vagy más módon rögzíteni). A letakarás oldalirányú lejtését a staflik ékszerű kialakításával kell biztosítani. A pallók vastagsága ≥ 48 mm, de gyalult (oldalra lejtő) kialakítás esetén a legszűkebb keresztmetszetben is ≥ 30 mm legyen. Falfefedést közvetlenül a beton- vagy téglaszerkezetre fektetve a legkritikább esetben lehet szakszerűen elkészíteni. A falfefedést csak akkor lehet ilyen módon készíteni, ha a falnak és felső felületének egyenessége, keresztirányú lejtése stb. a bádogosmunkák méretpontossági követelményeit is kielégíti. Párkány- és ablakpárkány-lefedéseket gyakrabban készítenek közvetlenül szilikátanyagú aljzatra fektetve, de az $sz \geq 20$ cm párkány-szélességek esetén a pallóból készült aljzat, valamint az $sz \geq 40$ cm szélességű párkányokon a deszkaaljzat készítése a kőműves szerkezetek pontatlansága miatt többnyire szükséges. Az aljzat fém elemei minden esetben korrózió ellen védett kivitelben készüljenek (legalább tűzihorganyozással védett felületű acélból, vagy a korrózió ellenálló anyagból). Az ezen elemekre vonatkozó korrózió-állósági követelmények megegyeznek a csatornatartókkal szemben állított követelményekkel.

Az aljzat kialakítása minden esetben olyan legyen, hogy az aljzat a letakarás kellő mértékű és irányú lejtését biztosítsa. A letakarások alatt többnyire átszellőzést kell biztosítani. Az $sz < 40$ cm szélességű elemek letakarása alatt az átszellőző légrés vastagsága csökkenthető, az $sz < 20$ cm szélességű letakarások esetén pedig egyes esetekben el is hagyható, – ha az egyéb épületszerkezeti és -fizikai szempontok sem szólnak ellene. Ragasztott rögzítés esetén elválasztó réteget nem kell használni, ha a teljes felületű ragasztás révén biztosított, hogy a letakarás fémlemezének hátsó oldalán nem jöhet létre páralecsapódás. A letakarás és annak aljzatszerkezete alatt biztosítani kell az épület hőszigetelésének ún. „hőtechnikai egyenszilárdságát”. (A szakszerű hőtechnikai tervezés ma már az attikafalak körbe-hőszigetelését is megköveteli. Többek között ez a fejlődés is hozzájárult a közvetlenül az attikafal felső felületén rögzített letakarás idejétmúlttá válásához).

9.1.3. Rögzítések

A letakarásokat úgy kell rögzíteni, hogy a rögzítés a szél szívóerejével szembeni ellenállást biztosítsa. Azon fémlemez letakaró-szerkezetek elemeit, amelyekre csapadék juthat, közvetett (indirekt) módon kell rögzíteni (beakasztó fércekkel, illetve rögzítőszegély-sávba való beakasztással). A beakasztó fércek távolsága általában legfeljebb 250 - 333 mm legyen, de erős szélhatásnak kitett helyeken a férceket a szükséges mértékben sűríteni kell (esetleg folyamatos beakasztó férclécet kell alkalmazni). A férceket a deszkaaljzathoz vagy a lécezéshez két-két darab, legalább 2,8/25 mm tűzihorganyozott tetőszeggel (rézlemez alkalmazása esetén rézszeggel), míg szilikátanyagú falhoz két-két darab, legalább 3/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzihorganyozott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral) kell felerősíteni. A falfefedések, a párkánylefedések, valamint az ablakpárkány-lefedések beakasztásos rögzítéséhez szükséges rögzítőszegély-lemezek hossza mindig legfeljebb

3,00 m legyen, ezért azokat szabad közvetlenül rögzíteni. A rögzítőszegély- és ereszsávokat 3 mm hézaggal folytonosan kell fektetni, és a fa anyagú aljzatra legalább 2,8/25 mm méretű tűzhorganyozott tetőszegekkel (illetve rézszegekkel) kell rögzíteni, két sorban, varrottan eltoltan, ≤ 100 mm-ként. Szilikátanyagú aljzatra két-két darab, legalább 3,0/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzhorganyozott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral) kell őket felerősíteni. Az ablakpárkány-letakarások lemezeit gyakran rögzítik közvetlenül az ablak alsó tokösszekötő eleméhez. Ez csak abban az esetben megengedett, ha az ablakpárkány-letakarás egy-egy egymástól független elemének hossza $\leq 3,00$ m. A letakarás ferde felületén keresztül közvetlen rögzítés ne készüljön. A rugalmas tömítéssel kialakított, letakarás nélküli közvetlen rögzítések - pl. az ún. „bádogos csavarral” készült lecsavarozások - tömítőbetéteit pedig az UV-sugárzás és az időjárási hatások hamarosan károsítják, így azok hosszú távon nem tekinthetők vízzárónak). A letakarásokat - megfelelő minőségű (szilárdságú, lejtésű, egyenességű, stb.) aljzatszerkezet esetén - csak ragasztással is lehet rögzíteni, ha az egyes elemek hossza $\leq 3,00$ m. Erre a célra kizárólag a fémlemezek ragasztására szolgáló különleges ragasztóanyagot szabad használni, amely tartós kapcsolatot biztosít (a gyakorlatban leginkább a bitumen bázisú speciális ragasztóanyagok váltak be). A ragasztott rögzítéseket a ragasztóanyag gyártójának alkalmazástechnikai előírásai szerint kell készíteni. Az ilyen rögzítések esetén a letakarás lemezének anyagvastagságára magasabb követelmények vonatkoznak, és > 30 mm vízzorrelőreállítás esetén az anyagvastagságot tovább kell növelni.

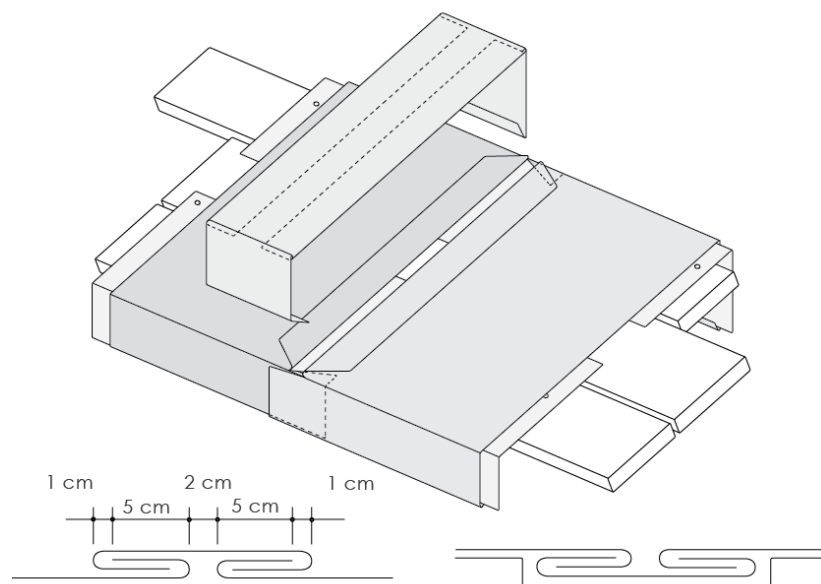
9.1.4. A hőmozgás biztosításának módja

A letakarások elemeit és rögzítéseit, valamint az elemek közötti kapcsolatokat úgy kell kialakítani, hogy az elemek a hőmérsékletváltozás hatására szabadon tudjanak tágulni, összehúzódni vagy elcsúszni, és bennük ne alakulhasson ki a hőmozgásból adódó feszültség. A fal-, párkány és ablakpárkány-lefedések elemeiben a hőmozgás levezetését az alábbi eszközökkel lehet megoldani:

- különböző kialakítású fekvőkorcokkal,
- toldóelemmel, (9.1 ábra)
- különböző kialakítású állókorcokkal, (9.2 ábra)
- rugalmas betétes dilatációs elemmel,
- ragasztott letakarások esetén alátét-lemezcsíkkal.

A fekvőkorcos kialakítások az alábbiak lehetnek:

- kétirányú egyszeres fekvőkorc, letakaró elemmel,
- kétirányú egyszeres fekvőkorc, süllyesztett csatlakozó elemmel,
- egyszeres fekvőkorc,
- ráforrasztott rögzítőszávvval kialakított egyszeres fekvőkorc.



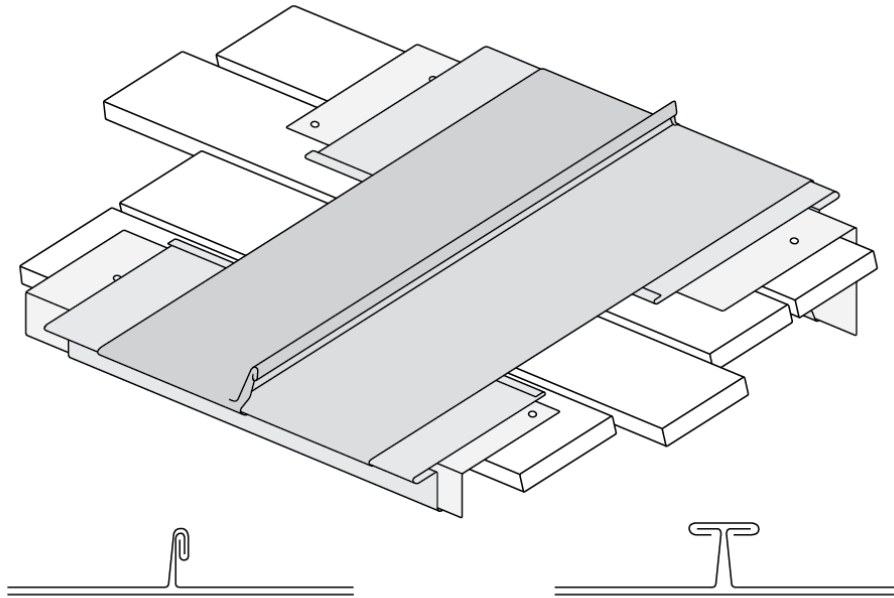
9.1 ábra: Falfedési elemek hosszirányú toldása

a)
 mozgóhézag ráhúzott
 letakaró elemmel,
 lejtés $\geq 5^\circ$ (8,8 %)

b)
 mozgóhézag süllyesztett
 toldóelemmel,
 lejtés $\geq 5^\circ$ (8,8 %)

A kétirányú egyszeres fekvőkorccal és ráhúzott letakaró elemmel kialakított mozgóhézagot csak falfedéseken lehetséges alkalmazni. Legfontosabb előnye, hogy esztétikus és gyorsan készíthető, vízzárósága azonban korlátozott. (A két egyszeres fekvőkorc közül az egyik irány szükségszerűen a széliránnyal szemben fekszik). Azon letakarásokban azonban, amelyek lejtése $\geq 5^\circ$ (8,8 %), és amelyekre más felületről nem folyik csapadék (és a falfedések ilyenek) a kapcsolat vízzárósága többnyire elégséges és ezért alkalmazása megengedett. Ugyanez az alkalmazhatósági területe azon mozgóhézag-megoldásnak is, amelynél a csatlakozást biztosító (süllyesztett) elemre a falfedés lemezei takarnak rá, és így képeznek kétirányú egyszeres fekvőkorcos lemezekapcsolatot. A süllyesztett toldóelemet a vízzel aljáig ki kell vezetni. Az egyszeres fekvőkorccal kialakított mozgóhézagot korlátozott vízzárósága miatt szintén falfedéseken szabad elsősorban alkalmazni, vagy olyan kisebb szélességű ($sz \leq 30$ cm) párkányokon, amelyekre más (nem függőleges) felületről nem folyik csapadék. A letakarás lejtése ez esetben is $\geq 5^\circ$ (8,8 %) legyen. A ráforrasztott rögzítésárvál kialakított egyszeres fekvőkorc a fal- és párkányfedéseken egyaránt egyszerűen elkészíthető, esztétikus és biztonságos (kétfokozatú) csomópont. Ezért alkalmazása már $\geq 3^\circ$ (5,2 %) lejtés esetén is megengedett. A kapcsolatot úgy kell kialakítani, hogy az egymáshoz csatlakozó elemek az uralkodó szél irányából takartan fedjenek át egymáson. A fekvőkorcos dilatációs kapcsolatokban a lapos beszegések visszahajtásainak szélessége minden esetben ≥ 40 mm legyen. A süllyesztett csatlakozó elemes megoldás egyik változata, amikor a falfedés elemei egy speciális hullámos (egyik irányban lejtő)

9.2 ábra: Letakarások állókorccal kialakított dilatációs kapcsolatai



toldóelemre takarnak rá. Mivel valójában így is többfokozatú csomópont jön létre, a kialakítás fal- és párkánylefedéseken egyaránt alkalmazható, már $\geq 3^\circ$ (5,2 %) lejtés esetén is. Az állókorcos kialakítások az alábbiak lehetnek:

- kettős állókorc,
- kettős derékszögű állókorc, letakaró sapkával.

A kettős állókorccal kialakított mozgóhézag a letakarások hagyományos folytonosítási megoldása, amely a két oldalról csatlakozó lemezeknek némi hőmozgást is enged.

E megoldásban azonban a letakarás lejtése $\geq 5^\circ$ (8,8 %) legyen, és a korcok távolsága nem haladhatja meg az 1,0 m-t. (9.2 ábra) (A széles letakarások azonban többnyire korcolt kialakításban készülnek és ez esetben a letakarás pereme az állókorcos fémlemezfedéseknél használatos ereszsávhoz csatlakozik, aminek előreálló „orra” már lehetővé teszi a korcok szakszerű eresz menti lezárását). A kettős derékszögű állókorccal kialakított mozgóhézag mind hőmozgás, mind a perem menti lezárás szempontjából lényegesen kedvezőbb, a korcok távolsága azonban e megoldásban sem haladhatja meg a 3,0 m-t (a korcok ≤ 25 mm-es magassága miatt). A ragasztott rögzítésű letakarások mozgóhézagát a csatlakoztatás alatt alkalmazott alátét-lemezcsikkal kell kialakítani.

A letakarás tompán ütköztetett elemei között legalább 20 mm szélességű hézag legyen, és a ragasztóanyagot az alátét-lemezcsikra egészen a letakarás elemének pereméig fel kell vinni. A rugalmas betétes dilatációs elemmel kialakított mozgóhézag vízhatlan kapcsolat, rendkívül biztonságos, ezért bármely lejtésnél alkalmazható. (Esztétikai okokból a dilatációs elemet többnyire áttakarják, az egyik oldalról csatlakozó elem rögzített letakaró lemezsávval. Munkaigényessége és a rugalmas betétes dilatációs elem magasabb ára miatt azonban ritkán alkalmazzák). A fal- párkány- és ablakpárkánylefedések mozgóképes kapcsolatai között a letakarásokat lehetőleg egy elemből kell készíteni, vagy az elemek folytonosítását vízhatlanul kell kialakítani (forrasztva, vagy szegecselten és tömítőforrasztással, esetleg hegesztve - az anyagtól függően). Mozgóképes kapcsolatokat a sarkoknál (irányváltásoknál, szélességváltásoknál stb.)

általában nem lehet kiképezni; azoknál vízhatlan folytonosítást kell alkalmazni, s a sarokhoz közel (de mindenképpen a dilatációs távolság felénél közelebb) mozgóképes kapcsolatot kell kialakítani.

9.3 táblázat: A mozgóképes kapcsolatok megengedett legnagyobb távolságai a fal-, párkány- és ablakpárkány-elemekben

Rögzítés módja	Kiterített szélesség	Réz, ötvözött horgany és alumínium anyagból	Horganyozott és korrózióálló acél anyagból
Folyamatos rögzítősávval	< 500 mm	8 m	10 m
Folyamatos rögzítősávval	≥ 500 mm	6 m	8 m
Nem folyamatos rögzítősávval (pl. ragasztott)	bármely szélesség	5 m	7 m

9.2. Vonalas jellegű lefedések

9.2.1. Falfedések

A falfedéseket úgy kell kialakítani, hogy azok a rájuk jutó csapadékot a ne engedjék a letakart szerkezetbe jutni és annak egy vagy mindkét oldalán úgy csöpögtessék le, hogy a fal felületére jutott csapadék ne okozhassa a fal károsodását. A falfedés két oldalán lehajlított, beszegéssel kialakított vízorrot kell készíteni, amely az alulról csatlakozó homlokzatburkolat felső élére a függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takarjon rá. A falfedések lehajtásának alsó élének vízorrát képező lapos beszegést folyamatos rögzítőszegélybe akasztva kell rögzíteni. A lapos beszegés szélessége ≥ 20 mm. A falfedés lemezének hosszanti hőmozgását biztosítani kell. A falfedés végének csatlakozásait és lezárásait is vízzáróan, lejtésirányú átfedésekkel kell elkészíteni.

9.2.2. Párkányfedések

A párkányfedéseket úgy kell kialakítani, hogy azok a falról lefolyó és közvetlenül rájuk jutó csapadékot ne engedjék a falszerkezetbe jutni és azt a külső oldalon úgy csöpögtessék le, hogy a nedvesség ne okozhassa a fal károsodását. A párkányfedés külső oldalán lehajlított beszegéssel vízorrot kell készíteni, amely a párkány külső élére a függőleges vízküszöb-átfedés biztosításával takar rá. A párkányfedések lehajtása alsó élének vízorrát képező lapos beszegést folyamatos rögzítőszegélybe akasztva kell rögzíteni. A lapos beszegés szélessége ≥ 20 mm legyen. A párkányfedés belső oldalán a falcsatlakozást az alábbi módokon lehet kialakítani:

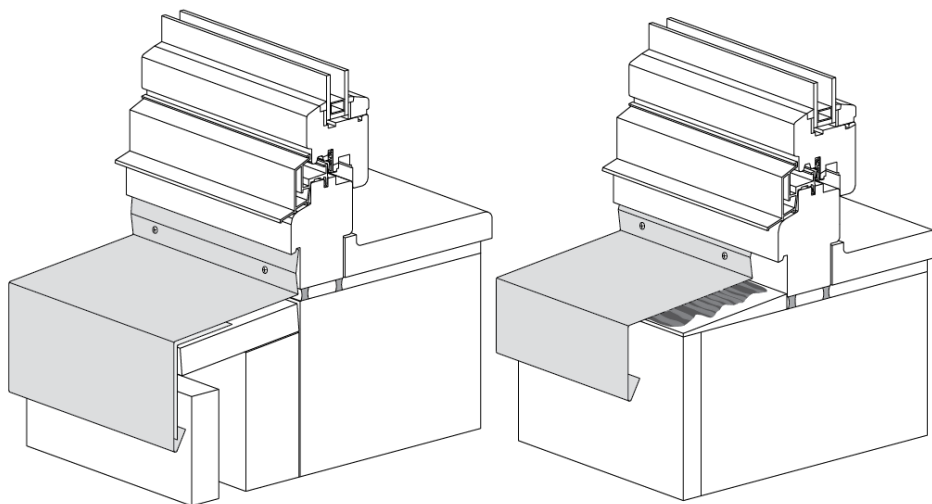
- felhajtással és lapos beszegéssel (vízkorc-visszahajtással), viharléccel letakarva,
- vakolati vízorrként is szolgáló süllyesztett fogadóprofilba csatlakoztatva,
- egyszerű felhajlítással, amelyet falhorggal rögzítenek, és visszavágottan utólag vakolnak át.

A viharléccel letakart felhajtással és lapos beszegéssel kialakított falcsatlakozás szinte mindenütt jól alkalmazható. Alkalmas az összetett vonalú (homlokzati pillérekkel, lizénákkal tagolt) falfelületekhez csatlakozó párkányfedések belső oldali szegélyezésére is. A felhajtás felső peremét a ≥ 20 mm szélességű lapos beszegésbe akasztott beakasztó

fércekkel (rögzítőnyelvekkel) kell rögzíteni. A beasztó fércek távolsága általában legfeljebb 250 - 333 mm legyen, de erős szélhatásnak kitett helyeken a férceket a szükséges mértékben sűríteni kell (esetleg folyamatos beasztó fércléceket kell alkalmazni). A férceket szilikátanyagú falhoz két-két darab legalább 3,0/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzihorganyozott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral) kell felerősíteni, míg deszkaaljzathoz két-két darab 2,8/25 mm tűzihorganyozott tetőszeggel (rézlemez alkalmazása esetén rézszeggel). A viharléceket a szilikátanyagú falhoz legfeljebb 250 mm-ként kell rögzíteni, legalább 3,0/25 mm méretű, műanyag dübelbe csavart tűzihorganyozott acél csavarral (rézlemez alkalmazása esetén rézcsavarral). Hőszigetelt falszerkezet esetén a rögzítő elemek hosszát értelemszerűen meg kell növelni, vagy a rögzítés vonalában a hőszigetelésben (többnyire fa anyagú) betétet kell felszerelni. A viharléc felső élén kialakított kihajtást tartósan rugalmas, az UV-sugárzásnak ellenálló, semleges (nem ecetsavas) oldóanyagú tömítőanyaggal kell tömíteni, úgy, hogy a tömítőanyag a vályút teljesen kitöltse és a tömítés felső felülete kifelé lejtjen. A viharléc felső peremét lehet előre felszerelt, a fal síkja mögé süllyesztett csatlakozósímba is bepattintani. A csatlakozósínt a falhoz legfeljebb 200 mm-ként kell rögzíteni. A fogadóprofilba csatlakoztatott megoldás leginkább az új épületek egyenes vonalú falai előtti párkányok belső oldali szegélyezésére használható.

9.2.3. Ablakpárkány-lefedések

Az ablakpárkány-lefedéseket a párkánylefedésekkel azonos funkcióval és azokhoz hasonlóan kell kialakítani, azzal a különbséggel, hogy azok belső oldala ablakhoz csatlakozik. Lényeges különbség az is, hogy az ablakpárkányok hossza többnyire rövidebb azokénál. Az ablakpárkány-lefedés belső oldalát az ablak alsó tokösszekötő eleméhez felhajlítással kell csatlakoztatni. A felhajlítás magassága ≥ 30 mm legyen.



9.3 ábra: ablakpárkány-lefedés rögzítőszegéllyel és ragasztottan szerelve

Az ablakot úgy kell kialakítani és beépíteni, hogy az ablakpárkány-lefedés belső oldali felhajlítása és a kifelé lejtése minden pontban biztosítható legyen. Ezen alapfeltétel hiányában szakszerű ablakpárkány-lefedés nem készíthető! Annak érdekében, hogy a fenti épületszerkezeti követelmény megvalósulhasson, szükség esetén alsó tokmagasító elemet kell beépíteni, és az ablakot megfelelően alá kell ékelni. A felhajlítást az ablak

alsó tokösszekötő/tokmagasító eleméhez a tokösszekötő elembe kiképzett, vagy a tokmagasító elem által biztosított legalább 5 mm mélységű visszaugrásba befejtve kell csatlakoztatni:

- – 3 m-nél rövidebb ablakpárkány-lefedések esetén közvetlen rögzítéssel,
- – 3 m-nél hosszabb ablakpárkány-lefedések esetén közvetett rögzítéssel,

fogadóprofilba csatlakoztatva.

A közvetlen rögzítéssel kialakított ablakcsatlakozást ≤ 250 mm-ként kell az ablak alsó tokösszekötő/tokmagasító eleméhez rögzíteni. A rögzítés korrózióálló rögzítőelemmel történjen. A közvetett rögzítéssel kialakított ablakcsatlakozást az ablakpárkány felületén előzőleg ≤ 250 mm-ként rögzített fogadóprofilba ültetve kell kialakítani. A fogadóprofil felső peremét az ablakpárkány-lefedés lemezének belső oldali felhajlítása felső élén kialakított ≥ 20 mm szélességű lapos beszegésre vissza kell hajlítani. A fogadóprofil fölötti hézagot tartósan rugalmas, az UV-sugárzásnak ellenálló, semleges (nem ecetsavas) oldóanyagú tömítőanyaggal kell tömíteni.

Az ablakpárkány-lefedések kávacsatlakoztatását szintén ≥ 30 mm felhajlítással és lapos beszegéssel (vízkorc-visszahajtással) kell kialakítani, amelyet súllyesztett fogadóprofilba kell becsatlakoztatni, illetve viharléccel vagy más szerkezettel letakarni. (Egyes esetekben kifelé hajlítást készítenek, amelyet a falba vágott hézagba csúsztatnak). Hőszigetelt falszerkezet esetén az ablakot úgy kell beépíteni, hogy a hőszigetelés az ablakpárkány-lefedés alatt az ablak alsó tokösszekötő/tokmagasító eleméhez teljes vastagsággal csatlakozzon, úgy, hogy fölötte az ablakpárkány-lefedés lejtési és csatlakoztatási feltételei kielégíthetők legyenek. (Ez például megnövelt magasságú alsó tokmagasító elemmel valósítható meg).

Szélesebb ablakpárkányok alatt átszellőztetett aljzatot kell készíteni, és az ablakot úgy kell beépíteni, hogy a lejtési és csatlakoztatási feltételek biztosítottak legyenek.

A hosszabb ablakpárkány-lefedések lemezének hosszanti hőmozgását biztosítani kell. Amennyiben az ablakpárkány-lefedés oldalról párkánylefedéshez csatlakozik, a két szerkezetet egy egységként kell kezelni és a hőmozgást ennek megfelelően kell biztosítani. a hőmozgást ennek megfelelően kell biztosítani.

A teljes felületű alátámasztással készülő ablakpárkány-lefedések kialakítási példáit a 9.3 ábra mutatja be.

9.2.4. Oromfalak lefedése

Az oromfalak legfontosabb műszaki jellemzője a hosszirányú lejtés. Annak érdekében, hogy az oromfal felületéről a csapadék ne folyhasson a homlokzatra, a fal lefedését keresztirányban is lejtetni kell: befelé, azaz a tető (és annak oromszegélye) felé.

Az oromfalak lefedését alapvetően a fällefedésekkel azonos módon kell megoldani. Hosszanti csatlakozásai azonban csak a víz folyásának irányában áttakart átfedésekkel készülhetnek: fekvőkorcokkal (a lejtéstől függően egyszeres fekvőkorccal, vagy ráforrasztott rögzítősávval kialakított egyszeres fekvőkorccal).

Az oromfal-lefedések elemeit hagyományosan keresztirányban alkalmazott (egyik irányban enyhén lejtő) kettős állókorcokkal is szokták folytonosítani. Azon oromfalakat, ahol a letakarás lemezének szélessége ≥ 800 mm volna, tetőfedésként kell kialakítani, átszellőztetett (deszka)aljzaton, esésvonal-irányú korcokkal.

10. Tetők kiegészítő és biztonsági szerelvényei

10.1. A tetők kiegészítő és biztonsági rendszereinek általános szerkesztési elvei

A tetők kiegészítő és biztonsági rendszerei az alábbiak:

- hófogórendszerek, amelyek megakadályozzák a hó megcsúszását a tetőn, illetve lecsúszását arról,
- biztonsági rendszerek, amelyek biztosítják a tető járhatóságát, karbantartását.

A fenti rendszerek elemeinek rögzítése történhet:

- a fedés elemeire,
- a fedés aljzat- illetve tartószerkezetére.

A fedés elemeire történő rögzítés (például korcra fogott szorítóelem) alkalmazásának legfőbb előnye, hogy a rögzítés nem töri át a fedést, így a vízfolyási síkban annak vízzáróságát nem csökkenti. Ilyen rögzítés esetén a rögzítőelem nem akadályozza a fedési lemezsávok hosszirányú hőmozgását sem. A fedés aljzat- illetve tartószerkezetére általában nagyobb terheket rögzítenek: ilyenek a tetőre helyezett gépészeti berendezések, karbantartó tribünök, egyes esetekben a különösen igénybevett hófogók (pl. hófogógerendák). A tartószerkezetre rögzítik többnyire a tető járhatóságát biztosító szerkezeteket, ha a tető lejtése $\geq 45^\circ$ (mivel ilyen lejtésnél már nagy leforgatónyomatékok jelentkeznek, és a fedés elemeire történő rögzítés már nem nyújt megfelelő biztonságot. Az aljzat- illetve a tartószerkezetre rögzítés különösen a pontszerű teherátadás esetén kerül szóba, hiszen annál nem alakul ki a többtámaszúságból adódó tehereloszlás (pl. a biztonsági tetőkampók rögzítésénél). A fedés aljzat-, illetve tartószerkezetére való rögzítés legnagyobb hátránya, hogy ez esetben a rögzítőelem lefogása (pl. lecsavarozás) áttöri a fedést és ezzel vízbefolyási nyílást hoz létre, valamint akadályozza a fedés elemeinek hosszanti hőmozgását.

10.1.1. Előírások

A tetőkön hófogó létesítését az *OTÉK (253/1997 Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről)* 60. § írja elő: „(2) A 25° - 75° közötti hajlásszögű, és a fémlemez fedésű tetőt hófogóssal kell ellátni, ha az eresztől az élvonalra közlekedésre szolgáló területtel határos. A 10 m - nél hosszabb esésvonalú tetőt egymás felett több hófogóssal kell megvalósítani.” Ez a fémlemezfedések jellemzőinek figyelembe vételével született, hiszen azokon hófogóra műszaki okokból (a kiselemes fedéseknél általában simább felületük és a napsugárzás hatására történő gyorsabb felmelegedésük miatt) a fenténél kisebb lejtésű tetőfelületen is szükség van, s a hófogóssorokat is sűrűbben kell felszerelni, mint egy kiselemes fedésben. A fenti szabályozás azonban minimum követelményként mindenképpen betartandó. Hófogóra természetesen nem csupán az épület mellett közlekedő emberek élet- és vagyonbiztonságának védelme érdekében van szükség, hanem az épület egyes szerkezetei (pl. csatorna) védelméért és a tető jó működésének biztosítására is (pl. az ún. „hózugok” védelme, jégsáncképződés csökkentése stb.). Ezért az alábbi szabályokat kell betartani (tekintettel a hazai kontinentális jellegű időjárásra is):

- A fémlemez fedésű tetőkön mindig kell hófogót szerelni - egészen az alkalmazási tartomány alsó lejtéshatáráig.
- A tetőn, szükség esetén több hófogóssort kell rögzíteni. A tető lejtésétől és a hó várható mennyiségétől függően az egyes hófogóssorok egymástól 1,5 - 4,0 m-re legyenek.
- Hófogót javasolt felszerelni a tető-szögtörések (pl. koronázópárkány),

lejtéslépcsők, vápák és belső csatornák mentén, valamint szélesebb tetőáttörések mögött és hózugok fölött is.

A tető karbantartását segítő biztonsági szerelvények létesítésére az alábbi szabványok vonatkoznak:

- *MSZ EN 516:2006 „Előregyártott tetőtartozékok. A tetőn való mozgás szerkezetei” Járdák, lépcsőfokok, tipegők”*
- *MSZ EN 517:2006 „Előregyártott tetőtartozékok. Biztonsági tetőhorgok” A karbantarthatóság biztosításának szükséges voltára az OTÉK 60. § is utal, amely szerint:
„(3) A tetőre való kijutás lehetőségét biztosítani kell.”
(A tetőre való kijutás a gyakorlatban általában tetőkibúvó-ajtóval vagy hágcsóval történhet).*

E területre továbbá az általános munkavédelmi előírások vonatkoznak:

- *1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről;*
- *MSZ 04-900:1989 „Munkavédelem. Építési munkák általános biztonságtechnikai követelményei”, valamint MSZ 04-902:1983 „Munkavédelem. Épületszerelési munkák biztonságtechnikai követelményei” szabványok;*

10.1.2. A tetőkiegészítő és -biztonsági rendszerek anyagai

A tetőkiegészítő és biztonsági rendszerekhez alkalmazott anyagok minden esetben a korrózióknak ellenállóak legyenek. Az elemek készülhetnek:

- az *MSZ EN 10088-1:2005* vagy az *MSZ EN 10088-2:2005* szerinti korrózióálló acélból,
- az *MSZ EN 485-1:2008 ... MSZ EN 485-4:2008* szerinti alumíniumból vagy alumíniumötvözetből, 1000, 3000, 5000 és 6000 sorozatból bármelyik minőséggel, vagy az *MSZ EN 754-1:2008* vagy az *MSZ EN 755-2:2008* szerintiből megfelelő összetételűből, kivéve azokat, amelyeknek réztartalma 0,3 %-nál vagy magnézium tartalma 3 %-nál több,
- az *MSZ EN 1172:2012* szerinti rézből.

10.2. A hófogórendszerek kialakítása

A hó megfogása történhet az eresztől mentén, valamint a tető egész felületén. A csak az eresztől mentén megvalósított hófogás hagyományos megoldásai a hófogórácsok és a hófogóprofilok (idomacélokkal, fagerendákkal). A havat a tető egész felületén vonalas jellegű (csöves) és pontszerű hófogókkal lehet megfogni. Az eresztől mentén lévő hófogóknak többnyire a tető egész felületére esett havat meg kell fogniuk, rájuk nagyobb teher jut, ezért nagyobb magasságúak. A nagyobb összegyűlt hó miatt megnövekszik a jégsáncképződés kialakulásának veszélye, a kialakuló jégsánc mérete, s ezzel az eresztől mechanikai terhelése is. A hófogóra jutó nagyobb teher következtében a tartóelemeket (támaszokat) az aljzatra vagy a tartószerkezetre kell rögzíteni, ami nemcsak áttöri a fedést (az eresztől!), hanem többnyire akadályozza a lemezsávok hőmozgását is.

A ritkábban elhelyezett támaszok a hónyomás következtében általában jelentős terhelésnek vannak kitéve. Mindezekből adódóan az ilyen kialakítású hófogók környezetében a fedésen ismételt károk és víztömörési problémák jelentkezhetnek.

Egyes esetekben (rövidebb tetőszakasz, nem közlekedésre szolgáló felület fölötti eresztől, stb.) lehet a havat a tető egész felületén megfogó, vonalas jellegű hófogót csak az eresztől mentén alkalmazni, ami azonban nem jelenti azt, hogy az ilyen kialakítású hófogó azonos szerepű és teherbírási lenne a csak eresztől mentén lévő hófogásra szolgáló szerkezeti megoldásokkal.

10.2.1. Vonalas jellegű hófogók

A vonalas jellegű hófogók két változata az alábbi:

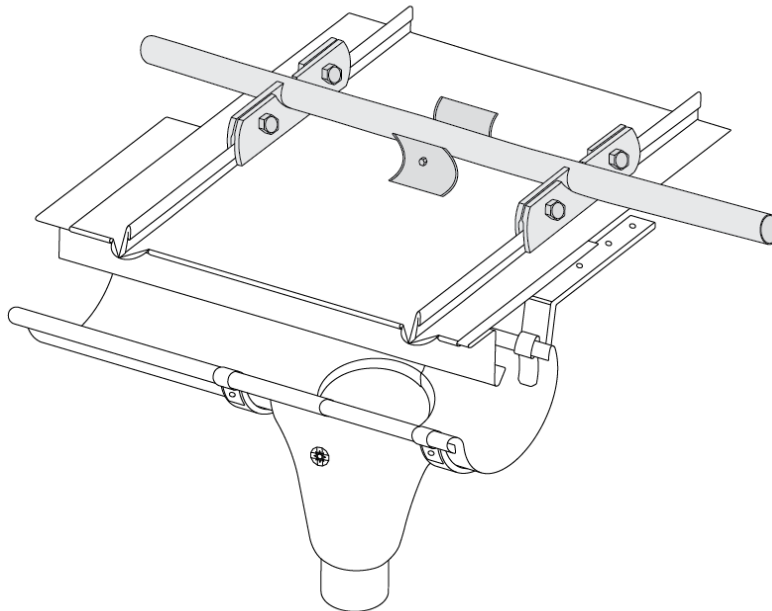
- állókorcos fedések esetén a hosszanti korcokra tartóbakokkal szorított rögzítésű hófogó,
 - lécbetétes fedések esetén a hosszanti lécbetétekre ültetett rögzítésű hófogó.
- A korcokra szorított tartóbakokkal és azokba fűzött keresztirányú rudakkal kialakított vonalas jellegű hófogó a leggyakrabban alkalmazott megoldás. Az ilyen típusú hófogók két változata ismeretes:
- egyrudas kialakítású,
 - kétrudas kialakítású.

Az ilyen kialakítású hófogók alkalmazása különösen a $\leq 45^\circ$ lejtésű fémlemez fedésű tetőkön javasolt. A fenti kialakítású hófogók esetén a tartóbakok vastagsági mérete legalább az alábbi legyen:

- alumínium (különleges keményötvözet): 6 mm,
- réz 5 mm,
- tűzihorganyozott acél 5 mm.

(E vastagsági méretekkel a gyakorlatban többnyire elérhető, hogy a tartóbakok a tetőfelülettel párhuzamos terhelési határértéke ≥ 150 kN / tartóbak legyen). A tartóbakokba befogott rudak (csövek) anyaga korrózióálló acél (nemesacél), alumínium vagy réz. Méreteik legalább az alábbiak legyenek:

- külső átmérő: 32 mm
- cső falvastagsága: 2 mm



10.1 ábra: Korcra fogott, egyrudas kialakítású hófogó jégtörővel

Amennyiben a tetőn az olvadákvíz megfagyásával kell számolni, a fenti kialakítású hófogórendszerknél a lemezsávok közepén jégcsúszásgátló idomot kell felszerelni.

A jégcsúszásgátló idom rögzítése szintén nem törheti át a fedés lemezét; ajánlott a fedési lemezsáv és a hófogó rúdja közé befeszítve (vagy más azonos értékű módon) rögzíteni.

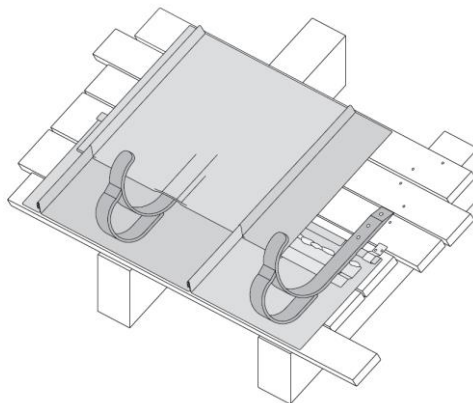
A tapasztalatok alapján a korcra fogott hófogórendszereket minden korcra egy-egy tartóbakokkal kell rögzíteni, ha a korcok távolsága ≥ 500 mm. Ennél sűrűbb korctávolság esetén lehet a tartóbakokat minden második korcon alkalmazni, de az eresztől hófogósor csak akkor szabad így rögzíteni, ha az eresztől alatt nincsen járőfelület (vagy más veszélyeztetett terület, illetve épületszerkezet), és a hófogó csak a csatorna védelmét (tehermentesítését) szolgálja. A kétrudas rendszerű hófogó alkalmazása mindenképp nagy ereszkilógású tetőkön és járőfelületek (épület-bejáratok) fölött javasolt.

A tehermentesítés érdekében azonban fölötté (1,5 - 4,0 m távolságra) további hófogósor (vagy -sorokat) kell alkalmazni. Általánosságban megállapítható: a vonalas jellegű hófogókra különösen igaz, hogy több egymás fölött (egymástól 1,5 - 4,0 m-re) alkalmazott hófogósorral kell a havat megfogni, ott, ahol az a tetőre esett - biztosítva a minél korábbi elolvadás lehetőségét és megakadályozva, hogy a tetőfelületre jutott hó megcsúszva az eresztől mentén felgyűljön, és ott többletterheléseket okozzon. Ez mindig előnyösebb, mint a csupán az eresztől mentén egy sorban alkalmazott kétrudas hófogó, ami - korcra fogott kialakításban - e feladatra önmagában nem is alkalmas. A lécbetétes fedéseken alkalmazott vonalas hófogókat a lécbetét oldalán vagy a tetején rögzítik; így azok rögzítése tulajdonképpen átmenetet képez a fedést áttörő és a fedést nem áttörő megoldás között. Lényeges különbség azonban a fedési lemezsávok átlukasztásával történő rögzítéshez képest, hogy ez esetben az áttörés nem a vízlevezetés síkjában, hanem abból kiemelve készül, továbbá, hogy a rögzítés nem akadályozza a fedési lemezsávok hőmozgását. A lécbetétes fedések hófogórúdja alatt lemezsávonként mindig legalább 2 - 2 db jégcsúszásgátló idomot kell alkalmazni.

10.3. A biztonsági és karbantartó rendszerek kialakítása a tetőn

A biztonsági és karbantartó rendszerek arra szolgálnak, hogy segítségükkel karbantartható legyen a tetőfedés és annak felépítményei (kémények, gépészeti felépítmények, stb.). A fémlemezfedéseken alkalmazott biztonsági és karbantartó rendszerek leggyakrabban az alábbiak:

- biztonsági tetőkampók,
- tetőjárdák.



10.2 ábra: Biztonsági tetőkampó, felső letakarással (a tetőkampó keresztirányú lemezkapcsolat alatt rögzített)

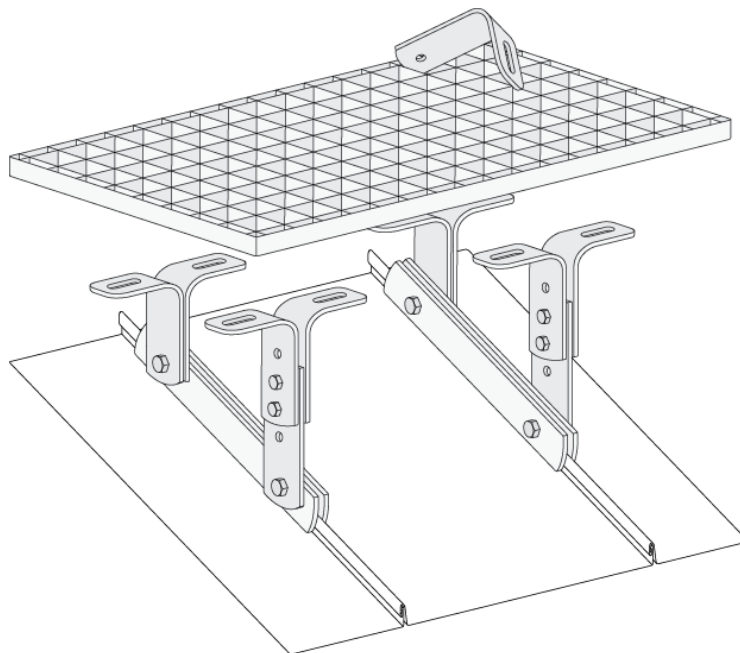
10.3.1. Biztonsági tetőkampók

A biztonsági tetőkampók vagy -horgok létrák, tetőfedő székek, biztonsági kötelek

beakasztására szolgálnak (amelyeket mindig legalább két darab tetőkampóba kell akasztani). A velük szembeni követelményeket az *MSZ EN 516:2006 „Előre gyártott tetőtartozékok. Biztonsági tetőhorgok” szabvány* szabályozza. Alkalmazásuk javasolt valamennyi két teljes szintnél magasabb épület 30°-nál meredekebb tetőjén a gerincek és a tetőélek mentén (mindkét oldalon), valamint a manzárdtetők tető-szögtörései alatt.

A biztonsági tetőkampók (ún. „szervizkampók”) távolsága egymástól vízszintes irányban legfeljebb 1,5 m legyen, függőleges irányban pedig legfeljebb 4,0 m. A biztonsági tetőkampókat legalább 60/80 mm méretű szarufákhoz kell rögzíteni (ha szükséges, a tető fémlemez fedésén és annak aljzatán keresztül) úgy, hogy a rögzítés a szarufa szélétől mindenütt legalább 25 mm-re legyen. Egy-egy tetőkampó rögzítéséhez legalább 3 - 3 db csavart kell használni, amelyek keresztmetszete legalább 8/150 mm legyen (tartószerkezeti méretezés alapján).

10.3.2. Tetőjárdák, létrák



10.3 ábra: Példa tetőjárda korcokra fogott tartóbakjára

A tetőjárdák a tetőn legtöbbször a kiegészítő biztonsági felszerelés nélküli közlekedést és munkavégzést hivatottak szolgálni. A velük szembeni követelményeket az *MSZ EN 516:2006 „Előregyártott tetőtartozékok. A tetőn való mozgás szerkezetei. Járdák, lépcsőfokok, tipegők” szabvány* szabályozza. A tetőjárdák, tetőlétrák rögzítése történhet:

- a fedés elemeire, (10.3 ábra)
- a fedés aljzat-, illetve tartószerkezetére.

A korcokra fogott tartóbakokkal a fedés elemeire rögzített tetőjárda $\leq 45^\circ$ tetőlejtés esetén többnyire megfelelnek a szokásos mértékadó terhelésű használatához, míg a nagyobb terhelésű (például gépészeti berendezésekkel is terhelt) tetőjárdaéknál és -tribünöknél már szükséges a fedés aljzat- illetve tartószerkezetére történő rögzítés.

A korcokra fogott tartóbakokra rögzített tetőjárdák esetén a tartóbakokat többnyire minden korcra rögzíteni kell. A tetőjárda járófelülete olyan legyen, hogy nedves, illetve havas állapotában se lehessen megcsúszni rajta. (A korábban alkalmazott fa anyagú palló, valamint a bordás acéllemez szabadtéri körülmények között nem felel meg e feltételnek. Kedvező viszont a csúszásgátló recézéssel ellátott horganyozott acél térrács, amelyen a csapadék nem áll meg). A járófelület szélessége legalább 250 mm legyen.

10.4. Csatorna- és felületfűtések

A jelentős hőteher, a jégsáncképződés és a jég feszítő ereje az ereszek környezetében, a külső és a belső helyzetű csatornában, valamint a lefolyócsövekben jelentős károkhoz vezethetnek. A személyi sérülések és az épület károsodásai megelőzése érdekében az épület adottságaitól függően a veszélyeztetett helyeken (lehetőleg elektronikusan vezérelt) fűtést kell betervezni és kivitelezni. Amennyiben a műszaki előkészítés során e rendszerek nem kerültek betervezésre, fel kell hívni a megrendelő figyelmét a hatásos hó- és jégvédelmi megoldások szükségességére.

10.4.1. Alkalmazási terület

A csatorna- és felületfűtések alkalmazásának céljai az alábbi lehetnek:

- a csapadék szabad elfolyásának biztosítása a csatornában és a lefolyócsövekben,
- a jégsáncképződés megakadályozása a tető eresz menti peremén.
- Amennyiben a tető vagy a csatorna egy területén a jeget a fűtés felolvasztotta, a vízvezetési rendszer valamennyi lejjebb eső szakaszán fűtést kell alkalmazni – egészen a meleg zóna elérésig. Így például, ha egy csatornában fűtés készül, a fűtést a lefolyócsőben is folytatni kell a felszín alatti fagyhatárig (talajszint alatt 90 cm-ig).

10.4.2. Kialakítás

A fűtőszál működése az alábbi lehet:

- közvetlen fűtés ellenálláskábelrel, külső vezérléssel,
- önszabályozó fűtés félvezető-fűtőkábelrel.

A közvetlen csatorna- és felületfűtési rendszereket manuálisan, vagy elektronikus szabályozással kapcsolják (külső téri hőmérséklet-érzékelővel és a csatornában, illetve a tető felületén rögzített nedvesség-érzékelővel vezérelt több fokozatú elektromos energia szabályozóval). Az önszabályozó fűtési rendszerek félvezető-fűtőkábele az elektromos energia erősségét önmaga szabályozza - szintén hőmérséklet- és nedvesség-érzékelővel vezérelve.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- Bádogos munkák tervezési és kivitelezési szabályai (ÉMSZ, 2013)
Bádogos Ábrák (Építészasszisztens Kft, 2013)
RHEINZINK, Anwendung im Hochbau (1988)
RHEINZINK, Alkalmazás az építészetben (2000)
RHEINZINK, Quick Treppendach (2000)
VM-ZINC, Alkalmazástechnikai kézikönyv (1995)
VM-ZINC, Recommendations Guide for Europe (1998)
Cserépfedések tervezési és kivitelezési szabályai (ÉMSZ, 2006)
Alátéthéjazatok tervezési és kivitelezési irányelvei (ÉMSZ, 2005)
CYB, Allmanna grunder (1987)
CYB, Garneringsarbete (1987)
SATURNBLEI, Blei in der Architektur (1986)
KME, Tecu Copper Planning, Designing and Processing (2000)
Műanyag és gumialapú lemezből készülő csapadékvíz elleni szigetelések
tervezési és kivitelezési szabályai (ÉMSZ,2011)