

Büsscher & Hoffmann
gyártmányú
csapadékvíz elleni szigetelések tervezési és kivitelezési ismeretei
Új építésű lapostetők

2020

A Büsscher & Hoffmann Kft. megbízásából készült kiadványt készítette:
Bangha László Gábor

Szerkesztés és grafikai munkák:
KOMPRESS Kft.

A szerkesztés során felhasznált kiadványok:
Tetőszigetelések Tervezési és Kivitelezési Irányelvei
Kiadja az ÉMSZ

Büsscher & Hoffmann terméklapok

Gyártó és forgalmazó:
Büsscher & Hoffmann Kft.
1195 Budapest, Soroksári út 1.
Telefon: +36 30 578 0501
www.bueho.hu, hungaria@bueho.at

Felelős kiadó:
Böcskei Zsolt ügyvezető igazgató
Büsscher & Hoffmann Kft.
A kiadó a változtatás jogát fenntartja!

Tartalomjegyzék

1. Az alkalmazási útmutató célja	4
2. A lapostetők csapadékvíz szigetelése	4
2.1. Alapfogalmak	
2.2. A tetőszigetelést, illetve a csapadékvíz szigetelést érő hatások	
2.3. Alkalmazási terület	
3. A csapadékvíz szigetelések anyagai	5
3.1. A bitumenek tulajdonságairól és a modifikálás hatásairól	
3.2. A bitumenes lemez hordozó rétegeről illetve a hordozó betét anyagáról	
3.3. A páratechnikai réteg tulajdonságai és kiválasztása	
3.4. A hőszigetelő réteg anyagai	
4. Általános tervezési elvek	10
4.1. A csapadékvíz szigetelés lejtése, vízvezetés	
4.2. A tetőszigetelés hő- és páratechnikai méretezése, ellenőrzése	
4.2.1. Hőtechnikai méretezés	
4.2.2. Páratechnikai méretezés	
4.3. Szélterhelés, rögzítéstechnika	
4.3.1. Mechanikai rögzítőelemek alkalmazása	
4.3.2. Ragasztók alkalmazása	
4.4. Tűzvédelem	
4.5. A csapadékvíz szigetelésre ható igénybevételek	
5. Az újonnan készülő csapadékvíz szigetelések	19
5.1. Nem járható lapostetők kialakítása	
5.2. Járható tetők és parkoló tetők	
5.3. Növényzettel telepített tetők kialakítása	
6. Részletképzések	22
6. 1. Hajlatkialakítás	
6. 2. A csapadékvíz szigetelés függőleges része	
6. 3. Attikafalak szigetelése	
6. 4. Tetőkiegészítő szerkezetek szigetelése	
6. 5. Mozgási hézagok (dilatációk)	
6. 6. Csatlakozás épületbádogos szerkezetekhez	
6. 7. Csapadékvíz összefolyók, a vízvezetés elvei	
6. 8. Csatorna és tetőszellőzők (páraszellőzők) beépítése	
6. 9. Rúd-, oszlop- és antennaátvezetések beépítése	
6.10. Tetőszegélyek, lefedések, tetőkijáratok, felülvilágítók	

7. A kivitelezéssel kapcsolatos információk	32
7.1. A kivitelezés feltételrendszere	
7.1.1. A munkaterület átvételének feltételei	
7.1.2. A megfelelő időjárásban végzett munka	
7.1.3. Tűzszakasz, tűzterjedés	
7.1.4. Általános munkavédelmi szempontok	
7.1.5. Kollektív védőeszközök	
7.1.6. Személyi védőeszközök	
7.1.7. Lángszórós berendezés, lángpisztoly, szélező égő biztonságos alkalmazása	
7.1.8. Útvefűró, csavarbehajtó használata	
7.1.9. Környezetvédelem, a bitumenes hulladékok kezelése és ártalmatlanítása	
7.1.10. Tetőn való munkavégzésnél a leesés, lezuhanás veszélye	
7.1.11. Tűz- és robbanásveszély	
7.1.12. Elektromos áramütés veszélye	
7.2. Kivitelezési technológia	
7.2.1. A páratechnikai rétegek, párafékező réteg, gőznyomást levezető réteg	
7.2.2. A hőszigetelő réteg kivitelezése	
7.2.3. Gőznyomást levezető réteg	
7.2.4. A bitumenes lemez alátét rétegek és záróréteg kivitelezése	
7.3. Csomagolás, szállítás	
7.4. Anyag-, munkaerő-szükséglet	
7.5. A minőségi követelményrendszer	
7.6. Szavatosság, jótállás (garancia)	
7.7. Karbantartási és használati útmutató	
7.8. A szigetelés javítása	
8. Rétegrendek és részletrajzok	46

1. Az alkalmazási útmutató célja

A **Büsscher & Hoffmann Kft.** által közrebocsátott alkalmazástechnikai kézikönyv tartalmazza a **Büsscher & Hoffmann** gyártmányú hegeszthető bitumenes lemezekkel készülő új tetőszigetelések és tetőfelújítások legfontosabb tervezési és kivitelezési elveit. Ezeket az elveket az ÉMSZ által kiadott tervezési és kivitelezési irányelvekkel összhangban fogalmaztuk meg.

Ezen alkalmazástechnikai kiadványunk célja, hogy bemutassa a **Büsscher & Hoffmann** hegeszthető bitumenes lemezekkel készülő tetőszigetelési ismereteket, és segítséget nyújtson a szakembereknek a gazdaságos felhasználáshoz. Bemutatjuk az egyes tetőtípusok helyes rétegfelépítését és a javasolt csomóponti kialakításait. Az ismertetett elvek és a leírt technológiai folyamatok betartása elősegíti a helyes beépítést és adott esetekben kizárja a **Büsscher & Hoffmann** vízszigetelő lemezek hibás alkalmazásának lehetőségét.

2. A lapostetők csapadékvíz szigetelése

2.1. Alapfogalmak

Lapostető: (alacsony hajlású tető): A tetőszerkezet maximális lejtése 8,8 % (5°).

Tetőszigetelés: A teherhordó födémre kerülő mindazon rétegek összessége, mely az épületszerkezet és a belső tér pára-, hő- és csapadékvíz-védelmét biztosítja.

Csapadékvíz szigetelés: Felületszerű szerkezeti réteg, amely vízhatlanul megvédi az épületet és épületszerkezetet a csapadékvíztől. Ennek részei a felhajtások, szegélyek, áttörések és házagképzések is.

2.2. A tetőszigetelést, illetve a csapadékvíz szigetelést érő hatások

A tetőszigeteléseket, illetve csapadékvíz szigeteléseket a tetőket érő hatásokat figyelembe véve kell megtervezni:

- nedvesség hatások,
- hőhatások, hőmérsékletváltozások,
- mechanikai hatások (leterhelés, zsugorodás, hőmozgás stb.),
- a teherhordó födém és/vagy a táblás hőszigetelés mozgásai,
- szélterhelés (szél szívás, szél nyomás),
- egyéb hatások (biológiai, vegyi, légköri, fotokémiai stb.).

2.3. Alkalmazási terület

A **Büsscher & Hoffmann Kft.** által gyártott és forgalmazott bitumenes lemezek a lapostetők csapadékvíz szigeteléseként az alábbi esetekben alkalmazhatók:

- egyhéjú, egyenes rétegrendű könnyűszerkezetes épületek, vagy vasbeton födémmel készülő épületek lapostető felületén, ragasztott, vagy mechanikai rögzítéssel, leterheléssel,
- egyhéjú, fordított rétegrendű, nem járható melegtetők esetén, leterheléssel,
- egyhéjú, fordított rétegrendű járható tetőteraszok és parkolótetők esetén,
- egyhéjú, fordított rétegrendű növényzettel telepített, zöldtetőkön,
- különböző állapotú tetők felújításánál.

3. A csapadékvíz szigetelések anyagai

A **Büsscher & Hoffmann Kft.** csapadékvíz szigetelési célra forgalmazott termékeinek aktuális műszaki adatlapjai, terméklapjai, biztonsági adatlapjai és teljesítménynyilatkozatai megtalálhatók a cég internetes oldalán, vagy igényelhetők a kereskedelmi képviselőhálózaton keresztül. A műszaki adatok megértéséhez a modifikált bitumenekre és a hordozó betétek anyagára vonatkozó legfontosabb ismereteket az alábbiakban röviden összefoglaljuk.

3.1. A bitumenek tulajdonságairól és a modifikálás hatásairól

Oxidált bitumen a kőolajból lepárlással kinyert desztillációs bitumen javítására forró levegővel történő átfűvatás útján nyert némileg kedvezőbb tulajdonságú termék, amelyet egyre kevésbé alkalmaznak.

Lágyuláspontja általában +70 °C (+80 °C) és hidegtörése, hajlíthatósága +5 °C körül alakul, amely ma már messze nem alkalmas minőségi szigetelések készítésére.

APP-vel modifikált bitument, már több mint 50 éve alkalmaznak. Az ataktikus és izotaktikus polipropilén bekeverése a bitumen tulajdonságait módosítja. A módosított bitumen lágyuláspontja emelkedik, közel 145–150 °C értékig és hideghajlíthatósága (az úgynevezett hidegtörése) is javul, általában a -10 °C (esetleg -20 °C) érték érhető el.

SBS (sztirol-butadién-sztirol) módosító anyagot is már közel 40 éve alkalmaznak. Az ezzel modifikált bitumen gumyszerű tulajdonságokat mutat. Változó mennyiségben alkalmazzák, így a termékek végső tulajdonságai némileg eltérőek. A lágyuláspont +100°C (néha +120°C) és a hidegtörés, hideghajlíthatóság alsó értéke jobb termékeknél a -20°C (-25°C) körül alakul.

3.2. A bitumenes lemez hordozó rétegről illetve a hordozó betét anyagáról

Az üvegfátyol betét elemi üvegszálból készült nem szőtt fátyol, ahol a rendezetlen szálatkát műgyantakötéssel rögzítik egymáshoz. Készülhet szálerősítéssel is. Általában az üvegfátyol szélénél, illetve az anyag teljes szélességében hosszirányú sodrott üvegszálakkal erősítik meg az üvegfátyol hosszirányú szakítószilárdságát. Az üvegfátyol korhadás mentes hordozó, melynek szakítószilárdsága hosszirányban 300 N felett van, keresztirányban 200 N körül van. A szakadási nyúlása alacsony, mindkét irányban 2–4 %, ezért az ilyen hordozójú szigetelő lemezek csak mozgásra nem hajlamos épületszerkezetben alkalmazhatók, ezek a lemezek mechanikai rögzítésű rétegfelépítésnél sem használhatók. Jellemző felülettömeg: 60–80 g/m².

Az üvegszövet végtelen elemi üvegszálakból készülő termék, melyet szövési eljárással állítanak elő. Hosszirányú, sodrott elemi szálak kötege közé keresztirányban elemi szálak kötege van beszöve. Az üvegszövet mindkét irányban magas, 1000 N feletti szakítószilárdsággal rendelkezik, szakadási nyúlása viszont alacsony 2–4 %. Az üvegszövet hordozóval készült bitumenes lemezek mechanikai rögzítésre alkalmasak. Jellemző felülettömeg: 100–300 g/m².

A poliészterfátyol végtelen, vagy vágott poliészter elemi szálakból készült termék. A szálakat tűnemezeléssel rögzítik egymáshoz. A termék szakítószilárdságát a szálak vegyi rögzítésével és/vagy hőrógzítéssel növelik. A poliészterfátyol szakítószilárdsága viszonylag magas 500 N felett van (a termék vastagságából és a készítési technológiától függően), melyhez jó, általában 30 % feletti szakadási nyúlás is párosul. Jellemző felülettömeg: 120–250 g/m².

Méretstabilizált poliészterfátyol

A poliészterfátyol méretállandóságát sodrott üvegszálak vagy üvegháló alkalmazásával (ezeket az anyagokat az elemi poliészterszálak közé helyezik és utána történik a tűnemezelés) javítják. Az így készült poliészterfátyol hordozójú bitumenes lemez méretváltozása (zsugorodása) kedvezőbb, 0,3 % alatt van. Ha a poliészterfátyol továbbszakítási ellenállása szegszáron is megfelelő (150 N felett), akkor az ilyen hordozóval készült bitumenes szigetelőlemez mechanikailag is rögzíthető.

Különleges célokra a hordozó anyagokat egyedi tulajdonsággal gyártják:

- poliészterfátyolba nagyobb mennyiségű üvegszálakat keverve olyan hordozó jön létre, amely magas nyúlással és szakítószilárdsággal rendelkezik, de az üvegszál miatt tűzgátló szerepe is van a hordozónak,

- ha a poliészterfátyolhoz alufóliát kasíroznak gyártás közben, akkor az alufólia a jó hővezetése következtében tűzgátló szerepet ad a hordozónak,
- ha az üvegfátyolhoz alufóliát társítanak gyártás közben, akkor párazáró bitumenes lemezek hordozórétegeként alkalmazzák,
- ha a hordozót (általában poliészterfátylat) rézfóliával kasírozzák, vagy rézzel gőzölik, akkor a hordozó gyökérállóságot biztosít a belőle készült bitumenes lemezeknek.

3.3. A páratechnikai réteg tulajdonságai és kiválasztása

A **Büsscher & Hoffmann** által gyártott, páravédelmi réteggént alkalmazható, anyagok aktuális terméklapjait letölthetik a **Büsscher & Hoffmann Kft.** honlapjáról. Azonban, a páravédelem kiemelt fontossága miatt feltétlen ismertetni kell a páradiffúzióval és ezen anyagokkal kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat.

A páravédelmi (légzáró) réteg feladata megakadályozni, hogy páradiffúzió vagy légáramlás útján káros mennyiségű nedvesség kerüljön a rétegekbe. A páravédelmi réteget légzárást biztosító módon kell beépíteni.

A pára elleni védelem tervezésekor az MSZ EN ISO 13788 előírásai szerint kell eljárni.

A megfelelő páravédelmi (légzáró) réteg kiválasztását nem csak a beltérben uralkodó páranomás, hanem a tetőszerkezeti rétegek páradiffúziós ellenállása, illetve kéthéjű hidegetetők esetén az átszellőztetés mértéke határozza meg. Épületfizikai elv, hogy akkor nincs egy külső térelhatároló épületszerkezetben páralecsapódás, ha az egyes épületszerkezeti rétegek páradiffúziós ellenállása belülről kifelé csökken.

Egyhéjű melegtetők esetén a páravédelmi réteg kiválasztását alapvetően a csapadékvíz szigetelés páradiffúziós ellenállása dönti el. Akkor nem lesz a tetőszerkezetben a vízszigetelés alsó síkján páralecsapódás, ha a páravédelmi réteg páradiffúziós ellenállása meghaladja a csapadékvízszigetelés páradiffúziós ellenállását. Mivel a bitumenes lemez szigetelések magas páradiffúziós ellenállással rendelkeznek, ezért páravédelmi rétegnek a legmegfelelőbbek a fémfólia-, – vagy kombinált (fémfólia+műanyagfólia) – betétes bitumenes lemezek, melyek S_d értéke ≥ 1500 m legyen.

Az MSZ-EN 13707 szabvány nem teszi kötelezővé a bitumenes lemezek páradiffúziós mérését. Ha a gyártó ezt a mérést nem végezteti el, akkor lehetősége van, hogy relatív páradiffúziós ellenállási számként egy $\mu=20000$ értéket adjon meg. Ez az érték nem felel meg a bitumenes lemezek tényleges tulajdonságának, ezért **SZÁMITÁSOKHOZ NEM HASZNÁLHATÓ.**

Ha a tetőszerkezetben páratechnikai problémák előfordulhatnak, akkor csak olyan lemezt szabad betervezni és beépíteni, amely ténylegesen mért relatív páradiffúziós ellenállási számmal rendelkezik. Páravédelmi réteggént csak mérésrel igazolt és tanúsított páradiffúziós ellenállású termék építhető be.

Ipari csarnok épületeknél, nagyobb méretű tetőknél a tűzvédelmi előírások megkövetelhetik a legfeljebb 10.500 kJ/m^2 fajlagos felületi fűtőértékkel rendelkező, nehezen éghető párazáró réteg alkalmazását. Ezt a feltételt csak az öntapadó bitumenes alufólia párazáró réteg tudja kielégíteni, ahol a bitumen mennyisége csak a ragasztást szolgálja.

A páravédelmi réteget az egyenes rétegtrendű tetők összefolyóihoz (és egyéb fődémátöréseikhez) is pára- és légzáró módon kell csatlakoztatni. Ez szakszerűen csak kéttőlcséres összefolyó elemekkel valósítható meg.

Mechanikai rögzítésű csapadékvíz szigetelés esetén a bitumenes lemez páravédelmi réteg a trapézlemez átiszűrő, rögzítő csavart körülöleli, így a rögzítő csavarok mentén nem lesz filtráció, páravándorlás, azaz a csavarok környezetében nem nedvesedik a tetőszerkezet.

Kéthéjű hidegtetőknél a hőszigetelés alatti páravédelem feladata az is, hogy meggátolja a belső tér levegőjének beáramlását az átszellőztetett légrétegbe.

Az egyhéjű melegtetőknél a bitumenes lemez páravédelmi réteget a függőleges felületre legalább a hőszigetelés + a hajlaték magasságáig fel kell vezetni és ott a kellősített felületet és a páravédelmi réteget felmelegítve lángolvasztással le kell ragasztani.

A bitumenes lemez páravédelmi réteg rövid ideig az ideiglenes csapadékvíz szigetelés funkcióját is elláthatja. Fontos azonban, hogy ez a bitumenes lemez páravédelmi réteg vagy öntapadó lemezből legyen, vagy a kellősített felületre le kell ragasztani lángolvasztással. Az átlapolásokat és toldásokat a bitumenes lemezek alkalmazástechnikai útmutatója szerint kell készíteni. Papírbetétes bitumenes lemezek páravédelmi réteggént nem alkalmazhatók! Amennyiben az ideiglenes szigetelésként alkalmazott páravédelmi réteg sérülése a 30 %-ot meghaladja, javasolt egy új páravédelmi réteg készítése, ennél kevesebb felületarányánál a helyi javítás is megfelel.

Acél trapézlemez tetőfödémre mindig kell páravédelmi réteget fektetni. Ezt a trapézlemez vályúival párhuzamosan kell elhelyezni és a bordák felső síkján kell összeragasztani. Ilyen alkalmazásnál különösen fontos a légzáró csatlakoztatás.

3.4. A hőszigetelő réteg anyagai

Az általános gyakorlat szerint hőszigetelő anyagnak tekinthetők azok az anyagok és termékek, amelyeknek hővezetési tényezője $+10\text{ °C}$ középhőmérsékleten nem haladja meg a $0,15\text{ W/mK}$ értéket. Ezen belül kiváló és hatékony hőszigetelő anyagok és termékek azok, amelyek hővezetési tényezője $+10\text{ °C}$ középhőmérsékleten a $0,06\text{ W/mK}$ értéket nem haladja meg.

Minden hőszigetelő termékben a levegő adja a hőszigetelést, mert annak a hővezetése a legkisebb. Tetők hőszigetelésére csak szabványosított, a gyártó által az adott felhasználási területre javasolt anyagokat szabad felhasználni. Az alkalmazott hőszigetelő anyagok feleljenek meg az érvényes tűzvédelmi előírásoknak.

Tetők hőszigetelő anyagaként a következő hőszigetelő anyagok alkalmazhatók:

- expandált polisztirolhab (EPS),
- ásványgyapot,
- kemény poliuretán hab (PUR),
- kemény poliizocianurát hab (PIR),
- extrudált polisztirolhab (XPS) (kérgesített formában is),
- fenolgyanta-hab,
- habüveg.

Egyenes rétegrendű tetők hőszigetelő anyagainak összefoglalása

Anyag	Szabvány	Beépítés helye	Tűzvédelmi osztály
expandált PS hab	MSZ EN 13163	vízszigetelés alatt	E
formahabosított EPS	MSZ EN 13163	vízszigetelés felett	E
ásványgyapot	MSZ EN 13162	vízszigetelés alatt	A1/A2
PUR/PIR hab	MSZ EN 13165	vízszigetelés alatt	E
extrudált PS hab	MSZ EN 13164	vízszigetelés felett	E
fenolgyanta hab	MSZ EN 13166	vízszigetelés alatt	C
habüveg	MSZ EN 13166	vízszigetelés alatt	A1

Laza szerkezetű, roskadásra hajlamos hőszigetelő anyagot nem javasolt tetők hőszigetelő rétegeként beépíteni.

Egyenes rétegtető, nem járható tetőknél a hőszigetelés legalább 100 kPa (0,10 N/mm²), járható tetőnél (tetőterasznál és extenzív zöldtetőnél) legalább 150 kPa (0,15 N/mm²), míg járművel járható tetőknél (parkolótetők) és intenzív zöldtetőnél legalább 200 kPa (0,20 N/mm² 10 %-os összenyomódás mellett) nyomószilárdsággal építhető be.

Kőzet- és üvegyapot hőszigetelést leterheléssel rögzített vagy hasznosított tetőnél nem javasolt beépíteni.

Amennyiben a hőszigetelés bitumenes lemezzel kasírozott, az a többrétegű szigetelés alsó rétegeként akkor tekinthető, ha a tekercs vagy tábla hosszúsága legalább 2,5 m, az átlapolások legalább 8 cm-esek, a toldások 12 cm-esek és a kasírozó bitumenes lemez nem korhadó betétes valamint megfelel a vízszigetelés alsó rétegeire vonatkozó követelményeknek.

Polisztirolhabból, PIR-habból, kőzetgyapotból és habüvegből a tervezők által megadott lejtés alapján gyártanak lejtésképző elemeket is, melyekkel a tető lejtése és hőszigetelése egyszerre könnyen és gyorsan megoldható.

Fordított rétegfelépítés esetén tetők hőszigetelésére kizárólag arra minősített anyagot szabad felhasználni. A nedvesség hatására hosszútávon bekövetkező hővezetési tényező növekedés kompenzálása céljából a számítottnál 1 cm-rel nagyobb vastagságot ajánlott beépíteni.

Kéthéjú hidegtetőknél a fentiekén túlmenően nem terhelhető, nem lépésálló hőszigetelő anyagokat (kőzet- és üvegyapot) is lehet használni. Az ásványi szálás hőszigetelést a légréteg felőli oldalon szélzáró kasírozással ajánlott beépíteni az áramló levegő által okozott hőveszteség csökkentése érdekében.

Egyhéjú tetőknél ezek nem alkalmazhatók.

4. Általános tervezési elvek

A **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemez csapadékvíz szigetelések tervezéséhez a tervezőnek ismernie kell:

- a tetőszigetelést, illetve a csapadékvíz szigetelést érő hatásokat, igénybevételeket,
- a lapostető szerkezetét,
- a **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemezek tulajdonságait,

- a tetőszigetelés összes anyagának (pl. hőszigetelő és páratechnikai anyagok, kiegészítő és segédanyagok) tulajdonságait,
- a tető tervezésére vonatkozó előírásokat (hő- és páratechnikai méretezés, tűzvédelem, szélterhelés mértéke stb.).

A tervezéskor javasolt figyelembe venni az Épületszigetelők és Tetőfedők Magyarországi Szövetsége (ÉMSZ) által kiadott „Tetőszigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei”-ben foglaltakat.

4.1. A csapadékvíz szigetelés lejtése, vízvezetés

A **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemezekkel készülő **csapadékvíz szigetelés lejtése** általános tetőfelületen – a **lehajlások figyelembe vétele mellett** – legalább 2% legyen. Vápában legalább 1% lejtést kell biztosítani. Táblás hőszigetelő anyagból készített aljzat esetén legalább 2,5%, míg deszkaaljazatnál legalább 4% legyen a lejtés mértéke. Belső vízvezetés, pontralejtés esetén a minimális lejtést a tetőhajlatokban kell biztosítani, így a tetőfelületek lejtése értelemszerűen ennél nagyobb. A födémek lejtését úgy kell megtervezni, hogy a szerkezet teljes terhelés alatti maximális lehajlása esetén is biztosított legyen a tervezett minimális mértékű lejtés. Ha a tető lejtése ezeket az értékeket nem éri el, akkor az különleges szerkezetnek minősül és ennek megfelelő ellensúlyozó megoldást kell alkalmazni (pl. rétegszám, anyagvastagság, átlapolás növelése).

A jelentős lehajlású szerkezetek esetében (TT-panel, könnyűszerkezet stb.) a födém és az attikák, szegélyek kapcsolatát együttdolgozóan kell kialakítani, szükség esetén vendégfallal.

A vízszigetelés beton aljzatát dilatációs, illetve osztóhézagokkal kell tervezni, hőszigetelő réteg alatt 6,0 x 6,0 m, hőszigetelés felett legfeljebb 3,0 x 3,0 m. A zsugorodási osztóhézagokat mezőben legalább az aljzatbeton felső 2/3-ában, a dilatációs hézagokat teljes rétegvastagságban a csatlakozó függőleges szerkezetek mentén minden esetben összenyomható rugalmas anyaggal kitöltve kell tervezni.

A vízvezetés megengedett legnagyobb hossza a tetőfelületen táblás hőszigetelés aljzat esetén legfeljebb 10 m, betonaljzat esetén legfeljebb 15 m. A vízvezető szerkezetek a tető mélypontjába kerüljenek. A tetőösszefolyók a felépítményektől legalább 1,0 m-re legyenek. Az összefolyók körüli területet a tetősíkhöz viszonyítva 5% lejtéssel, vagy 1–2 cm besüllyesztéssel kell kivitelezni. Pillér mellé tetőösszefolyót tervezni tilos. Belső vízvezetés esetén egy önálló tetőszakaszt legalább egy összefolyóval és egy túlfolyóval kell tervezni. A tetőösszefolyók száma táblás hőszigetelés aljzat esetén legfeljebb 1 db/200 m², betonaljzat esetén 1 db/300 m², de tetőnként legalább 2 db kell.

4.2. A tetőszigetelés hő- és páratechnikai méretezése, ellenőrzése

Az MSZ 04-140-2:1991 „Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.” szabványban rögzített módon kell a tetőszerkezet hő- és páratechnikai méretezését, ellenőrzését elvégezni, figyelemmel az energetikai és állagvédelmi követelményekre. A jelenleg érvényes energetikai számítási módszereket és követelményértékeket a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról tartalmazza.

- a. A legfeljebb $t_i = 24\text{ °C}$ vagy $\phi = 75\%$ belső légállapotú terek felett létesíthető egyhéjú tető, melynek javasolt hőszigetelő anyagai a következők:

Egyenes rétegrendű tető esetén,

- lépésálló kőzetgyapot lemez,
- expandált polisztirolhab,
- poliuretán hab,
- parafa lemez,
- habüveg lemez.

Fordított rétegrendű tető esetén,

- extrudált polisztirolhab.

- b. Kéthéjú hidegtető felső héja (beton vagy deszkázat) a csapadékvíz szigetelés aljzata. A földemen (alsó héj) hőszigetelő anyagként kőzetgyapot, üvegyapot filc, vagy üvegyapotlemez alkalmazható. A légréteg gravitációs vagy gépi úton átszellőztetett.

4.2.1. Hőtechnikai méretezés

A hővédelemmel szemben támasztott követelményeket és a várható igénybevételeket a tervezéskor figyelembe kell venni. A tetőfödém hővédelmi követelményeit az MSZ EN ISO 13788 számú szabvány (Épületszerkezetek és épületelemek hő- és páratechnikai viselkedése), valamint az alábbi rendeletek tartalmazzák:

- 7/2006. (V.24.) TNM rendelet Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról,
- 40/2012. (VIII.13.) BM rendelet Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V.24.) TNM rendelet módosításáról,
- 20/2014. (III.7.) BM rendelet Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V.24.) TNM rendelet módosításáról,
- 39/2015 (IX.14)MvM rendelet a 7/2006 (V.24) TNM rendelet módosításáról.

Az épület egészére vonatkozó energetikai követelmények alapján kell meghatározni a tetőszerkezet hőátbocsátási tényezőjét, amelynek követelményértéke jelenleg 0,25; (0,17) W/m²K. A hőszigetelőanyag minimális vastagságát a tetőszerkezet állagvédelmi követelménye (ne legyen páralecsapódás) határozza meg. Energetikai szempontból előny a szükséges minimális vastagságnál nagyobb vastagságú hőszigetelés beépítése a hőhidak miatti többletveszteségek csökkentése érdekében.

4.2.2. Páratechnikai méretezés

A tetőszerkezetben páradiffúzióból eredő páralecsapódás nem megengedett. A páratechnikai méretezésnél, ellenőrzésnél a következőket kell figyelembe venni:

- belső légállapot jellemzők (hőmérséklet, relatív páratartalom),
- a födém anyaga (vasbeton vagy trapézlemez),
- a hőszigetelés páradiffúziós ellenállása (zárt cellaszerkezet – polisztirolhab poliuretánhab, habüveg, nyitott pórus/szálszerkezet – parafa, kőzetgyapot),
- a hőszigetelés páranomás kiegyenlítő, gőznyomás levezető képessége, kiszellőztethetősége.

A páratechnikai méretezés határozza meg, hogy a hőszigetelés alatt szükséges-e párafékező/párazáró réteg beépítése, valamint szükséges-e bármely réteg vonalmenti vagy pontszerű kiszellőztetése.

A páradiffúziós ellenőrzést az MSZ-04-140-2 szabvány 5. „Nedvességviszonyok a szerkezetben” alapján kell elvégezni. Ez az ellenőrzés vizsgálja a szerkezetekben a nedvességtartalom változását, a kezdeti nedvességtartalom és a megengedett nedvességtartalom mértékét.

A nedvességtartalom változása esetén egy, az anyagonként különböző, megengedett nedvességtartalomhoz viszonyítja a méretezés során kiszámított nedvességtartalmat és a páradiffúziós folyamat időtartamától függően megállapítja, hogy a fűtési idényben kialakuló nedvesség felhalmozódás elér-e egy veszélyes mértéket, avagy a fűtési idény túl rövid ahhoz, hogy az egyensúlyi állapot, a veszélyes helyzet kialakuljon.

Tekintettel arra, hogy ez az ellenőrzés a szabvány egyik legnehezebben megközelíthető és értelmezhető ellenőrzési feladata és az anyagok nedvesség hatására történő viselkedése, a nedvesség felhalmozódás mértéke függvényében eltérő megoldási metodikát kell alkalmazni, ennek részletes ismertetése itt nem lehetséges. Erre léteznek különböző méretezési programok.

4.3. Szélterhelés, rögzítéstechnika

4.3.1. Mechanikai rögzítőelemek alkalmazása

A tetőszigetelések tervezésénél a szél szívóhatását figyelembe kell venni. A szél szívóhatása ellen a tetőszigetelést ragasztással, leterheléssel vagy mechanikai rögzítéssel kell készíteni. A fellépő szélteher mértékét az MSZ EN 1991-1-4 szabvány és az EUROCODE alapján számításal kell meghatározni. A számításnál figyelembe kell venni az épület földrajzi elhelyezkedését, a tető magassági szintjét, az épület alak tényezőjét és a tetőperem kialakítását. A számítás szerinti rögzítések a tető középső, szélső és sarokmezőjében egymástól eltérő mértékűek lesznek.

a. Rögzítőelem alkalmazása beton födémhez

Műanyagból készült, különböző szárhosszúságú beütőszeges „dübel” acél- vagy műanyagtűskével a pára-, hőszigetelés és a vízszigetelés első rétegének mechanikai rögzítésére. A rögzítőelem szárhosszúságát a hőszigetelő réteg vastagságának függvényében kell meghatározni. Alkalmazásához legalább C8 szilárdságú beton szükséges, amelyben legalább 25 mm mélyen kell a dübelnek fogni a biztonságos rögzítés érdekében. Kiosztását megtervezni és számítani szükséges.

b. Rögzítőelem alkalmazása acél trapézlemez födémhez

Acél vagy műanyagtárcsás, változó méretű, önfúró, önmetsző csavaros rögzítőelem a hőszigetelés és a vízszigetelés alsó rétegének mechanikai rögzítésére. A rögzítőelem csavarhosszúságát a hőszigetelő réteg vastagságának függvényében kell meghatározni. A rögzítés minden esetben az acél trapézlemez felső síkjában történjen. A csavarnak legalább 15 mm hosszban kell a trapézlemezen áthatolni a biztonságos rögzítés érdekében. Kiosztását megtervezni és számítani szükséges.

c. Rögzítőelem alkalmazása fafödémhez.

Kéthéjú hidegtető esetén acéltárcsás, facsavaros rögzítőelem szükséges, ha közvetlen a deszka aljzatra történik a rögzítés. A rögzítés sűrűségét, kiosztását az épület szélszívásnak kitett tetőfelülete mérete és alakja alapján a tervezőnek kell meghatározni. Kiosztását megtervezni és számítani szükséges.

Alkalmazható a szögezés is, mint rögzítés, azonban ennek szélszívás elleni biztonsága érdekében egyedi alkalmazási előírások szükségesek. Az alkalmazni kívánt szegek korrózió ellen védettek, a szegfejek legalább 9 mm-esek legyenek. A szegezés más rögzítési móddal kombinálható, a kiosztás alapvető szabályait az ÉMSZ irányelvek tartalmazzák.

4.3.2. Ragasztók alkalmazása

A **poliuretán bázisú hidegragasztók** levegőn kissé habosodó és térhálósodó, a hőszigetelések és a filc kasírozású vízszigetelések rögzítésére, sávosan a tetőfelületre felhordva alkalmazhatóak. A megfelelő rögzítés érdekében a ragasztóanyagot gyártó cégek ajánlásait kell figyelembe venni.

Tetőszéleken és a sarkokon a szélerők nagyobbak, ezért ott többnyire külön rögzítésre (mechanikai, vagy leterhelés) is szükség lehet.

A **bitumennel ragasztott rétegrend alkalmazása általában nem ajánlott**, mert valamennyi réteg bitumennel ragasztása esetén, főleg műanyaghab hőszigetelések alkalmazásakor, időben hosszan lejátszódó – zsugorodással kombinált – kúszási jelenségek léphetnek fel.

a. Kitek, hideg bitumen ragasztók alkalmazása

A tartósan rugalmas kitek a csomópontok vízhatlan lezárására, tömítésére alkalmazhatók. A hideg bitumen ragasztók alkalmazása tervezői és kivitelezői közös egyeztetést igényel a kiválasztott rétegrend és anyagok ismeretében. Ugyanis a hideg bitumenes ragasztás esetén is fennáll a veszély a tető anyagainak hőmozgása következtében létrejövő elhúzóadásokra és kúszásokra. A mechanikai rögzítéssel kombinálva ez a veszély jelentősen mérsékelhető.

b. Bitumenes kellősítő és bevonó anyagok alkalmazása

Az aljzatot (pl. a betonfelületeket) a ragasztás előtt kellősíteni kell, a ragasztóanyag rendszeréhez tartozó anyaggal, figyelembe véve az aljzat anyagát. Az alapozó, kellősítő anyagok lehetnek diszperziós, vagy oldószer bázisú anyagok, ezeket a használati útmutató szerint kell alkalmazni. A kellősítő anyag mennyiségét az aljzat anyagához igazítva adják meg a gyártók. A kellősítő anyag felhordása után – ha az alkalmazástechnikai előírás erről rendelkezik – a megfelelő száradási időt be kell tartani. Porózus, erősen nedvszívó aljzatok esetén (pl. pórusbeton, könnyűbeton) a felületre a gyártó által javasolt anyaggal kellősítést vagy simítást kell felhordani.

4.4. Tűzvédelem

A tetőfödémek hő- és csapadékvíz szigeteléseire vonatkozó aktuális tűzvédelmi követelményeket az 54/2014. (XII. 05.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról tartalmazza.

A csapadékvíz elleni szigetelések és a tetőszigetelési rendszerek (csapadékvíz elleni szigetelés és hőszigetelés, esetenként lejtésképzés együttese) éghető komponenseket, rétegeket tartalmazó építményszerkezetek. Míg hőszigetelésből, lejtésképző rétegből van A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályba tartozó réteg is, csapadékvíz elleni szigetelésből gyakorlatilag csak éghető komponenseket tartalmazó vagy éghető anyagú (B, C, D, vagy E tűzvédelmi osztályba tartozó) létezik.

Az épületek tervezésénél a tűzvédelmi követelmények azok kockázati egységeitől és a kockázati egységek kockázati osztályaitól, illetve az épület mértékadó kockázati osztályától függnnek. A kockázat mértéke szerint az épület, önálló épületrész, a speciális építmény és a kockázati egység

- a) nagyon alacsony kockázati, NAK osztályba,
- b) alacsony kockázati, AK osztályba,
- c) közepes kockázati, KK osztályba,
- d) magas kockázati, MK osztályba tartozik.

Az egyes kockázati egységek kockázati osztályai az OTSZ 1 sz. mellékletében foglaltak szerint határozhatók meg.

Az OTSZ 32. § csapadékvíz elleni szigetelésekre, hőszigetelésekre vonatkozó követelményei az alábbiak:

- (1) KK, MK mértékadó kockázati osztályú épület esetén a legfeljebb 60 kg/m^2 felülettömegű, térelhatároló elemeket is tartalmazó tetőfödém
 - a) hőszigetelése A1-A2 tűzvédelmi osztályú,
 - b) a csapadékvíz elleni szigetelése A1-E tűzvédelmi osztályú legyen.
- (2) KK, MK mértékadó kockázati osztályú épület esetén a tetőszigetelési rendszer B_{roof} (t1) kategóriájú legyen.
- (3) NAK, AK mértékadó kockázati osztályú épület esetén a legfeljebb 60 kg/m^2 felülettömegű térelhatároló elemeket is tartalmazó tetőfödém hőszigetelése és a vízszigetelés anyaga A1-E tűzvédelmi osztályú legyen és a tetőszigetelési rendszer B_{roof} (t1) kategóriájú legyen.

A fentiek alapján csak az NAK, AK mértékadó kockázati osztályú épületek 60 kg/m^2 fölötti felülettömegű tetőfödémeken létesülő csapadékvíz elleni szigetelésnek, vagy tetőszigetelési rendszernek nem kell teljesíteni a B_{roof} (t1) besorolást. A 60 kg/m^2 alatti felülettömegű könnyű zárófödémeket tetőfödém térelhatároló szerkezeteknek nevezi az OTSZ; ezek jellemzően könnyűszerkezetes, pl. trapézlemez födémek vagy szendvicspanelek, amelyek teherviselő, tűztérrel érintkező legalsó rétege általában vékony, 0,75–1,5 mm vastagságú acél trapézlemez vagy 0,5–0,6 mm acéllemez fegyverzet, amely tűzkitét hatá-

sára gyorsan átmelegszik, meggyújtva a fölötte lévő éghető anyagú rétegeket. Emiatt a tetőfödém teherviselő szerkezete (trapézlemez) fölött a rétegrend kötött, csak a termék nemzeti műszaki értékelésében vagy a gyártói alkalmazástechnikai útmutatójában szereplő rétegek, anyagok használhatóak a megadott paraméterekkel. A teljes rétegrend tűzállóságára jellemzően két réteg van jelentős kihatással: a tetőfödém teherviselő rétegével érintkező párazáró réteg és a hőszigetelés.

Könnyű, vékony acéllemez tartószerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetben (hazánkban 60 kg/m² alatti) párazáró réteggént a német szabályozás szerint csak legfeljebb 0,25 mm polietilén fólia vagy 0,12 mm vtg. öntapadó alumíniumfólia párazáró réteget szabad alkalmazni (legfeljebb 10.500 kJ/m² fajlagos felületi fűtőértékkel). Ugyan az ezt előíró DIN 18234-2 szabvány nem EN szabvány, hazánkban vagy Németországon kívüli európai országban nem érvényes, de a követelmény helyességét a hazai kötött rétegrendben történt vizsgálatok igazolták. Acél trapézlemezre felépített bitumenes vastaglemez vízszigetelésű rétegrendeknél a magas páradiffúziós ellenállású (1500 fölötti S_d értékű) párazáró réteg alkalmazandó a kétrétegű vízszigetelés magas páradiffúziós ellenállása miatt, ennek pedig a fentiek közül csak az öntapadó alumíniumfólia párazáró rétegek felelnek meg. Bitumenes vastaglemez párazáró réteg (4–5 mm vtg., alufólia hordozóréteggel) nem alkalmazható, mivel annak fajlagos felületi fűtőértéke sokszorosa a 10.500 kJ/m² értéknek és tűzkitét hatására igen gyorsan meggyullad, égése közben pedig égve csepeg.

A hőszigetelések anyaga is a kötött rétegrendben végzett vizsgálatoktól függ. Általánosságban elmondható, hogy vékony, könnyű tetőfödém térelhatároló szerkezeten hőre lágyuló műanyaghab hőszigetelés önmagában nem megfelelő (pl. extrudált vagy expandált polisztirolhab). Tűzkitét hatására nemcsak meggyulladás jelent problémát, hanem a hőre lágyuló anyagjellemzők miatt megolvadása is és az ebből adódó égve csepegés is, amely a trapézlemezek átfedéseinél jelentkezhet. Trapézlemez teherhordó szerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetek jellemzően az alábbi hőszigetelésekkel kerültek vizsgálatra:

- kőzetgyapot hőszigeteléssel: jellemzően A2-s1,d0 tűzvédelmi osztállyal, általában REI 30, egyes esetekben REI 60 tűzállósággal (üvegyapot hőszigetelés annak alacsony, 200–300 °C olvadáspontja miatt nem rendelkezik vizsgálati eredményekkel, a kőzet gyapot magas, 1.100 °C olvadáspontja ennél az alkalmazásnál kedvezőbb);
- hőre keményedő műanyaghabokkal – PIR, fenol stb. – jellemzően B-s1,d0 tűzvédelmi osztállyal, általában REI 15, egyes esetekben REI 30 tűzállósággal (ezek jellemzője, hogy tűzkitét hatására elszénesezéssel reagálnak, továbbá nem csepegnek égve)
- hagyományos hőre lágyuló műanyag hab hőszigetelés trapézlemezen csak vegyes rétegrendben képzelhető el: a trapézlemezen, illetve a párazáró rétegen alsó réteggént legalább 5 cm kőzetgyapot, amely fölött lehet expandált polisztirolhab hőszigetelés; tűzvédelmi osztály: jellemzően B-s1,d0, tűzállóság határérték általában REI 15.

Hangsúlyozzuk, hogy a fentiek csak könnyű tetőfödém térelhatároló szerkezetek esetén fontosak, nehéz tetőfödém (monolit vagy előregyártott vasbeton) esetén továbbra is alkalmazhatók bitumenes vastaglemez párazáró rétegek, vagy éghető anyagú hőszigetelések az OTSZ 32. § korlátozásaival. A könnyű tartószerkezetű lapostető megfelelő kialakítása elképzelhető a trapézlemez alatti tűzvédő álmennyezet kialakításával is.

4.5. A csapadékvíz szigetelésre ható igénybevételek

A tetőszigeteléseket és az ott alkalmazott anyagokat úgy kell megtervezni, hogy legalább a szigetelés tervezett élettartamán belül az igénybevételeknek biztonsággal megfeleljen és a vízhatlanság követelményét tartósan kielégítse. A vízhatlanság kritériuma mellett biztosítani kell a tetőszerkezet megfelelő épületfizikai működését is.

Az ÉMSZ irányelvekben részletezett igénybevételi szintek függvényében kell a tervezőnek kialakítania a szigetelés biztonságos megoldását, az alkalmazott anyagok teljesítménye, tulajdonságai és rétegszáma függvényében.

Az ÉMSZ „Tetőszigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei” szerint

A csapadékvíz szigetelések mechanikai igénybevételi csoportjai,

- fokozott mechanikai igénybevételeknek kitett csapadékvíz szigetelések (szerkezetmozgások, szerelő, karbantartó tevékenység, erős meteorológiai igénybevételek, jelentős szélterhelés),
- mérsékelt mechanikai igénybevételnek kitett csapadékvíz szigetelések.

A csapadékvíz szigetelések hőterhelés igénybevételi csoportjai,

- A. fokozott hőterhelésű, nehéz felületvédelem nélküli csapadékvíz szigetelés,
- B. mérsékelt hőterhelésű, nehéz felületvédelemmel rendelkező csapadékvíz szigetelés (pl. nem járható fordított rétegrendű tető).

A **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemez csapadékvíz szigetelések igénybevételi szintjei a terhelési osztályozás értelmében a következők:

Hatások	Fokozott mechanikai	Mérsékelt mechanikai
fokozott hőmérsékleti	I. A.	II. A.
mérsékelt hőmérsékleti	I. B.	II. B.

A csapadékvíz szigetelés teljesítményének és biztonságának megtervezésekor a tervezőnek figyelembe kell vennie a vállalt kockázatot is, a szigetelés megkívánt élettartama, a védett épület/szerkezet funkciója, a szigetelés helyzete (hozzáférhetősége) függvényében. (K_1 -alapkövetelmény és K_2 -magasabb igény szint kategóriák)

A csapadékvíz szigetelések megtervezésekor a legmagasabb (I. A.) igénybevételi szintet kell figyelembe venni, ha a szigetelés nehéz felületvédelem nélkül készül, hőszigetelő táblás, vagy építőlemez (illetve deszka) aljzatra.

A legmagasabb (I. A.) igénybevételi szintet kell figyelembe venni a szigetelt lábazatok, attikák és egyéb felépítményi csatlakozások (felhajtások) szigetelésére nézve is.

5. Az újonnan készülő csapadékvíz szigetelések

5.1. Nem járható lapostetők kialakítása

Az épületek valamennyi térelhatároló felülete szélszívásnak és szélnyomásnak van kitéve. Lapostetők esetében elsősorban a szélszívás jelent veszélyes igénybevételt, főként azért, mert nem egyenletes eloszlású (a tetőszéleken és sarkokon jóval erősebb, mint a közbelső tetőszakaszon). Pontos értéke az MSZ EN 1991-1-4 szabvány és az EUROCODE alapján számítható. Mértéke függ az épület magasságától, a párkánymagasságtól, a környező beépítéstől.

A szél szívóhatása ellen a tetőszigetelést ragasztással, leterheléssel, mechanikai rögzítéssel vagy ezek kombinációjával kell készíteni. A mechanikai rögzítéssel készülő szigeteléseknél a rögzítő elemek számát az előzőkben jelzett számítások szerint kell meghatározni. A rögzítőelem típusát, méretét és sűrűségét a hőszigetelő anyag vastagságának, a teherhordó födém anyagának és vastagságának, valamint az igénybevételnek megfelelően kell megválasztani.

Tetőfelújítás esetén a rögzítés megkezdése előtt célszerű helyszíni kiszakító próbát végezni, az új tetőknél az aljzatbeton szilárdságát kell kötelezően előírni (legalább C8).

Leterheléssel rögzített rétegrend esetén a terhelést – az épületmagasság függvényében – legalább 5 cm vastag $\varnothing 16$ –32 mm szemméretű mosott kavicsal, illetve 5 cm vastag fagyálló beton járólappal kell megoldani. A 20 méternél magasabb épületek esetében, egyedi számítás alapján, speciális megoldások lehetnek szükségesek. A leterhelő réteg mechanikai hatásai ellen a csapadékvíz szigetelést polipropilén vagy poliészter geotextília elválasztó réteggel kell megvédeni.

Leterheléssel rögzített külső vízvezetésű tetőszigeteléseknél külön gondot kell fordítani a kavicsfogó szerkezet megfelelő kialakítására. A kavicsfogó szerkezetnek biztosítania kell azt, hogy a leterhelő kavics, járólapos leterhelésnél a járólapok ne tudjanak a tetőről lecsúszni.

Eresszel ellátott (attika nélküli) leterhelt tetőknél 8 m homlokzatmagasság felett a kavicsleterhelés nem alkalmazható! A szélső- és sarokmezőben a kavics helyett csak járólapok alkalmazhatóak!

A szigetelésen átvezetett szerkezetekre a szigetelést legalább 20–25 cm magasságig vízhatlanul kell felvezetni. A födémét áttörő szerkezeteket a teherhordó födémhez elmozdulást gátlóan kell rögzíteni

A fordított tető vízvezetését úgy kell megoldani, illetve az összefolyót úgy kell elhelyezni, hogy a csapadékvíz mind az extrudált polisztirolhab tetején, mind a alatta akadálytalanul el tudjon folyni.

5.2. Járható tetők és parkoló tetők

A terasztető szigetelés rétegeinek anyagát és kivitelezési technológiáját a végleges burkolat és a terhelések ismeretében kell meghatározni. Terasztetőt fordított rétegrendű tetőként javasoljuk kialakítani. A terasztető rétegeinek a terheléseket károsodás nélkül kell elviselniük. A hőszigetelésnek a várható mechanikai igénybevételekkel szemben elegendő szilárdsággal kell rendelkeznie.

Fordított rétegrendű terasztetőknél a vízszigetelő réteg a párazárás szerepét is ellátja, külön páravédelmi rétegek beépítése általában nem szükséges. A járható tetőknél a szigetelés aljzatát minimum 2 % lejtéssel kell kialakítani. A vízszigetelés síkjának a vízgyűjtő felé pontra kell lejtene.

A burkolat nem vízszigetelő réteg, ezért a vízszigetelés feletti rétegek tegyék lehetővé a csapadékvíz gyors, akadálytalan felületi levezetését a vízvezetési sík(ok)ra. A felhasznált burkolólapok fagy- és kopásállóak, valamint csúszásmentes felületűek legyenek. A vízszigetelés aljzata, valamint a járható burkolat alatt alkalmazott hőszigetelő anyag minimálisan 0,2 N/mm² nyomószilárdsággal rendelkezzen.

Járolapok fagyálló beton vagy műkö kivitelben legalább 5 cm vastagságban készítenődők. A járólapok alátétre helyezésekor ügyelni kell a terhelésből adódó pontnyomás

hatására is. Az alátétre helyezett nagyméretű burkolólapok, vagy más egyedi terhelések (pl. növénytartók) esetén a nyomószilárdságot külön meg kell határozni, illetve nagy felületű felfekvésekkel a terhelést el kell osztani.

A szigetelés és burkolat között az erőt átadó kapcsolatot meg kell akadályozni, ezért a vízszigetelés felett maradandóan hatékony védő-, csúszató-, elválasztó- és teherelosztó rétegeket kell alkalmazni. A vízszigetelés feletti szerkezetek és szerkezeti anyagok sem tömegüknél fogva, sem használatukból eredően a szigetelőanyagba nem nyomódhatnak bele.

A hagyományos módon – szűrőbetonra – készített burkolat ma már nem javasolható, sok hibával rendelkező szerkezet. A bontható, szerelt teraszburkolat rugalmas ágyazati rétegen, közúzalékon, szárazon, ágyazó habarcs nélkül fektetett nagyméretű fagyálló beton vagy kő járólappal, vagy útburkoló kövekkel készül. Közúzalék ágyazat és zsámolyos alátámasztás esetén a burkolt felület lejtős kialakítása az összefolyók felé 1–0,5 % lehet, azonban a csapadékvíz szigetelés előírt lejtésviszonyait mindenképpen be kell tartani.

A járőfelület és a csapadékvíz szigetelés lejtése közötti különbséget az alátétek vagy az ágyazat magassági méreteinek változtatásával lehet kiegyenlíteni. Az 1–0,5 % lejtésű járőfelület kialakítása a használat során megfelelő komfortérzetet biztosít.

A tetőösszefolyókat úgy kell kialakítani, illetve beépíteni, hogy a csapadékvíz valamennyi vízvezetési síkról maradéktalanul eltávozhasson. Az összefolyók szerkezetét úgy kell kialakítani, hogy azok kívülről (felülről) mindig hozzáférhetőek legyenek.

Külső vízvezetést csak kisméretű, legfeljebb 20–30 m²-es teraszoknál szabad alkalmazni. Ilyenkor is biztosítani kell, hogy a csapadékvíz a burkolat alatti rétegekből is eltávozhasson, különben a burkolat felfagyásával kell számolnunk. A szegélyezést és a vízvezetést különös gonddal kell megtervezni.

A csapadékvíz elleni szigetelést a körítő falakra a járható burkolat síkja felett legalább 20–25 cm magasságig kell felvezetni, és ütés- és fagyálló lábazattal kell megvédeni.

A korlátartó oszlopok nem törhetik át a csapadékvíz elleni szigetelést, a lábazatszigetelést is beleértve, azokat a szigetelésen kívüli vagy a szigetelés fölé kerülő kőműves szerkezetekbe kell erősíteni.

5.3. Növényzettel telepített tetők kialakítása

A növényzettel telepített lapostetők csapadékvíz szigetelését a mechanikai igénybevételek miatt fokozott biztonsággal kell készíteni. Gyökérálló tulajdonságú bitumenes lemez terméket vagy külön gyökérvédő réteget is be kell építeni.

A növényzettel telepített tető szakszerű kivitelezésének lehetőségét mind a vízszintes felületen, mind a szegélyeknél, áttöréseknél, lezárásoknál és felmenő épületrészeknél már a tervezés során megfelelő módon biztosítani kell.

A rétegfelépítés kialakításánál a telepítendő növényzet számára nedvességmegtartó és vízelvezető rétegeket kell beépíteni.

A vízelvezetés lehetőségét minden rétegben akadálymentesen kell kialakítani. A növényzettel telepített tetőt általában belső vízelvezetésű, megfelelő attika magassággal tervezett, fordított rétegtrendű lapostetőként célszerű készíteni.

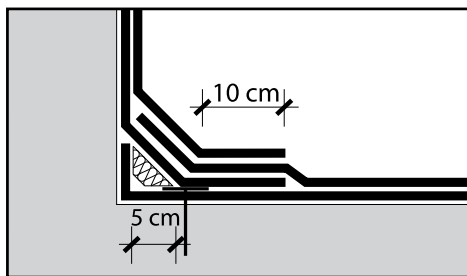
Az extenzív vagy az intenzív tető kialakításához megfelelő növényzetet, arra alkalmas ösztételű ültető közeget, talajkeveréket kell alkalmazni. A telepítésnél és a használatnál a tűzállóságot, a szélszívásból eredő igénybevételeket figyelembe kell venni.

6. Részletképzések

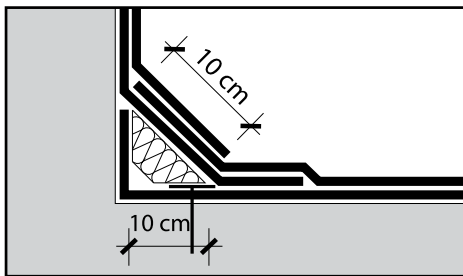
6.1. Hajlatkialakítás

A bitumenes lemezzel szigetelt tetők hajlataiban, a függőleges csatlakozások mentén mindig hajlatéket kell elhelyezni. A hajlaték mérete 50 x 50 mm, 50 x 100 mm, vagy 100 x 100 mm lehet, anyaga általában a hőszigetelés anyaga (PS hab vagy ásványgyapot). Fordított tetőknél, amikor a szigetelés aljzata beton, a hajlaték készülhet betonból vagy habarcsból is. Amennyiben a hajlaték PS-hab, akkor lángolvasztásos ragasztás csak abban az esetben végezhető, ha előtte egy réteg öntapadós bitumenes lemezt ragasztanak rá. A hajlaték biztosítja a szigetelőlemezek megfelelő ívben történő felhajtását és a kritikus sarokpont védelmének lehetőségét.

Egyenes rétegtrend esetén, amennyiben az alátétlemez magas szakítószilárdsággal rendelkező poliészterfátyol vagy üvegszövet hordozórétegű, akkor elegendő a hajlatban az alsó réteget rögzíteni mechanikailag. Amennyiben a hajlaték kisebb, akkor az ollós átlapolást a letalpaláson kell készíteni (ld. 1. ábra), ha a hajlaték nagyobb, akkor az átlapolás történhet az átlón is (2. ábra).



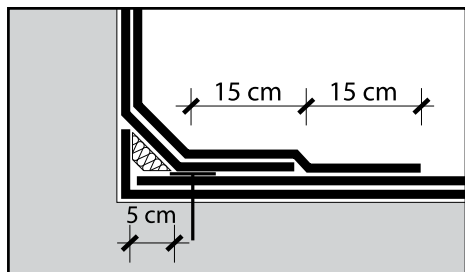
1. ábra



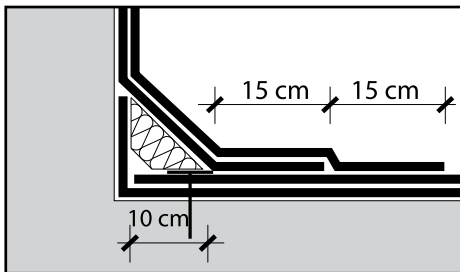
2. ábra

A hajlatokban a függőleges felületek szegélyezésének rétegeit és a tetőfelület rétegeit ollós kapcsolattal kell egymáshoz csatlakoztatni.

Alternatív megoldásként, ha az alátételemez hordozórétege üvegfátyol, akkor mind a két réteget együttesen kell lerögzíteni a hajlatban a beton aljzathoz. (ld. 3. és 4. ábra)



3. ábra



4. ábra

6.2. A csapadékvíz szigetelés függőleges része

A csapadékvíz szigetelést falakra, tetőfelépítményekre, kéményekre, felülvilágítók lábazatára a tető járható síkja feletti (fordított rétegrendű tető esetén a leterhelő réteg felső síkja) legalább 20 cm magasságig teljes értékűen fel kell vezetni. Amennyiben a födém lehajlása, mozgása (pl. könnyűszerkezetes födém) miatt a függőleges és vízszintes szerkezet csatlakozása nem sarokmerev, akkor az együttműködést a födémhez rögzített vendégfal építésével kell megoldani.

A függőleges felületre kerülő lemezeket a lecsúszás megakadályozására rögzíteni kell. A mechanikai rögzítések a lemezek felső széle közelében, egymástól legfeljebb 20 cm-re legyenek. A szigetelés felső végződését vízhatlanságot biztosító módon kell lezárni.

Az üvegfátyol (GV) hordozóanyagú bitumenes lemezek a mechanikai rögzítésre nem alkalmasak, ezért függőleges szigetelésként csak üvegszövet (GG), vagy poliészterfátyol (KV) hordozóanyagú bitumenes lemez alkalmazható.

6.3. Attikafalak szigetelése

Az attikafal szigetelését a tető felső síkjától mért 20 cm magasságig a vízszintes szigeteléssel megegyező rétegvastagságban kell szigetelni. Az attikafal vízszintes szigetelését kétvízorros falfedéssel vagy egyvízorros szegélyprofilal kell lezárni.

Az attikafal szigetelésének módjai a magasság függvényében

Az attikafal 20 cm-nél alacsonyabb.

- Alacsony attikáknál, ha az attika magassága a hóhatárt sem éri el (kb. 15–20 cm), akkor mindenképpen egyvízorros attikafedés készítése javasolt. A csapadékvíz szigetelést ilyen esetben teljes értékűen fel kell vezetni az attikafalra és ki kell vezetni a homlokzat külső síkjáig, majd ott rögzíteni kell. Az attika belső élét kb. 4–5 cm-es sugarú körrel le kell kerekíteni. Korcolt fémlemez szegélyre tilos ragasztással rögzített szegélyezést készíteni! A fémlemez alá rögzítő-szegélyt kell a szélszívásnak ellenálló módon rögzíteni és alatta légzáró tömitést kell alkalmazni, hogy a homlokzat felől a szél torlónyomása ne tudjon csapadékvizet bejuttatni a szigetelés alá. A csapadékvíz szigetelést és a vízorr-profil is mechanikailag rögzíteni kell, majd egy vízvezető sávval kell letakarni.

Az attikafal 50 cm-nél alacsonyabb.

- A csapadékvíz szigetelés teljes értékűen felvezethető az attikafalra a homlokzati fal külső síkjáig. Ebben az esetben a kétrétegű bitumenes lemez szigetelés alsó rétegét a tetősík felett 20 cm magasságban mechanikai rögzítéssel kell rögzíteni az attikafal függőleges szakaszához. A felső réteg zárólemezt pedig fel kell vezetni az attikára a homlokzati fal külső síkjáig. Ha a csapadékvíz szigetelés felhajtás mértéke (pl. attikán) meghaladja a 80 cm-t, akkor a szigetelés rétegeit a magasság felében mechanikai rögzítéssel kell megfogni.
- A kétrétegű csapadékvíz szigetelést teljes értékűen csak a 20 cm magasságig kell felvezetni, az alsó réteget mechanikailag rögzíteni, a felső réteg zárólemezt egy rétegben kell felvezetni az attikafal teljes magasságában a fal tetején a homlokzati fal külső síkjáig.

Az attikafal 50 cm-nél magasabb.

- Az attikafal függőleges szigetelését falszegélyként lehet kezelni és a fal vízszintes szigetelését külön kell elkészíteni.

6.4. Tetők kiegészítő szerkezeteinek szigetelése

A tetők kiegészítő szerkezeteit (összefolyók, páraszellőzők, csatornaszellőzők stb., valamint a rúd- és csőátvezetéseket, vízhatlan szegélyezéssel kell a csapadékvíz szigeteléshez csatlakoztatni.

A szegélyezés magassága legalább 20 cm legyen a burkolt tetők (hasznosított tetők, zöldtetők) esetén ezt a burkolat (ültető közeg) síkja felett kell érteni.

A szegélyezés készíthető a szigetelés anyagából, egy vagy két részből álló helyszíni gal-lérozással, gyári gallérozással vagy szorítóperemes szerelvénnel.

Ha a kiegészítő szerkezethez vízhatlanul hegeszthető a bitumenes lemez, akkor azokat a két réteg lemez közé, vagy az egyrétegű bitumenes lemez szigetelés alá kell beépíteni.

6.5. Mozgási hézagok (dilatációk)

A mozgási hézag szigetelését a várható mozgáskülönbségek ismeretében kell kialakítani.

A mozgási hézagot a tetősíkból lehetőség szerint térdfalak beépítésével ki kell emelni.

Amennyiben síkban fekvő dilatációt kell kialakítani, a dilatációnál a tetősíki szigetelést meg kell szakítani. Az alátétlemezre a dilatációs szalagot lángholvasztásos ragasztással kell elhelyezni, vagy a dilatáció mentén hosszában legalább 4 cm-es POLIFOAM csőhéj elemmel lírát kell képezni. Ezen a szigetelés első rétegéhez csatlakozó takarósávot kell kivitelezni, lángholvasztással hegesztve. A dilatációs sávra a záróréteg 10–10 cm átfedéssel csatlakozzon. Az egész dilatáció lezárására a záróréteg anyagával megegyező lefedősáv készüljön, lángholvasztással teljes felületen hegesztve. Ez a sáv nem hosszában, hanem keresztirányban szabott sávokból készül, egymáshoz és a záróréteghez 10 cm-es toldásokkal, átfedésekkel vízhatlanul kapcsolva.

A síkban fekvő mozgási hézagokat csak nagy szakadási nyúlással rendelkező modifikált bitumenes lemezből javasolt készíteni.

A mozgási hézagon a csapadékvíz átvezetése nem megengedett!

6.6. Csatlakozás épületbádogos szerkezetekhez

A bitumenes lemez csapadékvíz szigeteléshez kapcsolódó épületbádogos szerkezetek horgany, titáncink, vörösréz vagy alumínium lemezből készülhetnek.

Az épületbádogos szerkezetekhez való csatlakozásnál biztosítani kell, hogy a bitumenes lemez csapadékvíz szigetelés rétegenként legalább 10 cm széles sávban takarjon a szegélyre. A bitumenes lemezek leragasztása előtt a szegélyre bitumenes alapozórétet kell felhordani.

Amennyiben a bitumenes lemez csapadékvíz szigetelésben a fémszerkezetek csatlakozása mentén elkerülhetetlen nyírómozgások lépnek fel, úgy a csapadékvíz szigetelés alatt legalább 25 cm széles, leragasztás nélküli poliészterfátyol hordozóanyagú bitumenes lemez „áthidaló” sávot kell közbeiktatni, mely a mozgáskülönbségből adódó mechanikai igénybevételt károsodás nélkül elviseli.

6.7. Csapadékvíz összefolyók, a vízvezetés elvei

a. Általános tudnivalók

A tető vízvezetését úgy kell megtervezni, hogy a csapadékvíz lefolyása a lehető leg-rövidebb úton történjen. A tervezett megoldás elégítse ki az MSZ EN 1253 szabványok követelményeit. A vízvezetési keresztmetszetet méretezni kell!

A vízvezetés lehet külső (függő ereszcatornával kialakított), vagy belső (víznyelőkkel kialakított) elrendezésű. Egyhjú melegtetőkhöz lehetőleg belső vízvezetést, kéthjú hidegtetőkhöz külső vízvezetést célszerű készíteni.

Egyhjú melegtetők külső vízvezető szerkezeteit (ha ez elkerülhetetlen), lehetőleg fagymentesítő fűtéssel kell ellátni.

A tetőgerinctől a vízgyűjtő vonalig (függő ereszcatorna), vagy pontig (víznyelő) a víz útjának a hossza a 12 m-t ne haladja meg.

Belső vízvezetésű tetőkön – függetlenül azok méretétől – legalább 2 tetőösszefolyót, vagy egy összefolyót és egy biztonsági túlfolyót kell létesíteni. Kerülni kell a vápacsatornák alkalmazását.

Hasznosított tetőknel a vízvezetést a csapadékvíz szigetelés síkjában is biztosítani kell, azaz a vízvezetés minden esetben több síkon történik.

Növényzettel telepített tetőknél a víznyelők közvetlen környezetében tilos növényeket telepíteni.

Terasztetők esetén a vízvezetést a burkolat síkján is meg kell oldani. Az összefolyók rácsát a karbantartás és ellenőrzés érdekében kivehető kivitelben kell készíteni. Amennyiben a rácsot összeépítik a burkolattal, akkor azt az összefolyótól el kell választani, hogy a szerkezetek külön mozgása biztosított legyen.

A födémáttöréseket alulról légzáróan kell lezárni.

b. Víznyelők, túlfolyók

A tetőösszefolyókat a tetőfelület mélypontjain kell elhelyezni, méretüket és kiosztásukat az MSZ 04.134 követelményeit kielégítve kell megtervezni. A tetőösszefolyókat a felépítményektől és a szigetelést áttörő egyéb szerkezetektől legalább 50 cm-re kell elhelyezni. Az összefolyók körüli területet a tetősíkhöz viszonyítva 5% többletlejtéssel, vagy 1–2 cm besüllyesztéssel kell kivitelezni. Belső vízvezetésű tetőknél felmerülhet az igény túlfolyó beépítésére, a gravitációs összefolyó illetve a szívott rendszerű összefolyók nem megfelelő működésének jelzésére. A túlfolyó elemek a vízköpőkhoz hasonlóan, mind anyagukban, mind beépítésükben. Amennyiben csak a jelzés a feladata, akkor átmérője nincs meghatározva, de ha a csapadékvíz-elvezetést ilyen módon biztosítják, akkor a túlfolyók átmérőjét méretezés útján kell meghatározni. A túlfolyókat általában 5–10 cm-rel a lefolyó szintje felett építik be. A tetőn esetleg összegyűlő víz mennyiségéből eredő többletterhelés miatt a födém teherbírásának statikai ellenőrzése szükséges.

c. A gravitációs összefolyók javasolt vízvezetése

A tető alapterülete m²	Ejtővezeték Ø mm
-50	80
51–80	100
81–150	125
151–200	150
201–300	200

Egy lefolyóval „kiszolgálható” tetőfelület nagysága lehetőleg ne haladja meg a 150–180 m²-t.

Belső vízvezetés esetén egy önálló tetőszakaszt legalább egy összefolyóval és egy túlfolyóval kell tervezni. A fordított tető vízvezetését úgy kell megoldani, illetve az összefolyót úgy kell elhelyezni, hogy a csapadékvíz mind az extrudált polisztirolhab tetején, mind az alatti rétegeknél el tudjon folyni.

A vákuumos, leszívott rendszerű, tehát nem gravitációs összefolyók vízvezetése a forgalmazó, illetve annak műszaki szakembereinek számításai alapján történik. Ennek ajánlott vízvezető felületnagysága lehetőleg a 80–340 m² közé essen.

A párazáró réteg a kétrészes víznyelő alsó elemének gallérjához csatlakoztatható. Fűtött belső tér esetén hőszigetelt víznyelő alkalmazása szükséges, illetve fűtött összefolyó javasolható.

A csapadékvíz szigetelés rögzítése, a víznyelő rendszerétől függően vagy szorítóperemmel, vagy a víznyelő pereméhez ragasztással vagy a gyárilag beépített gallérhoz hegesztéssel történhet.

Növényzettel telepített tetőknél (a víznyelők mellett körben) teljes vastagságban osztályozott nagy szemű szűrő kavicsréteget kell alkalmazni. A járható tetőknél a víznyelő fölött teherbíró védőrácsot kell a burkolatba építeni. A víznyelőt tetőteraszokon mindenképpen búzelzárással kell kialakítani.

6.8. Csatorna és tetőszellőzők (páraszellőzők) beépítése

Majdnem minden tetőn beépítenek csatornaszellőzőket, míg tetőszellőzők elsősorban a kéthéjú hidegtetőknél, valamint a tetőfelújításoknál fordulnak elő. Helyesen (pl. párazáró réteggel) kialakított rétegrend és a normál belsőtéri páratelhelés esetén mérlegelendő, hogy páraszellőzők beépítésére van-e szükség. Természetesen előfordulhatnak szélsőséges esetek, főleg a tetőszigetelések felújításánál, amikor ez elkerülhetetlen. Ekkor a páraszellőzők beépítési helyének meghatározása és a megfelelő típus kiválasztása a tervezés feladata. A páraszellőzőkre is vonatkozó követelmény, hogy ezek anyaguknál és kialakításuknál fogva a modifikált bitumenes lemezekkel jól összeépíthetők legyenek.

A csatornaszellőzőkre is vonatkozó követelmény, hogy ezek anyaguknál és kialakításuknál fogva a modifikált bitumenes lemezekkel jól összeépíthetők legyenek. Ezeket általában a csapadékvíz szigetelés elkészülése után kell beépíteni. Amennyiben a rétegfelépítésben páravédelmi réteg is szerepel, azt a csatornaszellőzők átvezetésénél gondosan le kell zárni (ragasztással vagy tömítéssel).

A csatorna szellőzők általában előregyártott elemek, anyaguk bármilyen modifikált bitumenes lemezzel összeférhető. Az idomelemeket mechanikailag rögzíteni kell, majd a gallérjára a bitumenes lemezeket megfelelően le kell ragasztani (lángolvasztással).

6.9. Rúd-, oszlop- és antennaátvezetések beépítése

A tetőn különböző méretű és funkciójú rudak, pl. korlátoszlopok, gépészeti berendezések lábai, munkavédelmi rögzítőelemek, kábel-, antenna- és villámhárító átvezetések szegélyezése fordulhat elő.

A korlátok és gépészeti berendezések tartóoszlopait a födémbe szilárdan be kell kötni. Az oszlopok a tetők széleitől legalább 20 cm-re legyenek.

A korlátoszlopok, pergolalábak, a gépészeti berendezések alátámasztásai, vagy egyéb, a szigetelést áttörő szerkezetek általában hőhidat okoznak, ezért ezek gondos tervezést igényelnek. A hőhid ellen az acél talplemez alá hőhíd megszakító alátétet (pl. keménygumit) kell elhelyezni. Kerülni kell a szigetelés vízszintes felületére kerülő oszlopokat, villámhárító- vagy kábelátvezetéseket; ezeket lehetőleg az attikák, felépítmények oldalán, a tetőszint felett legalább 20 cm-rel, vagy a homlokzati síkon kell elhelyezni a biztonságos szegélyezés érdekében.

A különböző rudakat és oszlopokat lehetőleg kör keresztmetszetű acélszelvényből kell készíteni, hogy a szegélyezése egyszerűbb és biztonságosabb legyen. A körszelvény átmérője lehetőleg legyen nagyobb, mint 60 mm. A villámhárítók vezetékének vagy az antennakábeleknak a szegélyezése előregyártott idomelemekkel oldható meg biztonságosan.

6.10. Tetőszegélyek, lefedések, tetőkijáratok, felülvilágítók

A tetőszegélyeket (oromszegély) ki kell emelni a csapadékvíz szigetelés vagy a leterhelő, ill. burkolati rétegek felső síkjától:

- 5° tetőlejtés alatt legalább 10 cm-rel,
- 5° tetőlejtés felett legalább 5 cm-rel.

A kiemelések felső síkja a tető irányába legalább 3%-os lejtéssel készüljön.

A tetőszegélyek lezárását biztosító fémlemez profiloknak a homlokzati síkra rá kell takarniuk:

- 8,0 m épületmagasságig ≥ 5 cm,
- 8,0 – 20,0 m épületmagasságig ≥ 8 cm,
- 20,0 m épületmagasság felett ≥ 10 cm.

A lefedések áttöréseit kerülni kell, a korlát rögzítéseket a függőleges felületen kell kialakítani. Ha ez nem oldható meg, akkor a csőáttöréseket legalább 5,0 cm-re kiemelt, vízhatlanul leforrasztott, kisebb mozgást megengedő, és külön takarógallérral lezárt csőhüvellyel kell kialakítani.

A tetőkijáratú ajtókat, üvegfalakat úgy kell tervezni, hogy a csapadékvíz szigetelés vízhatlan kapcsolata kialakítható legyen. A tetőkijáratú ajtó külső síkját úgy kell megválasztani, hogy a küszöb lehetőleg a szigetelés függőleges síkjához illeszkedjen, elkerülve a sok apró sarokképzést. A megfelelő beépítés csak tokmagasítással oldható meg, amit már a tervezés folyamán meg kell határozni. Szintén tervezési feladat a szintek megfelelő kialakítása, figyelembe véve a tető rétegeinek nagyobb helyigényét a belső födém rétegvastagságához képest. Az ajtókat úgy kell elhelyezni, hogy küszöbmagasságuk legalább 15–20 cm-rel a csapadékvíz szigetelés, a leterhelő réteg, vagy hasznosított tető esetén a burkolati réteg síkja felett legyen.

Kivételes esetben (pl. tetőfelújítás, tetőteraszok) a küszöbmagasság akkor csökkenthető, ha a vízvezetés ráccsal fedett folyókéval közvetlenül az ajtó előtt történik. A szigetelést ebben az esetben is legalább 5 cm-es magasságig a küszöbre fel kell vezetni. A küszöbök kialakításánál – különösen fordított rétegfelépítés esetén – gondoskodni kell a hőszigetelés megfelelő elhelyezéséről, a hőhidakat kerülni, illetve hatásukat csökkenteni kell. A felülvilágítók hőátbocsátási tényezőjét az egész tető hővédelmi rendszerének megfelelően kell kiválasztani, figyelemmel az esetleges páralecsapódásra és a hőhidak elkerülésére.

A felülvilágítók lehetnek pont-, vagy sávyszerű kialakításúak. A pontszerű lehet kör, négyzet vagy téglalap alakú. Állhatnak kettősfalú hőszigetelt gyári készítésű lábazon vagy egyedi beton, illetve egyéb anyagú hőszigetelt lábazon.

A felülvilágítók lábázatát úgy kell megtervezni vagy megválasztani, hogy a csapadékvíz szigetelés a tetősíktól – illetve hasznosított tetőknél a burkolati síktól – számítva legalább 20 cm magasságig felhajtható legyen. A lábazatot a gyártói előírás szerint kell a födémhez rögzíteni. Ügyelni kell a lábazatok tartószerkezeténél arra, hogy az alátámasztás hőhid mentes legyen, a fa pallók alá nagy terhelhetőségű hőszigetelést kell helyezni.

A felülvilágítókat úgy kell telepíteni, hogy hózugok ne keletkezzenek, a csapadékvíz szigetelés hozzáférhetően elkészíthető legyen. Csoportos telepítésnél az egyes felülvilágítók között legalább 50 cm távolság legyen. A csapadékvíz szabad elfolyását biztosítani kell; a felülvilágítók mögött a lejtésben vízterelőt kell kialakítani. Legalább 50 cm legyen a felülvilágítók és az attika vagy egyéb fal és felépítmény, szerelvény (pl. összefolyó, csőáttörés stb.) között is.

Amennyiben szabadon, leterhelés nélkül fektetett szigetelés készül, a felülvilágító lábazatának rögzítésén túlmenően külön mechanikai rögzítés is szükséges.

A felülvilágító kupolák lábazatára a szigetelést mindig javasolt egészen a felső keretig felvezetni.

A pontszerű felülvilágítók lábazatát kellősíteni kell. A szegélyezés modifikált bitumenes lemezből készüljön, és a lábazatra mechanikai rögzítéssel kell rögzíteni. Amennyiben a lábazat anyaga hőre érzékeny, akkor javasolt öntapadó bitumenes lemezből készíteni a szegélyezést. A sávszerű felülvilágítók egyedi gyártású, nagyobb méretű felülvilágítók, ezek lábazatát a falcsatlakozásokhoz hasonló módon kell szegélyezni.

7. A kivitelezéssel kapcsolatos információk

7.1. A kivitelezés feltételrendszere

7.1.1. A munkaterület átvételének feltételei

- a tetőre való feljutás, anyagszállítás, a munkaterület egésze elégitse ki a balesetmentes munka követelményeit, szükség esetén védőkorlát is legyen kiépítve,
- az anyagok tárolására a műszaki, tűzvédelmi és balesetelhárítási óvórendszabályoknak megfelelő raktár álljon rendelkezésre,
- a tetőszinten a szükséges építőmesteri, szak-, és szerelőipari munka legyen elvégezve,
- a tetőszigetelés készítése alatt a tetőn más munkát egyidejűleg nem végezhetnek,
- az építőmesteri munkák során terv szerint elhelyezendő rögzítést biztosító szerkezetek, a megfelelő méretben és távolságokban legyenek beépítve,
- a tetőszigetelést áttörő szerkezetek (összefolyók, csatornaszellőzők, antennák, csövek stb.) csonkjai, védőcsövei elmozdulás mentesen legyenek beépítve, a csatlakozások a födém alatt legyenek kialakítva,
- az elektromos üzemű kisgépek (pl. útvefűró, csavarbehajtó) üzemeléséhez a szükséges energiaforrás a tetőn, megfelelő helyen kialakítva álljon rendelkezésre,
- a tetőre való anyagszállítás lehetőség szerint gépi úton legyen biztosítva.

7.1.2. A megfelelő időjárásban végzett munka

Tetőszigetelés csak száraz, csapadékmentes időben készíthető. Az adott beépítési hőmérsékletnél a bitumenes lemez termékek hideghajlíthatóságát kell figyelembe venni.

A felhasználás (beépítés) előtt a szigetelőlemezek tárolása nem történhet a terméken feltüntetett hideghajlíthatósági érték alatt. A +5 °C hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleti viszonyok mellett beépítendő bitumenes anyagokat ajánlatos zárt és előmelegített helyiségekben tárolni és csak közvetlenül a beépítés előtt kell a tetőfelületre felvinni.

7.1.3. Tűzszakasz, tűzterjedés

A **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemezekkel készülő tetőszigetelések tűzvédelmi szempontból alkalmazhatóak 54/2014. (XII.05.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 366. § Szigetelésekkel kapcsolatos követelmények szerinti födémszerkezeteken.

Tűzszakasz határokon tetőszintű tűzterjedés elleni gátakat kell létesíteni az OTSZ 6 sz. melléklete alapján.

Mind a síkban fekvő, mind a tetőszintből kiemelkedő tűzterjedés elleni gátak esetén ügyelni kell arra, hogy ne akadályozzák a tető vízvezetését. A gátak elhelyezését és a vízvezetést ezért összhangban kell megtervezni. A gátak a vízvezetéssel (a tető esésvonalával) párhuzamosan, vagy a tetőgerincen kaphatnak helyet. Víznyelő nem lehet a síkban tartott tűzterjedés elleni gát vonalába! További szabály, hogy a homlokzati tűzterjedés elleni gát és a tetőtűz elleni gát azonos síkba kerüljön.

7.1.4. Általános munkavédelmi szempontok

A tetőszigetelő munkák tervezésénél és kivitelezésénél be kell tartani az érvényben lévő munkavédelmi szabályokat és előírásokat:

- 1993. évi XCIII. törvény (Mvt.),
- 4/2002 (II.20) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről.

A munka megkezdése előtt minden esetben meg kell győződni arról, hogy biztosított-e a balesetmentes munka feltételei, illetve a munkahely megfelel-e a vonatkozó előírásoknak. A csapadékvíz elleni szigetelések készítésénél kiegészítő berendezéseket csak erre kioktatott, vizsgázott dolgozók használhatnak, illetve kezelhetnek.

A bitumenes lemezek szállítása és tárolása esetén a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat be kell tartani. A tekercsek a tetőn kizárólag állítva tárolhatók, fektetni, egymásra nyergelve tárolni azokat tilos.

A szigetelő anyagok tetőn való tárolásánál, esetleges deponálásánál figyelembe kell venni a tető teherbírását, teherbírási tartalmát, amelyet statikus tervező adhat meg.

7.1.5. Kollektív védőeszközök

Lapostető szigeteléseknél, amennyiben más védekezési mód nem alkalmazható, a tetőszéleken biztonságos védőkorlátot kell készíteni. A tető megközelítésére biztonságos feljárót kell építeni.

7.1.6. Személyi védőeszközök

Védősisak, bőr védőkesztyű, lábszár- és térdvédő, védőszemüveg, gumitalpú cipő, kéztisztítószer, védőkenőcs. A védőfelszereléseket rendszeresen, illetve munkakezdés előtt ellenőrizni kell.

Munkakezdés közben történő meghibásodás esetén cseréjéről azonnal gondoskodni kell. Munkavégzésnél csak hibátlan védőeszközök használhatók.

Lapostető szigeteléseknél amennyiben védőkorlát felszerelésére nincs lehetőség, rögzítő kötéllal és zuhanás gátlóval ellátott ötponos biztonsági testhevedert kell használni. Használat előtt szakítópróbával kell az öv és kötél használhatóságáról meggyőződni.

7.1.7. Lángszórós berendezés, lángpisztoly, szélező égő biztonságos alkalmazása

Lángszóró berendezés, lángpisztoly és szélező égő használatánál az alábbi biztonságtechnikai és tűzrendészeti előírásokat kell szigorúan betartani:

- PB gázüzemelésű készülékek csak kettős szeleppel ellátott gázpalackról, nyomáscsökkentőn keresztül üzemeltethetők,
- a nyomáscsökkentő és a lángpisztoly közötti tömlő ép, 15 m-nél nem hosszabb, 25 bar nyomásnak ellenálló legyen,
- több égőfejes lángszóró berendezés begyújtását csak gyújtófáklýáról szabad végezni,
- 3 m/sec sebességnél nagyobb szélben használni nem szabad,
- a gázpalackokat és berendezéseket gépkönyv, illetve előírások szerint kell kezelni,
- tűzvédelmi célból az alábbi felsorolt eszközök közül valamelyiket biztosítani kell:
 - o 1 db 6 kg-os HALON oltó,
 - o 2 db 6 kg-os poroltó készülék,
 - o folyóvíz (tömlőben)
- üres vagy tele gázpalackot csak műanyag szelepvédő kupakkal és fém zárókupakkal szabad tárolni, szállítani,
- a gázpalackot csak az arra vonatkozó tűzvédelmi vizsgát tett dolgozó kezelheti,
- fokozott figyelemmel történő munkavégzés, a technológiai fejelem betartása szükséges,
- az üzemeléshez szükséges gázpalackot a munkaterületen csak billenés ellen biztosított gördülő kocsin szabad szállítani,
- a gázpalack és az üzemelő berendezés között legalább 5 m távolság legyen,
- a PB gázüzemű gépekkel végzett munka fokozottan tűz- és robbanásveszélyes, ezért a munkaterületen 6 m-es körzetben éghető anyagokat tárolni nem szabad!

7.1.8. Ütvefúró, csavarbehajtó használata

A tetőn csak kettős szigetelésű ütvefúrók, csavarbehajtók használhatók, a gép üzemeltetéséhez szükséges elektromos energiát a tetőre az előírásnak megfelelő kettős szigetelésű vezetékkel kell biztosítani, az elektromos csatlakozások a vonatkozó előírásoknak megfelelően készíthetők. Sérült kábellel vagy csatlakozóval rendelkező géppel dolgozni tilos! A gépet, illetve a tetőre felvezetett kábelt a munka befejeztével áramtalanítani kell.

7.1.9. Környezetvédelem, a bitumenes hulladékok kezelése és ártalmatlanítása

A bitumenes lemezek nem számítanak veszélyes hulladéknak (azonosító kód 170302), nem tartalmaznak egészségre veszélyes anyagokat. A vonatkozó környezetvédelmi előírások szerint a környezetet a bitumenszennyeződéstől meg kell védeni, ezért a munka végeztével a keletkezett bitumenes lemez hulladékokat célszerű összegyűjteni és megfelelő hulladék-lerakóhelyre szállítani.

7.1.10. Tetőn való munkavégzésnél a leesés, lezuhanás veszélye

A védelem módja:

- szakszerűen megépített védőkorlát, feljáró állvány,
- mentőöv, biztosítókötél, zuhanásgátló használata,
- viharos, szeles (30 km/óra feletti), ködös időben vagy fagyos, csúszós felületen a munkavégzés szüneteltetése,
- háttal a tetőszélek felé való mozgás kizárása,
- egy fő tetőn való munkavégzésének letiltása,
- külső vízelvezetésű tetőn az anyagszállítás tetőközépen való végzése,
- a szigetelőrétegek kézi felhordásánál a tetőszéleken 2 m-en belül a munkavégzés kizárása,
- fokozott figyelem, körütekintés a munkavégzés során,
- a munkahelyi rend és tisztaság fenntartása a munkavégzés során.

7.1.11. Tűz- és robbanásveszély

A védelem módjai:

- 3 m/sec-nél nagyobb légáramnál a hegesztő berendezés üzemeltetésének beszüntetése,
- a hegesztő berendezés begyűjtésénél gázgyűjtő alkalmazása,

- a hegesztő berendezés nyomáscsökkentőn keresztüli, teljesen ép, 15 m-nél nem hosszabb tömlővel való használata,
- a gázpalackok és berendezés gépkönyv, illetve előírások szerinti kezelése,
- tűz estére a tetőn folyóvíz (tömlőben), egy vödör víz, 1 db 6 kg-os HALON oltó, min. 2 db 6 kg-os poroltó készülék készenlétben tartása,
- fokozott figyelemmel történő munkavégzés.

7.1.12. Elektromos áramütés veszélye

A védelem módja:

- a veszélyes terület elkerítése,
- a vezeték áramtalanítása,
- gépkezelési utasítások betartása,
- szabványos elektromos csatlakozások használata,
- az elektromos működésű gépek érintésvédelmének biztosítása, hatásosságának rendszeres ellenőrzése.

7.2. Kivitelezési technológia

7.2.1. A páratechnikai rétegek, párafékező réteg, gőznyomást levezető réteg

A bitumenes párafékező réteget (ha szükséges) az aljzatra ragasztva kell készíteni. A toldások 10 cm széles átlapolással készüljenek. Lyukas, szakadt párafékező szigetelést tilos beépíteni!

Attikafalak, tetőfelépítmények lábazatánál és a cső- vagy rúdátvezetések körül a réteget a hőszigetelés vastagságának megfelelően a függőleges felületre is fel kell vezetni. Tetőszerelvényeket a rétegbe be kell szabni és körülöttük párazáró tömitést kell készíteni.

Amennyiben a rétegrend azt szükségessé teszi, a gőznyomás levezetésére használt bitumenes lemezeket csak megszakított sávokkal vagy foltszerűen szabad leragasztani, az erre rendszeresített ragasztókkal, a szélszívásra vonatkozó elvek egyidejű figyelembe vételével.

Leterhelés vagy mechanikai rögzítés esetén ragasztásra nincs szükség, legfeljebb ideiglenes célzattal kerülhet erre sor (időben későbbi leterhelés).

7.2.2. A hőszigetelő réteg kivitelezése

A bitumenes lemezek közvetlen aljzataként egyenes rétegtrendű melegtetőbe általában kőzetgyapot, polisztirolhab, vagy PUR-PIR habok, esetleg üveghab építhető be. A fordított rétegtrendű melegtetők hőszigetelésénél csak extrudált polisztirolhab alkalmazható általában egy rétegben! Többretegű alkalmazás esetén az anyaggyártó által jóváhagyott takaróréteget kell beépíteni a hőszigetelés felső síkjára helyezve, de ez épületfizikai szempontból igen kockázatos megoldás.

a. Kőzetgyapot lemez hőszigetelő táblák beépítése

A lépésálló kőzetgyapot termékek beépítése az alábbiak szerint történik. A hőszigetelést egy, vagy több rétegben kell készíteni. Legfeljebb 20 cm vastagságig egy rétegben is készíthető a kőzetgyapot hőszigetelés.

A táblákat kötésben, szorosan ütköztetett hézagokkal, két vagy több réteg esetén, egymáson hézagcserében kell fektetni. A táblákat leterheléssel vagy mechanikai rögzítéssel kell elhelyezni. A mechanikai rögzítési pontok száma az ÉMSZ Irányelvek szerinti legyen, a tetőszéleken és sarkokon a külön előírt mértékű rögzítéssel kell kivitelezni. Hideg bitumenes vagy PU ragasztás esetén csak arra minősített ragasztó alkalmazható a gyártó utasítása szerint, szükség szerint kiegészítő rögzítésekkel.

b. Polisztirolhab táblás hőszigetelés beépítése:

A polisztirolhab táblás hőszigetelések a csapadékvíz szigetelés aljzataként leterheléssel, vagy mechanikai rögzítéssel, egyes feltételek esetén bitumenes ragasztással is alkalmazhatók. Az utóbbi időben elterjedőben lévő PU vagy bitumenes ragasztások megfelelőnek tekinthetők, viszont több rétegben alkalmazva nagyon költségesek. Egyéb ragasztás nem alkalmazható.

A 80 °C-nál alacsonyabb lágyuláspontú bitumennel ragasztott rétegtrend alkalmazása általában nem ajánlott, mert valamennyi réteg bitumennel ragasztása esetén, főleg műanyaghab hőszigetelések alkalmazásakor, időben hosszan lejátszódó – zsugorodással kombinált – kúszási jelenségek léphetnek fel.

A hőszigetelő réteg egy rétegben is készíthető, ha szélein lépcsős horonykiképzés van, de 10 cm vastagság felett már javasolt két rétegben hézagcserében, kötésben kivitelezni. Alkalmazása ott célszerű, ahol a csapadékvíz elleni szigetelés felülete nem melegszik fel 60 °C fölé.

A mechanikai rögzítés kivitelezését a tervezett módon kell készíteni, a rögzítési pontok száma legalább az ÉMSZ Irányelvek szerinti legyen, tetőszéleken és sarkokon a külön előírt mértékű többletrögzítés szükséges.

c. Extrudált polisztirolhab hőszigetelő táblák beépítése

A fagyálló táblás extrudált polisztirolhab hőszigetelő anyagokat célszerű egy rétegben egymáshoz csatlakoztatni. Többretegű alkalmazás esetén az anyaggyártó által jóváhagyott takaróréteget kell beépíteni a hőszigetelés felső síkjára helyezve, de ez épületfizikai szempontból igen kockázatos megoldás.

A táblák egymáshoz falcos, illetve a csaphornyos kiképzéssel csatlakoznak. Az egymás mellé kerülő sorokat kötésben kell elhelyezni. A táblákat szárazon kell lefektetni és leterheléssel kell rögzíteni. A leterhelést az ÉMSZ irányelvek szerint min. 5 cm kavicsréteg, vagy beton járólappal (tetőszéleken külön járólappal-leterheléssel megnövelve), esetleg drénréteg és zöldtető ültetőközeget biztosítja.

A leterhelő kavicsréteg és a hőszigetelő tábla közé víz- és páraáteresztő polipropilén vagy poliészter geotextília vagy HDPE dombornyomott lemez védő és elválasztó réteget kell helyezni.

7.2.3. Gőznyomást levezető réteg

A szerkezetben alkalmazandó páravédelmi rétegek között a gőznyomást levezető réteg, amelyet a csapadékvíz szigetelés alatt, a hőszigetelés felett alkalmazunk, legalább olyan fontos, mint a többi. Alkalmazásával elkerülhető a helyi gőzhólyagok kialakulása és a hőszigetelés elnedvesedése. Nem szálás hőszigetelés alkalmazása esetén, illetve közvetlenül betonfelületre történő csapadékvíz szigetelésnél mindig alkalmazni kell, amennyiben egyenes, egyhéjú melegtetőről van szó.

Pontonkénti vagy vonalmenti kiszellőzéssel a gőznyomás levezetése megoldható. Ezt vagy a szokásos páraszellőző idomokkal, vagy az eresz menti részellőzőkkel lehet biztosítani. Ennek érdekében, amennyiben a csapadékvíz elleni szigetelés aljzata nem szálás anyagú hőszigetelés, pontonkénti vagy megszakított sávok rögzítéssel kell a csapadékvíz szigetelés első rétegét rögzíteni.

A filclátét kasírozású szigetelő lemezek esetében jól alkalmazható a hideg ragasztás, az erre alkalmas poliuretán ragasztóval. A rögzítést hőre lágyuló bitumen alapú ragasztással készíteni nem szabad, mert a szigetelés hossz méret változásai miatt a széleken

jelentős elhúzóadás következik be egy-két év alatt, amely akár a szegélyek mentén a szigetelés átszakadáshoz is vezethet.

A polisztirolhab táblás hőszigetelések esetében az amúgy is szükséges mechanikai rögzítés pontonkénti rögzítésnek számít és a csapadékvíz szigetelés alatt kialakuló vékony légrétegben megy végbe a páryanomás kiegyenlítődése, illetve kiszellőztetés esetén a nyomás külső légtér felé történő levezetése. Ebben az esetben csak arra kell ügyelni, hogy az első réteg csapadékvíz szigetelés toldásainak összeragasztásakor a hőszigetelés nem károsodhat. Erre a célra az úgynevezett szélező égőket (lángterelővel ellátott, az átfedések mentén hosszirányban végighúzott speciális égőfej) kell alkalmazni.

Habüveg esetében a csapadékvíz szigetelést vagy a teljes rétegrend leterheléses rögzítésével érdemes kivitelezni, illetve a habüveg leragasztása esetén (annak nagy páradiffúziós ellenállása miatt) teljes felületen forró bitumennel javasolt leragasztani.

7.2.4. A bitumenes lemez alátét rétegek és záróréteg kivitelezése

A **Büsscher & Hoffmann** alátét bitumenes lemezek fektetését a tető mélypontjáról - ki felé lejtő tetőnél az ereszszegeletől, befelé lejtő tetőnél az összefolyótól - kiindulva kell készíteni. Az alátétlemezeket lejtésirányban tartart min. 8 cm-es átfedéssel, és 10 cm-es toldással kell készíteni, és azt össze kell hegeszteni (ez az ideiglenes csapadékvíz elleni védelem egyszerű megoldása).

A lemezeket ki kell tekercselni, az átlapolásokat és toldásokat a helyükön beállítani, majd a rögzítési pontokat a lemezen ki kell jelölni. Deformálódott, törött, szakadt lemezeket nem szabad beépíteni! A lemezek rögzítése (terméktől függően) csak PB gázüzemű lángszóró berendezéssel, hegesztéssel, esetleg hideg ragasztóval, illetve leterheléssel vagy mechanikai rögzítéssel végezhető.

Mechanikai rögzítés esetén betonfödémnél, a hőszigetelésen és a lemezen keresztül, ütfefúróval a lyukat elő kell fúrni, a beütőszeges műanyag dübelt el kell helyezni és beütéssel kell rögzíteni. Acél trapézlemez födém esetén az önfúró, önmetsző csavart kell alkalmazni.

Üvegfátyol betétes alátét réteg alkalmazása esetén mechanikai rögzítés nem alkalmazható, a lemeztekercseket ki kell gurítani, beigazítani, majd visszatekercselés után a tervezett megoldásnak megfelelően kell rögzíteni. Leterheléses rétegrend esetén az ideiglenes rögzítésre csak abban az esetben van szükség, ha a többi réteg időben jelentősen elmarad.

A **Büsscher & Hoffmann** zárólemezek fektetését az alátétlemezekon fél tekercs szélességű eltolással kell készíteni. A lemezeket lejtésirányban takart 10 cm-es átfedéssel és kb.15 cm-es végtoldással kell fektetni.

A lemezeket lehegesztés előtt ki kell tekercselni, az átlapolásokat és toldásokat a helyükön beállítani, majd szorosan vissza kell tekercselni. A hegesztést középről kiindulva célszerű végezni.

Lángszórós hegesztésnél a lemezeket egyenletesen – a lemeztekercs felső harmadától lefelé irányban – kell a lángszóróval melegíteni. A hegesztést úgy kell végezni, hogy a megolvadt bitumen a lemezszéleken 5 mm-re folyamatosan kifolyjon. A hegesztésnél lemezközéptől a szélek felé kell a lemezt légzárvány mentesen lesimítani, úgy hogy az teljes felületen leragadjon.

Függőleges felületeket – ahová a szigetelő lemez felvezetésre kerül – kellősítő alapozással kell ellátni. Az alapozó réteg megszáradását követően kell a lemezt – 10 cm-es toldásokkal – a felületre a PB gázüzemű lángpisztollyal melegítve felhegesztetni.

7.3. Csomagolás, szállítás

A termékazonosító öntapadós szalagokkal átkötött bitumenes lemez tekercseket raklapra állítva, zsugorfóliával fedett gyűjtőgöngyölegben szállítják. A tekercsek, vagy raklapok egymásra nem rakhatók. A csomagolást a szigetelés helyszínén közvetlenül a felhasználás előtt szabad felbontani. Szállítás közben és helyszíni tároláskor a tekercseket ledőlés, leesés, károkozás ellen, valamint a sugárzó hőtől védeni kell.

7.4. Anyag-, munkaerő-szükséglet

A **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemez szigetelés anyagszükséglete a szigetelendő felület tagoltságától függően:

- lemez: 1,1–1,18 anyag m^2 /felület m^2 ,
- kellősítés: 0,2–0,3 kg/m^2 .

A szigetelés elkészítéséhez az ajánlott létszám 4 fő, melyek közül legalább egy szigetelő szakmunkás.

7.5. A minőségi követelményrendszer

A kész szigetelésnek ki kell elégíteni az MSZ-04.803/8-812. Építő- és szerelőipari épület-szerkezetek, víz elleni szigetelések című szabványban foglaltakat, az alábbiaknak megfelelően.

a. Kivitelezés közbeni ellenőrzés

A tetőszigetelés valamennyi rétegének az előírt anyaggal, rétegvastagságban és a kivitelezési technológiában foglaltaknak megfelelően kell készülnie. A kivitelezés közben szemrevételezéssel folyamatosan kell ellenőrizni a beépítésre kerülő anyagok minőségét.

A tetőszigetelés rétegeinek minőségét ugyancsak folyamatosan, de legalább eltakarás előtt szemrevételezéssel kell vizsgálni. A hibákat, hiányosságokat rétegenként meg kell szüntetni és a következő réteg csak ezután kivitelezhető.

A tetőszigetelés rétegeinek minőségét folyamatosan a munkáért felelős brigádvezetőnek kell ellenőrizni. Köteles továbbá a minőséget szűrőpróbaszerűen a művezető, a vállalati minőségellenőr, a műszaki ellenőr stb. ellenőrizni.

Ha az ellenőrzést végzők bármelyike, a szigetelő rétegek kivitelezése közben hibát talál, köteles azt benaplózni és a kivitelezőkkel a további rétegek készítése előtt javíttatni.

b. A kész szigetelés ellenőrzése

Az ellenőrzés során a tetőt és azon belül a vízszigetelést teljes felületen ellenőrizni kell a csomópontok kialakításával együtt. Az elkészült szigetelés felületén lyuk, repedés, folytonossági hiány nem megengedett. A szigetelésnek az aljzat teljes felületére egyenletesen, gyűrődésmentesen kell felfeküdnie. A csomópontok szigetelőértéke egyezzen meg az általános felület szigetelőértékével

Egy tetőt egy tételként kell minősíteni, abból véletlenszerűen kijelölt minta alapján a vízszigetelés nem minősíthető.

c. Mintavétel és vizsgálat

A szerkezetet teljes egészében, a csatlakozó szerkezetekkel összefüggésben kell vizsgálni.

7.6. Szavatosság, jótállás (garancia)

A szavatosság a szerződést hibásan teljesítő gyártó, szállító, törvényben, jogszabályban előírt felelőssége. A **Büsscher & Hoffmann Kft.** az általa szállított termékekre a következő tárolási szavatosságot vállalja:

a **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemezekre 1 év, amennyiben

- a bitumenes lemezeket csomagolásukban állítva tárolták és szállították,
- a tárolás során a napfény károsító hatásától a termékeket megóvták, fedett helyen tárolták,
- a tárolási hőmérséklet alsó határa a lemezek hideghajlíthatósága feletti érték, felső határa legfeljebb 30 °C;

A termékszavatosság a **Büsscher & Hoffmann** bitumenes lemezekre 1 év, amennyiben a beépítés az alkalmazástechnikai útmutatókban és tervezési segédletekben közöltek szerint történt.

A jótállás (garancia) a gyártónak, a szállítónak a termék hibátlanságáért, megfelelő minőségéért vállalt felelőssége. A gyártó, illetve szállító garantálja, hogy termékei a jótállási (garanciális) időtartamon belül anyagi tulajdonságaiknál fogva rendeltetésszerű felhasználásra alkalmasak maradnak.

A **Büsscher & Hoffmann Kft.** az általa szállított termékekre a megrendelővel egyénileg történő megállapodás szerint, általában a következő anyagra vonatkozó jótállást vállalja, mely idő alatt a termék vízzárósági tulajdonságát megtartja.

- **Büsscher & Hoffmann** oxidbitumenes vízszigetelő lemezekre: 5 év,
- **Büsscher & Hoffmann** modifikált bitumenes vízszigetelő lemezekre: 10 év.

A jótállás nem érvényesíthető azokra a meghibásodásokra, amelyek a szakszerűtlen tervezés és kivitelezés hibáiból, az itt közölt, illetve az ÉMSZ irányelvekben leírt alkalmazási előírások be nem tartásából erednek.

Ugyancsak nem érvényesíthető a jótállás a beépítés utáni mechanikai sérülésekből, a meg nem engedett mértékű kémiai (vegyi) behatásból, erőszakos rongálásból származó károk következményeire.

Amennyiben a felhasználás az itt közölt megoldásoktól, azok elveitől, vagy a **Büsscher & Hoffmann Kft.** szakembereivel egyeztetett megoldási változatoktól eltér, illetve azokkal ellentétes, akkor az anyag minőségére vonatkozóan jótállási igény nem támasztható.

7.7. Karbantartási és használati útmutató

A tetőszigetelés átadásakor a kivitelezőnek használati és karbantartási útmutatót kell átadnia az üzemeltető részére, aki ennek alapján köteles üzemeltetni, ellenőrizni és karbantartani a tetőt. Az átadás tényét jegyzőkönyvvel dokumentálni kell.

A csapadékvíz szigetelés élettartama nagymértékben függ a karbantartástól, gondozástól. Az ellenőrzés és karbantartás elmaradásából származó károk esetén a jótállási kötelezettség a kivitelezőtől nem kérhető számon. A tetőt évenként legalább kétszer (tavasszal és ősszel) szemrevételezéssel ellenőrizni kell, és legalább 3 évenként szakemberrel felül kell vizsgáltatni. Erdős, sűrű növényzettel övezett épületeknél a tisztítást ennél gyakrabban, virágzáskor és lombhulláskor sűrűbben kell végezni. Extrém időjárás esemény után az ellenőrzést soron kívül el kell végezni.

Célszerű a karbantartási munkálatokra szakcéggel karbantartási szerződést kötni.

A tetőn végzett minden ellenőrzési és karbantartási munka során be kell tartani a mindenkor érvényben lévő munkavédelmi előírásokat és szabályokat.

A tetőn antennát, reklámtáblát, közvilágítás tartószerkezetét, épületgépészeti berendezéseket és vezetékeket utólag csak a tetőszigetelés vízhatlanságának megsértése nélkül szabad elhelyezni.

Amennyiben a tartószerkezettel csatlakozni kell a szigeteléshez, akkor a kivitelezőt be kell vonni.

Amennyiben az ilyen jellegű munkát nem a tetőszigetelést kivitelező vállalkozó készíti, a jótállás érvényét veszti. Éppen ezért javasolt egyrészt a kivitelezővel karbantartási szerződést kötni, másrészt bármilyen utólagos munka esetén a kivitelezőt célszerű értesíteni, hogy a szükséges munka szakszerű elvégzésére – és ezáltal a jótállás kiterjesztésére – vállalkozzon. Ellenőrizni kell, hogy a tető átadása után nem történt-e más vállalkozó által szakszerűtlen kivitelezés.

A tető rendszeres ellenőrzésekor a tetőfelületről el kell távolítani a felgyülemlt hulladékot, szennyeződést és az esetleg meglepedett növényzetet. A szigetelés megsértése nélkül ki kell tisztítani az ereszcatornákat, vágásokat, a víznyelő nyílását és környezetét. A leülepedett port, iszapot javasolt évente legalább egyszer nagy nyomású tisztítással eltávolítani.

Felül kell vizsgálni a rögzítéseket, pótolni kell az esetleg előregedett vagy hiányzó tömítéseket. A korrodált fémrészeket meg kell tisztítani és újra kell festeni, a tetőfelületen a csapadékvíz szigetelést azonban a festés ideje alatt védeni kell a szennyeződéstől.

A karbantartáshoz szükséges anyagokat csak a szigetelés megfelelő védelme mellett lehet a tetőn ideiglenesen tárolni. Gondoskodni kell arról, hogy a karbantartás során keletkező éles, hegyes tárgyak ne kerüljenek a szigetelésre, illetve azokat rögtön el kell távolítani.

Amennyiben a csapadékvíz szigetelés sérült, vagy az elmulasztott karbantartás miatt idő előtt előregedett, akkor szakembertől felülvizsgálatot kell kérni. A tető felújítását meg kell tervezetni, és a munkát szakkéggel kell elvégeztetni.

Amennyiben a tetőszint alatti helyiségek mennyezetén vagy oldalfalain bármilyen nedvesség, átázás vagy csepegés észlelhető, haladéktalanul értesíteni kell a kivitelezőt.

a. Nem hasznosított tetők

Az elkészült, nem járható tetőszigetelésre csak az ott karbantartási, javítási vagy ellenőrzési munkát végző személyek juthatnak fel. A tetőkijáratokat és tetőkibúvókat zárhatóvá kell tenni; a tetőre vezető hágcsőket úgy kell elhelyezni és kiépíteni, hogy azokra illetéktelenek ne juthassanak fel. Az üzemeltető kötelessége a dolgozók tájékoztatása a használati és karbantartási útmutatóban foglaltakról. Ennek elmulasztása esetén az üzemeltető felel a tetőszigetelés károsodásáért. Ajánlatos a karbantartási, javítási vagy ellenőrzési munkákról naplót vezetni, az ott dolgozók aláírásával. A nem járható tetőkre ellenőrzés vagy javítás céljából csak gumitalpú cipőben szabad felmenni.

A leterhelő réteggel takart tetők karbantartásánál, gondozásánál vegyszer használata nélkül el kell távolítani a megtelepedett növényzetet és ki kell tisztítani a vízelvezető szerkezeteket. A kavicsréteget 8-10 évenként lehetőség szerint felül kell vizsgálni, szükség esetén át kell rostálni vagy mosni, hogy a szemcsék között lerakódott por és iszap a vízelvezetést ne gátolja. Ezt a műveletet nagy gondossággal kell végezni, hogy se a szigetelés, se a vízelvezető rendszer ne károsodjon. A tetőn a kavicsréteget nem szabad egy helyre összegyűjteni, a szerkezet terhelhetőségét figyelembe kell venni. A kavics alatti geotextíliát átiszaposodás esetén ki kell cserélni.

A tetőn tilos éghető és egyéb anyagokat tárolni, tüzet gyújtani, hegeszteni, dohányozni, vagy lánggal égő berendezést üzemeltetni, a szigetelésen végzett javítási munkákon kívül.

b. Hasznosított tetők

A hasznosított tetők használata során is be kell tartani az átadott használati és karbantartási útmutatót. A tetőteraszoknál és zöldtetőknél is fontos az üzemeltető, illetve használó számára annak pontos ismerete, hogy a járható felület alatt hol helyezkedik

el a szigetelés és védőrétege. Bármilyen bútort vagy berendezést, kerti eszközt szükség esetén úgy szabad csak rögzíteni, hogy a szigetelés ne sérüljön meg. A teraszok tisztításánál csak olyan tisztítószer szabad alkalmazni, amelyik nem károsítja a szigetelést.

A kerti munka során ügyelni kell arra, hogy az ültetőközeg alatti szűrő-, szivárgó- vagy vízmegtartó réteg ne sérüljön. Vegyszeres gyomirtás nem alkalmazható! Intenzív zöldtetőkön az automata öntözőberendezéseket úgy kell beállítani, hogy az öntözővíz ne áztassa pl. a lábazatszigetelés feletti falszakaszt, a víz ne kerülje meg a szigetelést.

Hasznosított tetőknél különösen fontos a tetőösszefolyók, folyókák vagy egyéb csapadékvíz elvezető szerelvények tisztítása.

A burkolattal ellátott tetők karbantartása elsősorban a vízvezető rendszer tisztítását jelenti, mivel a szigetelés általában takart. A folyókák és lefolyók rácsát le kell emelni, és alatta a vízvezető szerelvényekből az összegyűlt szennyeződést el kell távolítani. A burkolat fugái között meglepedett növényzetet szintén el kell távolítani, gyomirtó vegyszer alkalmazása nélkül.

7.8. A szigetelés javítása

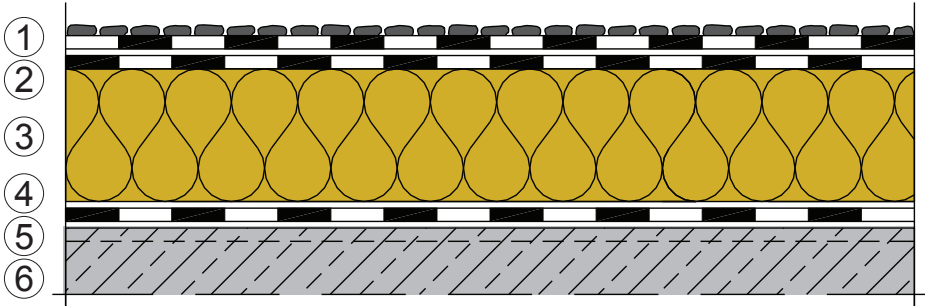
Amennyiben a tetőn a szigetelés elkészülése után – a szakmai szabályokban rögzítettek ellenére – végeznek még más építőipari vagy szakipari tevékenységet, akkor a tetőszigetelést megfelelő védelemmel kell ellátni. Ez a védelem lehet a szennyeződésektől való megóvás, vagy a mechanikai sérülésekkel és különböző hőhatásokkal szembeni védelem. Ennek megfelelően kell megválasztani a védőréteg anyagát, ami lehet csak egyszerű PE fólia, 1 réteg bitumenes lemez és ez esetleg kiegészítve egy réteg faforgáclappal vagy deszkaborítással. A kemény védőszerkezetek és a csapadékvíz szigetelés közé minden esetben lágy elválasztó réteget kell helyezni.

A **Büsscher & Hoffmann** csapadékvíz szigetelés mechanikai sérülése esetén a sérült részt előzetes megtisztítás után foltszerűen javítani lehet szakember bevonásával. A mechanikai sérülés mélységétől függően a javítást több rétegben kell készíteni.

Amennyiben a csapadékvíz szigetelés megsérül, lehetőleg azonnal ki kell javítani. A sérülést minden oldalról legalább 15 cm-el nagyobb felületen kell javítani. A megtisztított felületet hideg bitumen mázzal kell lealapozni. Ennek száradása után kis teljesítményű lángpisztoly használatával kell a foltot teljes felületen olvasztással leragasztani.

Rétegrend 1.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen egyenes rétegrenddel, hegesztett/ragasztott, vagy dűbeles mechanikai rögzítéssel



- ① 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés
- ② sávós PUR ragasztás, vagy dűbeles mechanikai rögzítés
- ③ EPS hab vagy ásványgyapot hőszigetelés *
- ④ páratechnikai réteg **
- ⑤ kellősítés
- ⑥ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	egyrétegű		kétrétegű	
	>-20 °C	>-30 °C	>-15 °C	>-20 °C
vízszigetelés záró rétege	KVD E 55 K KVD E 55 SAND	T 55 D TSD RENO	KVD E 45 K SPEED	KVD E 45 K KVD E 55 K
vízszigetelés első rétege			GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K GG E 4 K KV E 4 K

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

** Az alkalmazandó páratechnikai réteg fajtája méretezés alapján határozandó meg

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

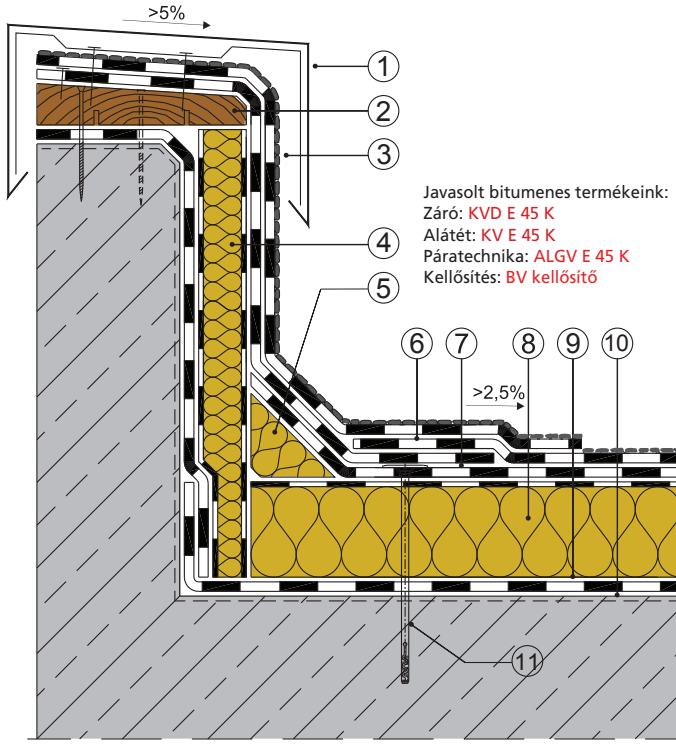
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 1.1.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen egyenes rétegrenddel, hegesztett/ragasztott, vagy mechanikai rögzítéssel

ATTIKA
szegélyezése



- | | |
|---|----------------------------------|
| ① kétvízoros fémlemez falfedés | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② OSB lemez aljzatszerkezet | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ lábazati hőszigetelés | ⑪ vonalmenti mechanikai rögzítés |
| ⑤ hajlat-ékelem | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 1.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

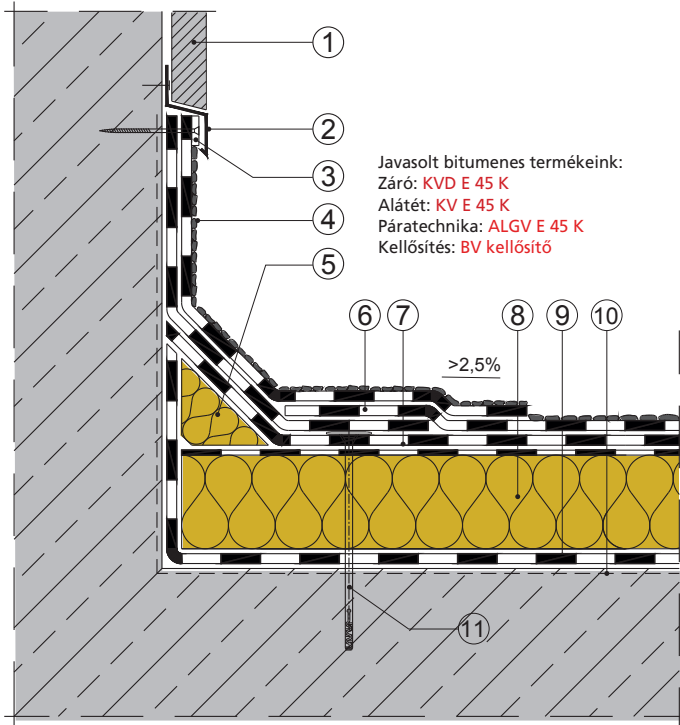
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 1.2.

FALCSATLAKOZÁS szegélyezése

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
egyenes rétegrenddel, hegesztett/ragasztott,
vagy mechanikai rögzítéssel



Javasolt bitumenes termékeink:
Záró: **KVD E 45 K**
Alátét: **KV E 45 K**
Páratechnika: **ALGV E 45 K**
Kellősítés: **BV kellősítő**

- | | |
|---|----------------------------------|
| ① homlokzatburkolat | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② szegélylezáró félemelez vízvető profil | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ vonalmenti mechanikai rögzítés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑪ vonalmenti mechanikai rögzítés |
| ⑤ hajlat-ékelem | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 1.** lapon..

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

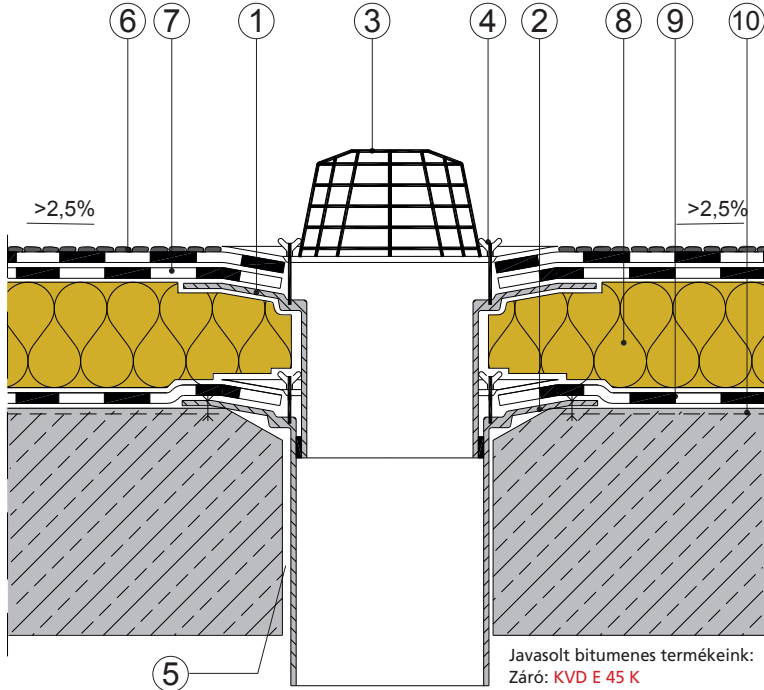
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 1.3.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen egyenes rétegrenddel, hegesztett/ragasztott, vagy mechanikai rögzítéssel

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:
Záró: **KVD E 45 K**
Alátét: **KV E 45 K**
Páratechnika: **ALGV E 45 K**
Kellősítés: **BV kellősítő**

- | | |
|---|---------------------------|
| ① lefolyó felső csőidoma és gallérja | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② lefolyó alsó csőidoma és gallérja | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ lombkosár | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ szorítóperemes lezárás | |
| ⑤ pára és légzáró tömítés | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 1.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

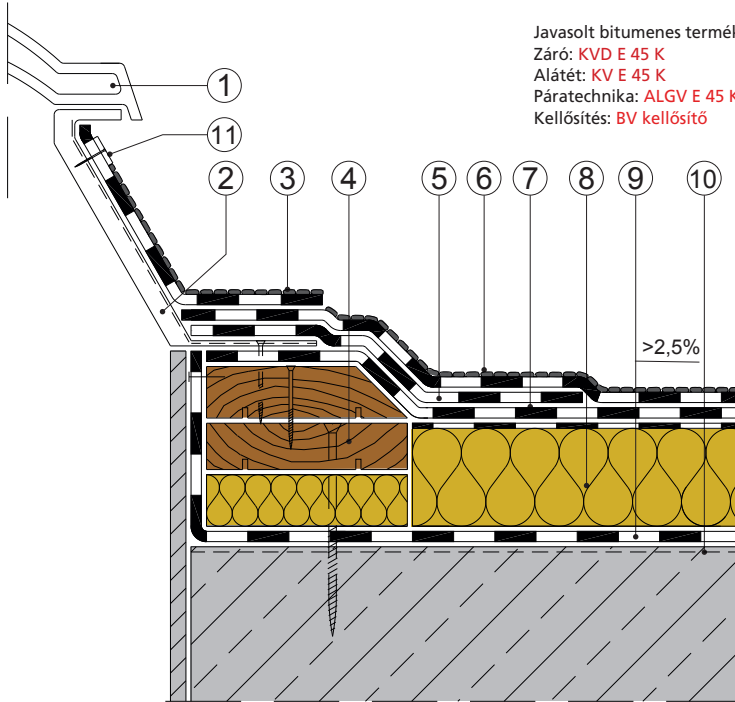
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 1.4.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen egyenes rétegrenddel, hegesztett/ragasztott, vagy mechanikai rögzítéssel

FELÜLVILÁGÍTÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **ALGV E 45 K**

Kellősítés: **BV kellősítő**

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ① felüvilágító kupola | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② kupola lábazata | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ lábazattakaró öntapadó bitumenes lemez | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ hőszigetelés és fakeret kiemelés | ⑪ mechanikai rögzítés kupola peremén |
| ⑤ szegélyező bitumenes lemezsáv | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 1.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezések, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

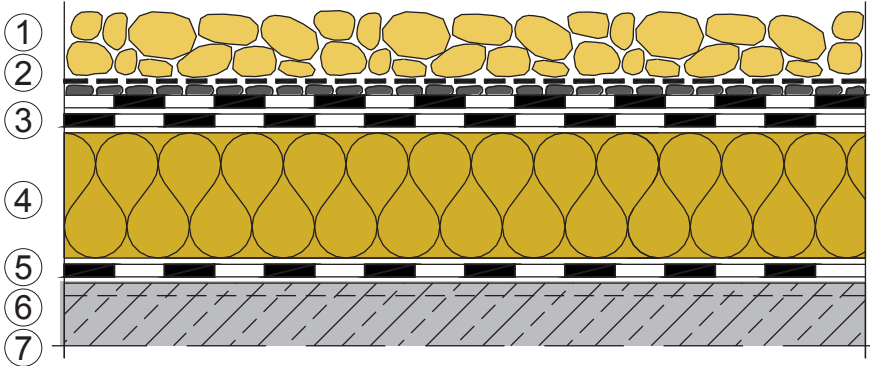
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 2.

Új nem járható lapostető, vasbeton födemen
egyes rétegrenddel, leterhelő mechanikai rögzítéssel



- ① leterhelő mechanikai rögzítés (kavics, és/vagy beton járdalap)
- ② elválasztó geotextília réteg
- ③ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés
- ④ EPS hab vagy ásványgyapot hőszigetelés *
- ⑤ páratechnikai réteg **
- ⑥ kellősítés
- ⑦ lejt beton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	egyrétegű		kétrétegű	
	>-20 °C	>-30 °C	>-15 °C	>-20 °C
vízszigetelés záró rétege	KVD E 55 K KVD E 55 SAND	T 55 D TSD RENO	KVD E 45 K SPEED	KVD E 45 K KVD E 55 K
vízszigetelés első rétege			GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K GG E 4 K KV E 4 K

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

** Az alkalmazandó páratechnikai réteg fajtája méretezés alapján határozandó meg

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

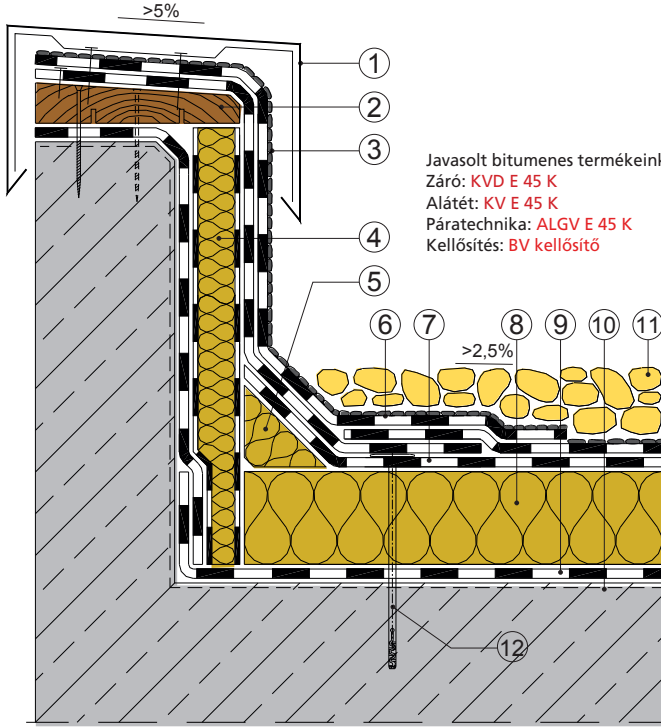
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 2.1.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
egyenes rétegrenddel,
leterhelő mechanikai rögzítéssel,

ATTIKA
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **ALGV E 45 K**

Kellősítés: **BV kellősítő**

A lap másolása a forrás megjelölése nélkül tilos!

- | | |
|---|----------------------------------|
| ① kétvízorros fémlemez falfedés | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② OSB lemez aljzatszerkezet | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ lábazati hőszigetelés | ⑪ leterhelő réteg |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑫ vonalmenti mechanikai rögzítés |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 2.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezések, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

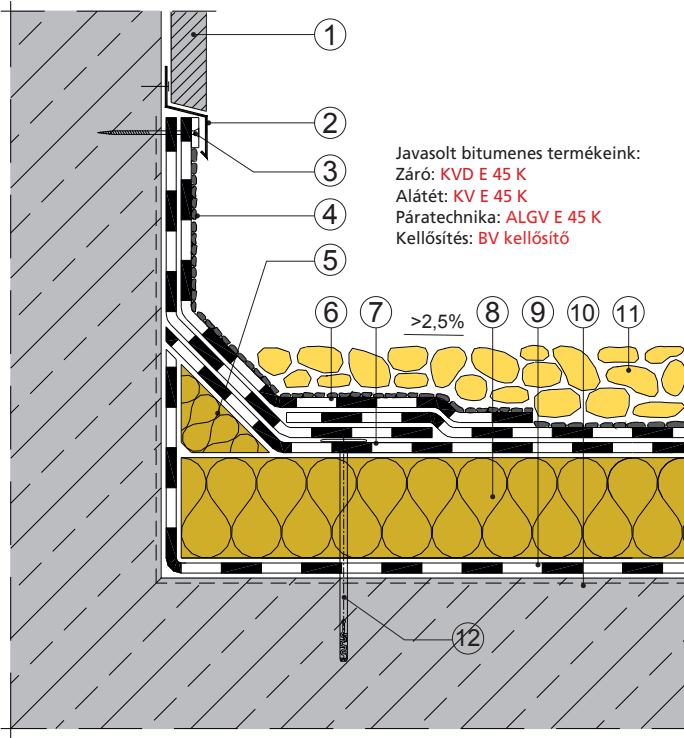
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 2.2.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel,
leterhelő mechanikai rögzítéssel

FALCSATLAKOZÁS
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **ALGV E 45 K**

Kellősítés: **BV kellősítő**

- | | |
|---|----------------------------------|
| ① homlokzatburkolat | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② szegélylezáró fémlemez vízvető profil | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ vonalmenti mechanikai rögzítés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑪ leterhelő réteg |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑫ vonalmenti mechanikai rögzítés |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 2.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezések, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

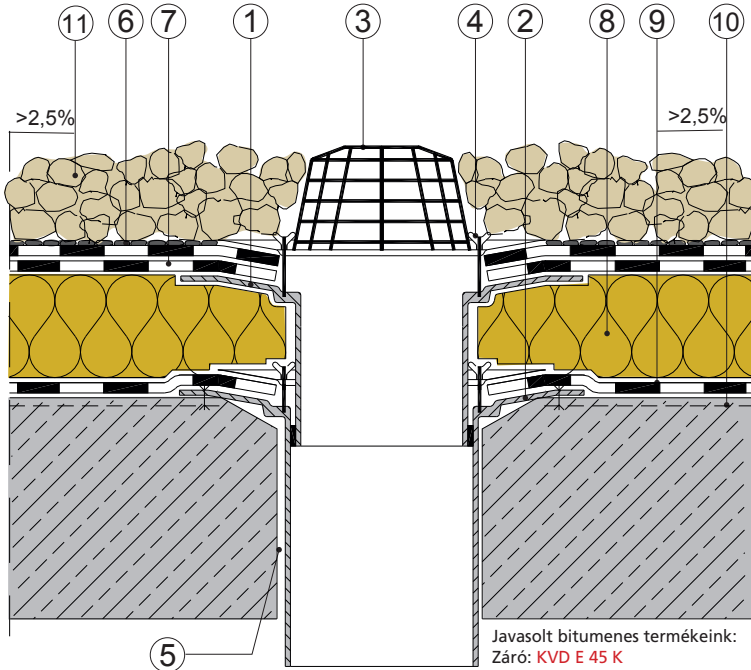
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 2.3.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
egyenes rétegrenddel,
leterhelő mechanikai rögzítéssel

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **ALGV E 45 K**

Kellősítés: **BV kellősítő**

- ① lefolyó felső csőidoma és gallérja
- ② lefolyó alsó csőidoma és gallérja
- ③ lombkosár
- ④ szorítóperemes lezárás
- ⑤ pára és légzáró tömítés
- ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege
- ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege
- ⑧ méretezett hőszigetelés
- ⑨ páratechnikai réteg
- ⑩ aljzat kellősítés
- ⑪ leterhelő réteg

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 2.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

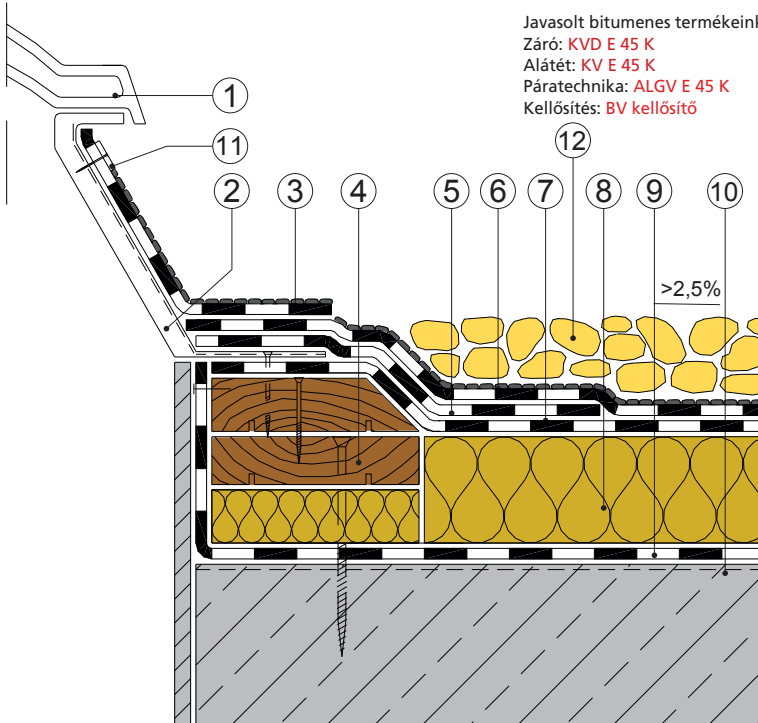
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 2.4.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel,
leterhelő mechanikai rögzítéssel

FELÜLVILÁGÍTÓ szegélyezése



- | | |
|--|--------------------------------------|
| ① felüvilágító kupola | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② kupola lábazata | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ lábazattakaró öntapadó bitumenes lemez | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ hőszigetelés és fakeret kiemelés | ⑪ mechanikai rögzítés kupola peremén |
| ⑤ szegélyező bitumenes lemezsáv | ⑫ leterhelő réteg |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti záróréteg | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétréteg | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 2.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezések, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

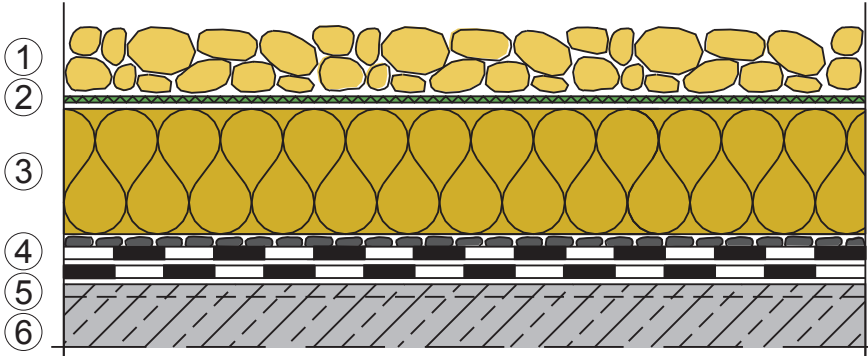
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 3.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémén fordított rétegrenddel, leterhelő mechanikai rögzítéssel



- ① leterhelő mechanikai rögzítés (kavics, és/vagy beton járdalap)
- ② elválasztó geotextília réteg
- ③ XPS hab hőszigetelés *
- ④ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés
- ⑤ kellősítés
- ⑥ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	kétrétegű	
	>-15 °C	>-20 °C
vízszigetelés záró rétege	KVD E 45 K SPEED	KV E 45 K KV E 55 K KVD E 45 K
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K KV E 45 K KV E 55 K

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

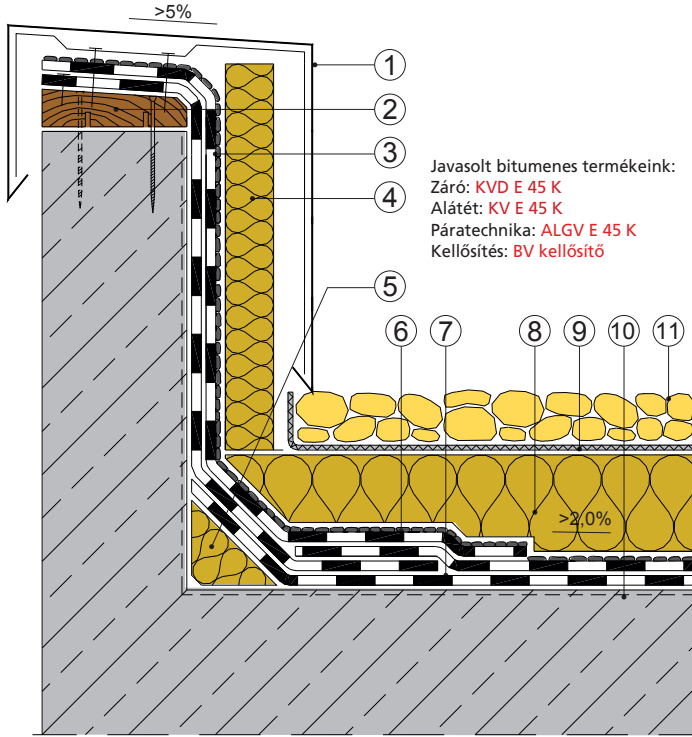
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 3.1.

ATTIKA
szegélyezése

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
fordított rétegrenddel,
leterhelő mechanikai rögzítéssel



- | | |
|---|---------------------------|
| ① kétvízorros fémlemez falfefedés | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② OSB lemez aljzatszerkezet | ⑨ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ lábazati hőszigetelés | ⑪ leterhelő réteg |
| ⑤ hajlat-ékelem | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 3.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

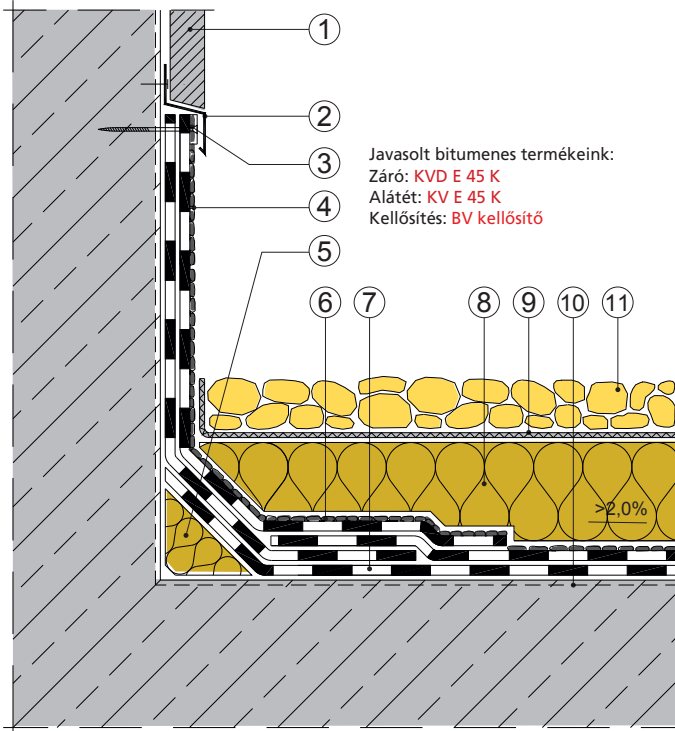
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 3.2.

FALCSATLAKOZÁS
szegélyezése

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen
fordított rétegrenddel,
leterhelő mechanikai rögzítéssel



- | | |
|---|---------------------------|
| ① homlokzatburkolat | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② szegélylezáró félemelez vízvető profil | ⑨ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ vonalmenti mechanikai rögzítés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑪ leterhelő réteg |
| ⑤ hajlat-ékelem | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 3.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

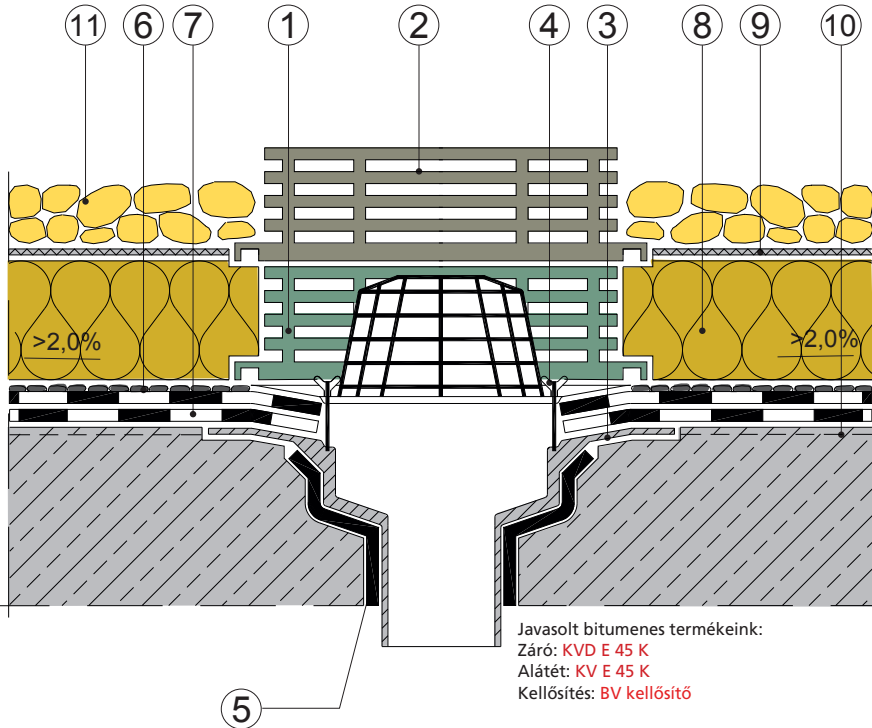
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 3.3.

Új nem járható lapostető, vasbeton födémen fordított rétegrenddel, leterhelő mechanikai rögzítéssel

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



- | | |
|---|---------------------------|
| ① szűrő lombkosár | ⑧ szűrő, elválasztó réteg |
| ② kavicsfogó lombkosár | ⑨ aljzat kellősítés |
| ③ összefolyó + gallérozás | ⑩ pára és légzáró tömítés |
| ④ szorítóperemes lezárás | ⑪ leterhelő réteg |
| ⑤ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |
| ⑦ méretezett hőszigetelés | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 3.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

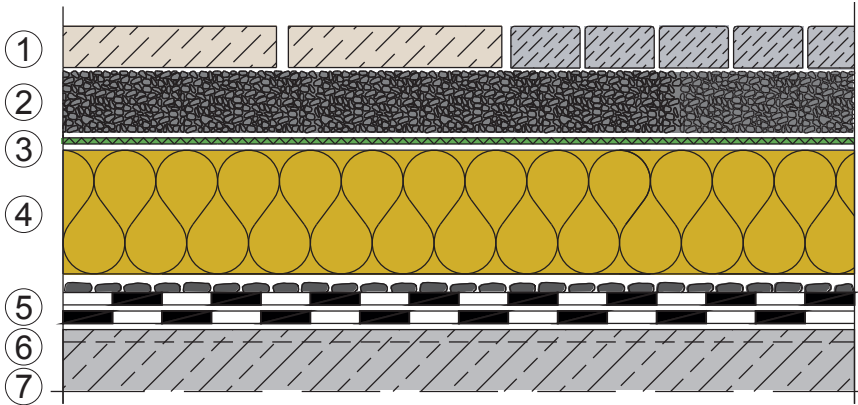
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 4.

Terasztető, vasbeton födémen fordított rétegrenddel, beton járdalap, vagy térkő burkolattal



- ① terasz burkolat (beton járdalap, vagy térkő)
- ② bazaltzúzalék ágyazó réteg
- ③ elválasztó geotextília réteg
- ④ XPS hab hőszigetelés *
- ⑤ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés
- ⑥ kellősítés
- ⑦ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	kétrétegű	
	>-15 °C	>-20 °C
vízszigetelés záró rétege	KVD E 45 K SPEED	KV E 45 K KV E 55 K KVD E 45 K
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K KV E 45 K KV E 55 K

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

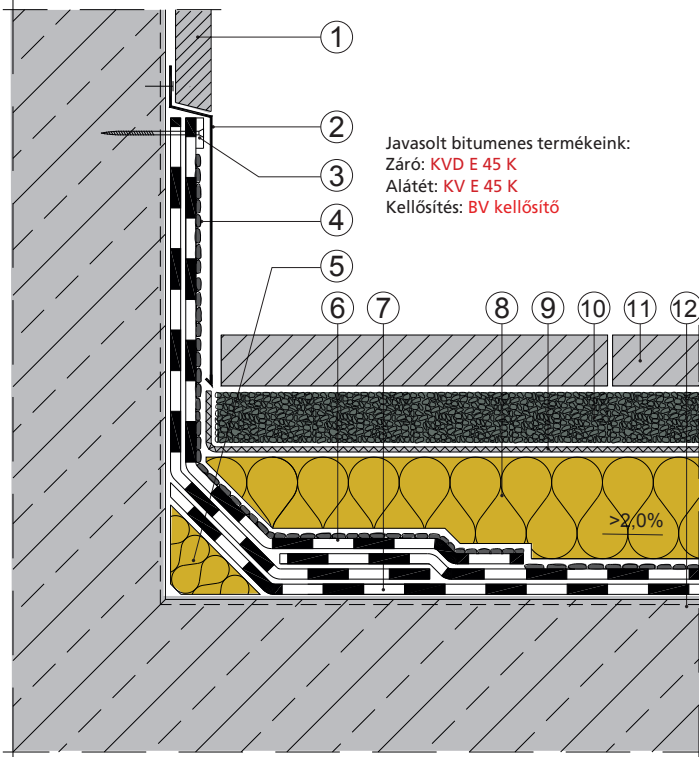
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.
H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 4.1.

FALCSATLAKOZÁS
szegélyezése

Terasztető, vasbeton födémen
fordított rétegrenddel,
beton járdalap, vagy térkő burkolattal



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Kellősítés: **BV kellősítő**

A lap másolása a forrás megjelölése nélkül tilos!

- | | |
|---|-------------------------------|
| ① homlokzatburkolat | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② szegélylezáró fémlemez lengő profil | ⑨ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ vonalmenti mechanikai rögzítés | ⑩ bazalt zúzalék ágyazó réteg |
| ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑪ terasz burkolat (betonlap) |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑫ aljzat kellősítés |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 4.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

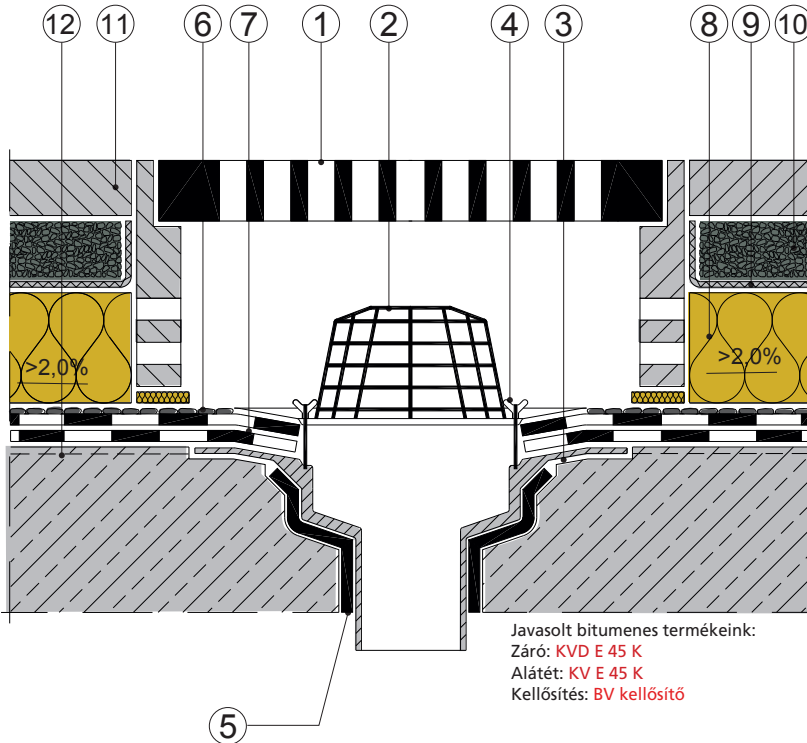
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 4.2.

Terasztető, vasbeton födémen
fordított rétegrenddel,
beton járdalap, vagy térkő burkolattal

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



javasolt bitumenes termékeink:
Záró: **KVD E 45 K**
Alátét: **KV E 45 K**
Kellősítés: **BV kellősítő**

- | | |
|---|-------------------------------|
| ① padlóösszefolyó kontrollakna | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② szennyfogó lombkosár | ⑨ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ összefolyó + gallérozása | ⑩ bazalt zúzalék ágyazó réteg |
| ④ szorítóperemes lezárás | ⑪ terasz burkolat (betonlap) |
| ⑤ pára és légzáró tömítés | ⑫ aljzat kellősítés |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 4.** lapon..

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

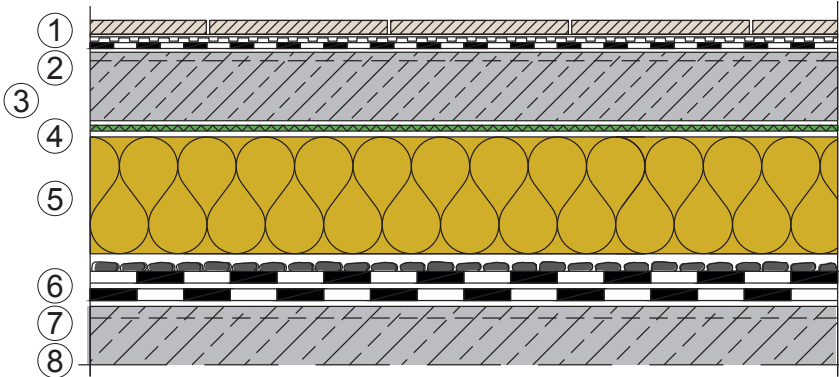
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 5.

Terasztető, vasbeton födémén
fordított rétegrenddel, ragasztott lapburkolattal



- ① fagyálló terasz burkolat (ragasztott kerámia burkolat + felületszivargó)
- ② biztonsági bevonatszigetelés és kellősítés
- ③ vasalt aljzatbeton (dilatálva)
- ④ szűrő, elválasztó geotextília réteg, vagy szivargó drénréteg
- ⑤ XPS hab hőszigetelés *
- ⑥ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés
- ⑦ kellősítés
- ⑧ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek		
	kétrétegű	
	>-15 °C	>-20 °C
vízszigetelés záró rétege	KVD E 45 K SPEED	KV E 45 K KV E 55 K KVD E 45 K
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K KV E 45 K KV E 55 K

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

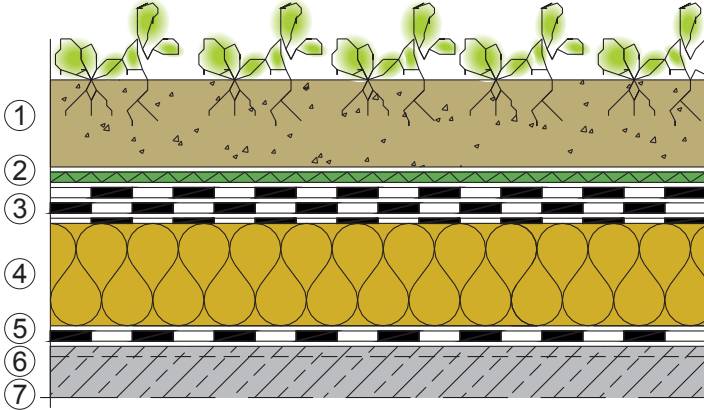
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 6.

Új extenzív zöldtető, vasbeton födémen egyenes rétegrenddel, vízmegtartó réteg nélkül



- ① szárazság tűrő növényzet és csekély vastagságú ültetőközeg
- ② elválasztó, szűrő geotextília réteg (esetleg vízvezető drénlemez)
- ③ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés ***
- ④ lépésálló EPS hab hőszigetelés *
- ⑤ páratechnikai réteg **
- ⑥ kellősítés
- ⑦ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	kétrétegű		
	>-15 °C	>-20 °C	>-30 °C
vízszigetelés záró rétege	KV EW 45 K CU EW 55 K	KV EW 45 K, KV EW 45 KSK KV EW 55 K, KVD EW 55 K, CU EW 55 K	T 55 EWD T 55 EW
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K, GG E 40 K KV E 45 K KV E 55 K, GG E 40 PS	T 55 EW

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

** Az alkalmazandó páratechnikai réteg fajtája méretezés alapján határozandó meg

*** Legalább a felső szigetelő rétegben gyökérálló modifikált bitumeneslemezt kell alkalmazni.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

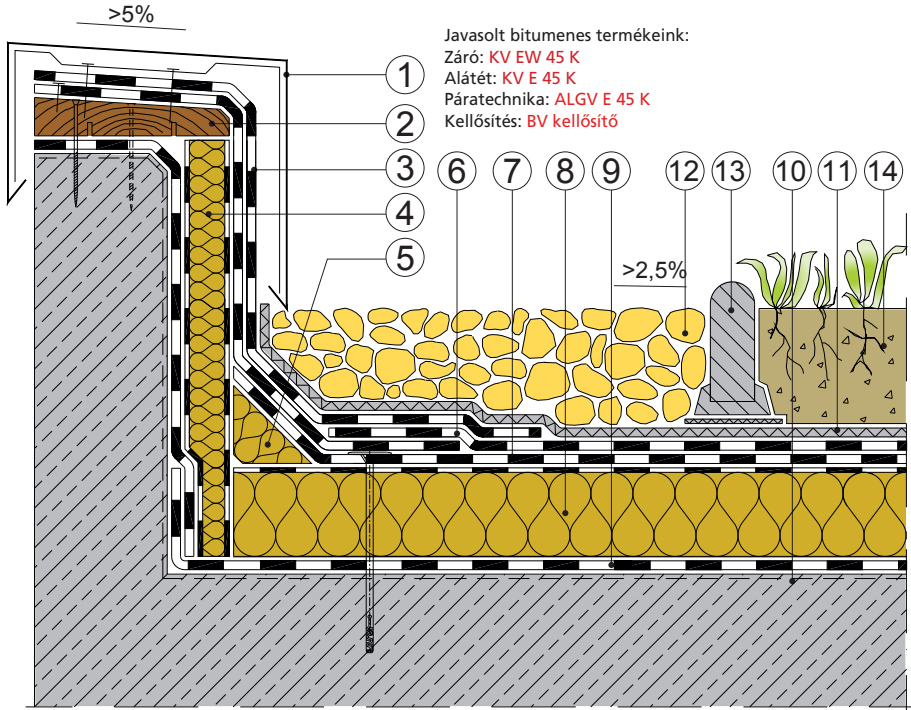
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 6.1.

Új extenzív zöldtető,
vasbeton födémen egyenes rétegrenddel,
vízmegtartó réteg nélkül

ATTIKA
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 45 K

Alátét: KV E 45 K

Páratechnika: ALGV E 45 K

Kellősítés: BV kellősítő

A lap másolása a forrás megjelölése nélkül tilos!

- | | |
|---|--|
| ① kétvízoros félemez falfedés | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② OSB lemez aljzatszerkezet | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ lábazati hőszigetelés | ⑪ szűrő, elválasztó réteg |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑫ >50 cm kavicszegély |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑬ szegélykő |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑭ növényzet + ültetőközeg (csekély vastagságú) |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 6.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

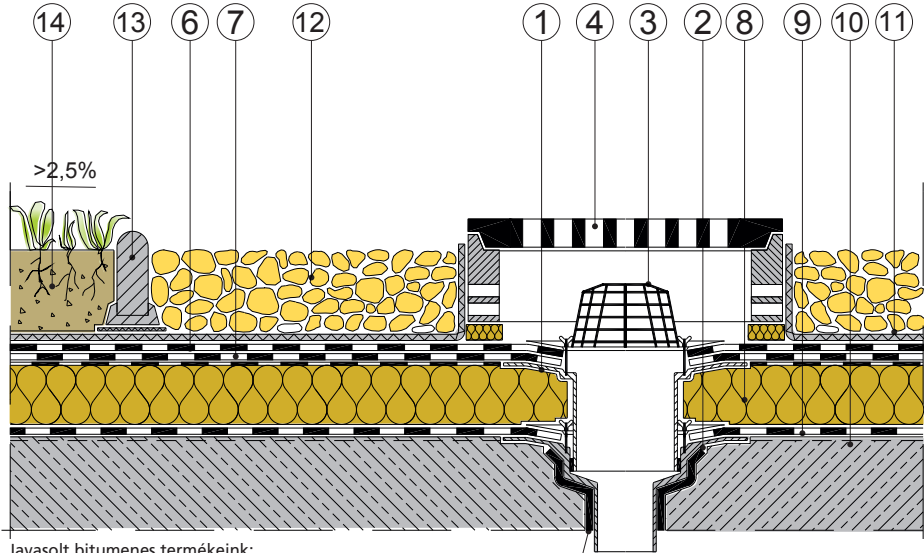
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 6.3.

Új extenzív zöldtető,
vasbeton födémen egyenes rétegrenddel,
vízmegtartó réteg nélkül

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KV EW 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **ALGV E 45 K**

Kellősítés: **BV kellősítő**

5

A lap másolása a forrás megjelölése nélkül tilos!

- | | |
|---|--|
| ① lefolyó felső csőidoma és gallérja | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② lefolyó alsó csőidoma és gallérja | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ lombkösár | ⑩ aljzat kellősítés |
| ④ kontrollakna | ⑪ szűrő, elválasztó réteg |
| ⑤ pára és légzáró tömítés | ⑫ >50 cm kavicszegély |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑬ szegélykő |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑭ növényzet + ültetőközeg (csekély vastagságú) |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 6.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

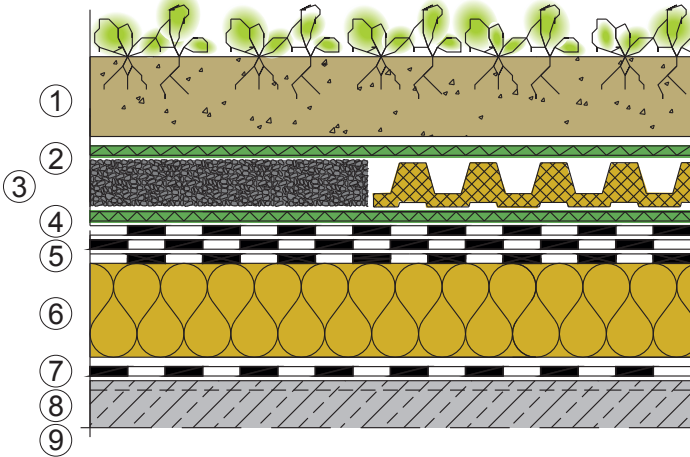
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 7.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel



- ① ültetett növényzet és többrétegben terített >25cm ültetőközeg
- ② elválasztó-szűrő geotextília réteg
- ③ vízmegtartó-vízvezető réteg (agyagkavics vagy drénlemez)
- ④ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés ***
- ⑤ védő-elválasztó geotextília réteg
- ⑥ lépésálló EPS hab hőszigetelés *
- ⑦ páratechnikai réteg **
- ⑧ kellősítés
- ⑨ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	kétrétegű		
	>-10 °C	>-20 °C	>-30 °C
vízszigetelés záró rétege	KV EW 45 K CU EW 45 K	KV EW 45 K, KV EW 45 KSK, KV EW 55 K, KVD EW 45 K, KVD EW 55 K, CU EW 55 K	T 55 EWD T 55 EW
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K, KV E 45 K, KV E 55 K, GG E 40 PS	T 55 EW

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

** Az alkalmazandó páratechnikai réteg fajtája méretezés alapján határozandó meg

*** Legalább a felső szigetelő rétegben gyökérálló modifikált bitumeneslemezt kell alkalmazni.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

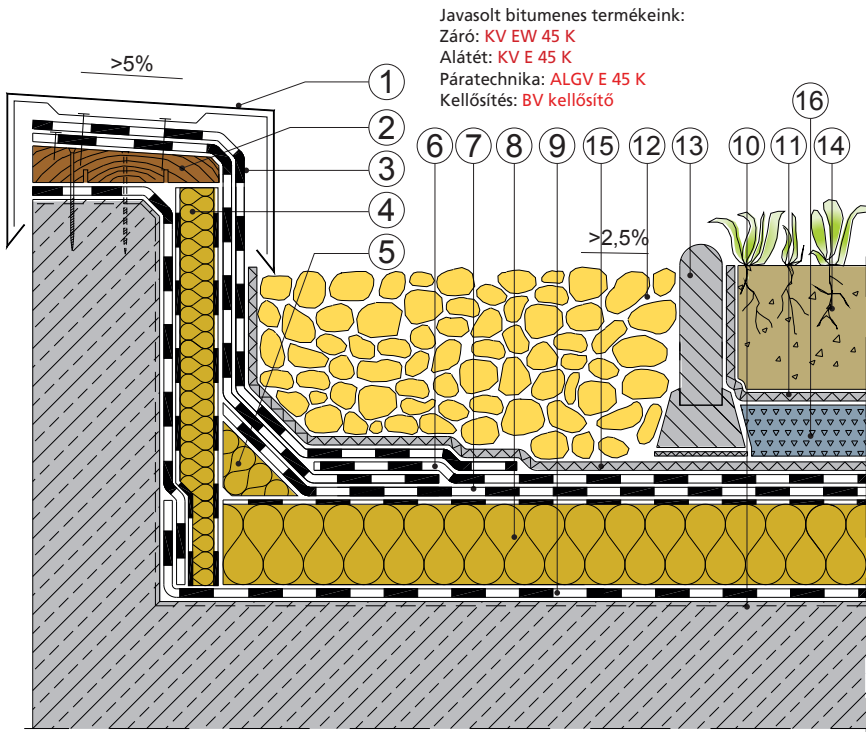
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 7.1.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel

ATTIKA
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 45 K

Alátét: KV E 45 K

Páratechnika: ALGV E 45 K

Kellősítés: BV kellősítő

vízmeztartó-vízlevezető réteg (agyagkavics vagy drénlemez)

- | | |
|---|---|
| ① kétvízorros fémlemez falfedés | ⑨ páratechnikai réteg |
| ② OSB lemez aljzatszerkezet | ⑩ aljzat kellősítés |
| ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑪ elválasztó-szűrő réteg |
| ④ lábazati hőszigetelés | ⑫ >50 cm kavicszegély |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑬ szegélykő |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑭ növényzet + ültetőközeg (>25 cm vastagságú) |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑮ védő, elválasztó réteg |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | ⑯ vízmeztartó, elvezető réteg |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 7.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

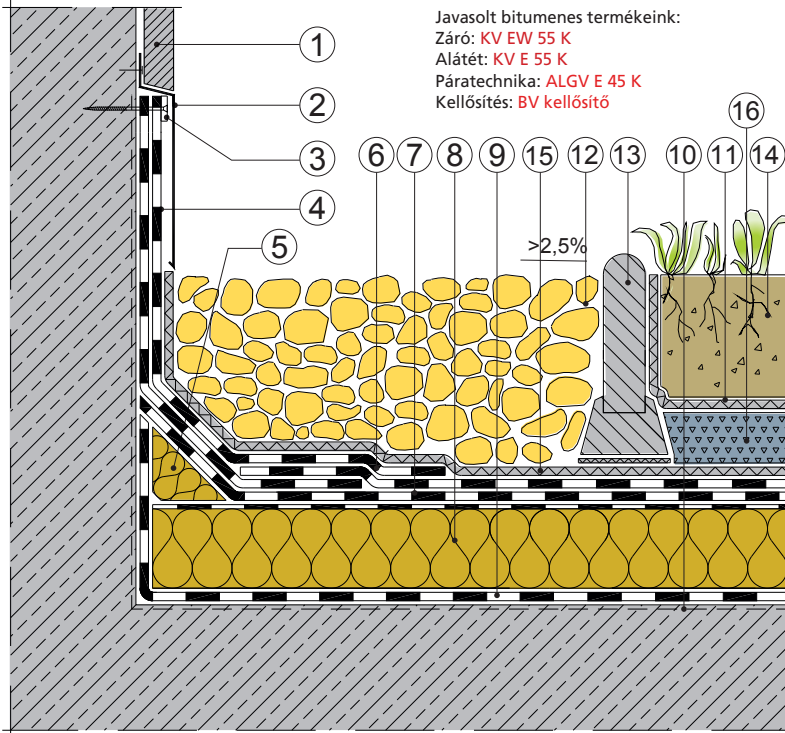
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 7.2.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel

FALCSATLAKOZÁS
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 55 K

Alátét: KV E 55 K

Páratechnika: ALGV E 45 K

Kellősítés: BV kellősítő

- A lap másolása a forrás megjelölése nélkül tilos!**
- ① homlokzatburkolat
 - ② szegélylezáró fémlemez vízvető profil
 - ③ vonalmenti mechanikai rögzítés
 - ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés
 - ⑤ hajlat-ékelem
 - ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege
 - ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege
 - ⑧ méretezett hőszigetelés

- ⑨ páratechnikai réteg
- ⑩ aljzat kellősítés
- ⑪ elválasztó-szűrő réteg
- ⑫ >50 cm kavicszegély
- ⑬ szegélykő
- ⑭ növényzet + ültetőközeg (>25 cm vastagságú)
- ⑮ védő, elválasztó réteg
- ⑯ vízmegtartó, elvezető réteg

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 7.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

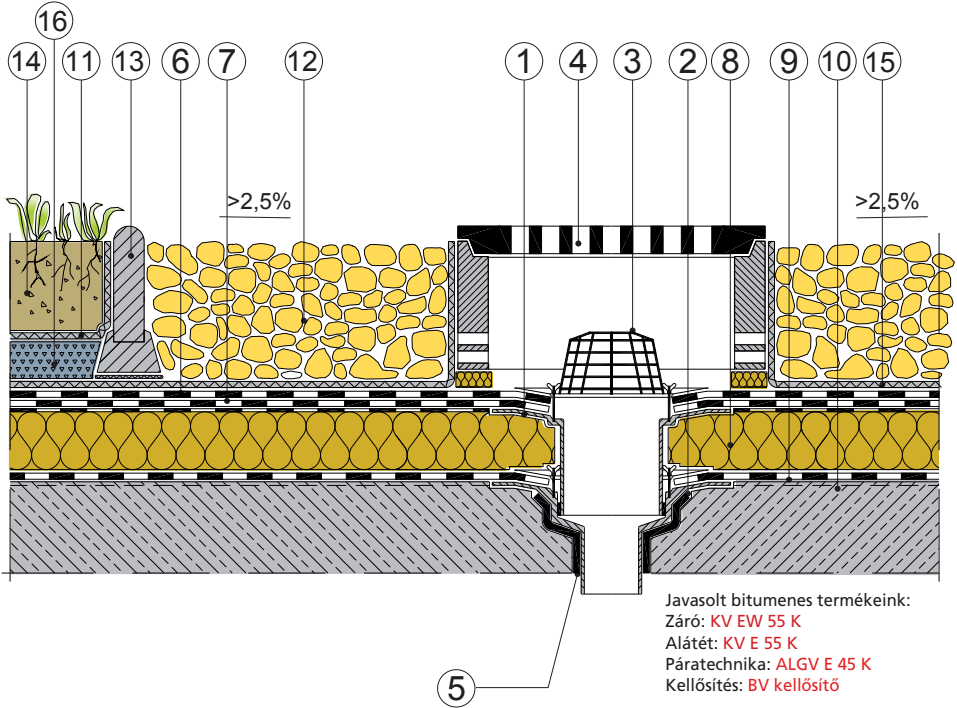
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 7.3.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:
Záró: KV EW 55 K
Alátét: KV E 55 K
Páratechnika: ALGV E 45 K
Kellősítés: BV kellősítő

- | | |
|---|---|
| ① lefolyó felső csőidoma és gallérja | ⑨ páratechnikai réteg |
| ② lefolyó alsó csőidoma és gallérja | ⑩ aljzat kellősítés |
| ③ lombkosár | ⑪ elválasztó-szűrő réteg |
| ④ kontrollakna | ⑫ >50 cm kavicszegély |
| ⑤ pára és légzáró tömítés | ⑬ szegélykő |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑭ növényzet + ültetőközeg (>25 cm vastagságú) |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑮ védő, elválasztó réteg |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | ⑯ vízmegtartó, elvezető réteg |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 7.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 7.4.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen
egyes rétegrenddel

FELÜLVILÁGÍTÓ
szegélyezése

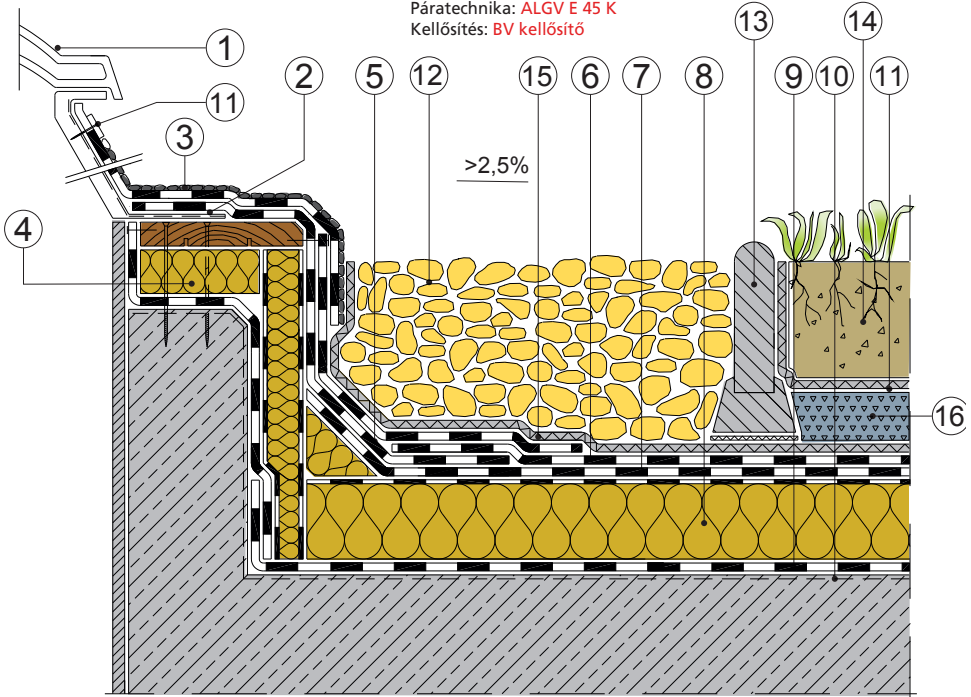
Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 55 K

Alátét: KV E 55 K

Páratechnika: ALGV E 45 K

Kellősítés: BV kellősítő



- | | |
|---|--|
| ① felülvilágító kupola | ⑨ páratechnikai réteg |
| ② kupola lábazata | ⑩ aljzat kellősítés |
| ③ lábazattakaró öntapadó bitumenes lemez | ⑪ elválasztó-szűrő réteg |
| ④ hőszigetelés és fakeret kiemelés | ⑫ >50 cm kavicszegély |
| ⑤ szegélyező bitumenes lemezsáv | ⑬ szegélykő |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑭ övényzet + ültetőközeg (>25 cm vastagságú) |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑮ védő, elválasztó réteg |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | ⑯ vízmegtartó, elvezető réteg |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 7.** lapon.

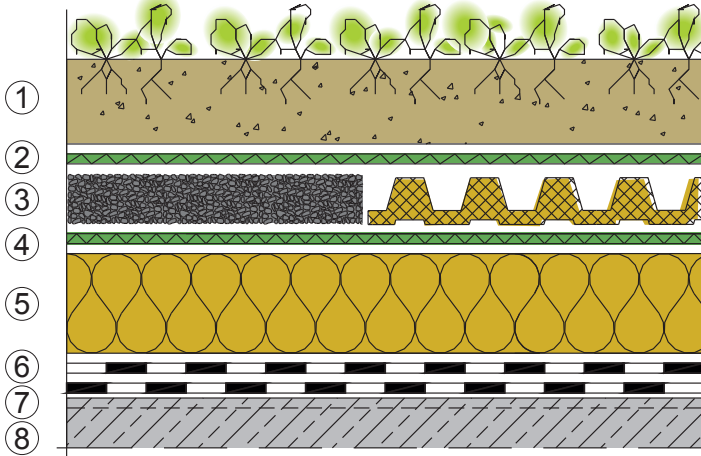
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 8.

Új extenzív zöldtető, vasbeton födémen fordított rétegrenddel, vízmegtartó réteggel



- ① szárazság tűrő növényzet és csekély vastagságú ültetőközeg
- ② elválasztó, szűrő geotextília réteg
- ③ vízmegtartó, vízlevezető réteg (agyagkavics vagy drénlemez)
- ④ védő, elválasztó geotextília réteg
- ⑤ lépésálló XPS hab hőszigetelés *
- ⑥ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés ***
- ⑦ kellősítés
- ⑧ lejt beton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	kétrétegű		
	>-15 °C	>-20 °C	>-30 °C
vízszigetelés záró rétege	KV EW 45 K CU EW 55 K	KV EW 45 K, KV EW 45 KSK, KV EW 55 K, KVD EW 55 K, CU EW 55 K	T 55 EWD T 55 EW
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K, KV E 45 K KV E 55 K, GG E 40 PS	T 55 EW

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

*** Legalább a felső szigetelő rétegben gyökérálló modifikált bitumeneslemezt kell alkalmazni.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

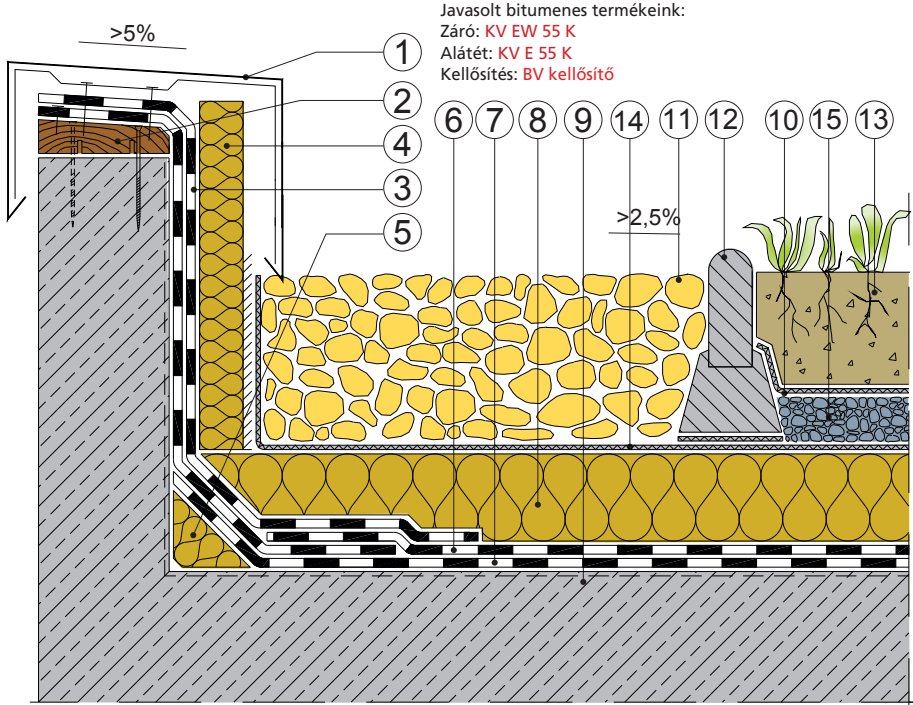
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 8.1.

Új extenzív zöldtető, vasbeton födémen fordított rétegrenddel, vízmegtartó réteggel

ATTIKA
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 55 K

Alátét: KV E 55 K

Kellősítő: BV kellősítő

vízmegtartó-vízvezető réteg (agyagkavics vagy drénlemez)

- | | |
|---|--|
| ① kétvízoros fémlemez falfedés | ⑨ aljzat kellősítés |
| ② OSB lemez aljzatszerkezet | ⑩ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑪ >50 cm kavicszegély |
| ④ lábazati hőszigetelés | ⑫ szegélykő |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑬ növényzet + ültetőközeg (csekély vastagságú) |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑭ védő, elválasztó réteg |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑮ vízmegtartó, elvezető réteg |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a Rétegrend 8. lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 8.2.

FALCSATLAKOZÁS szegélyezése

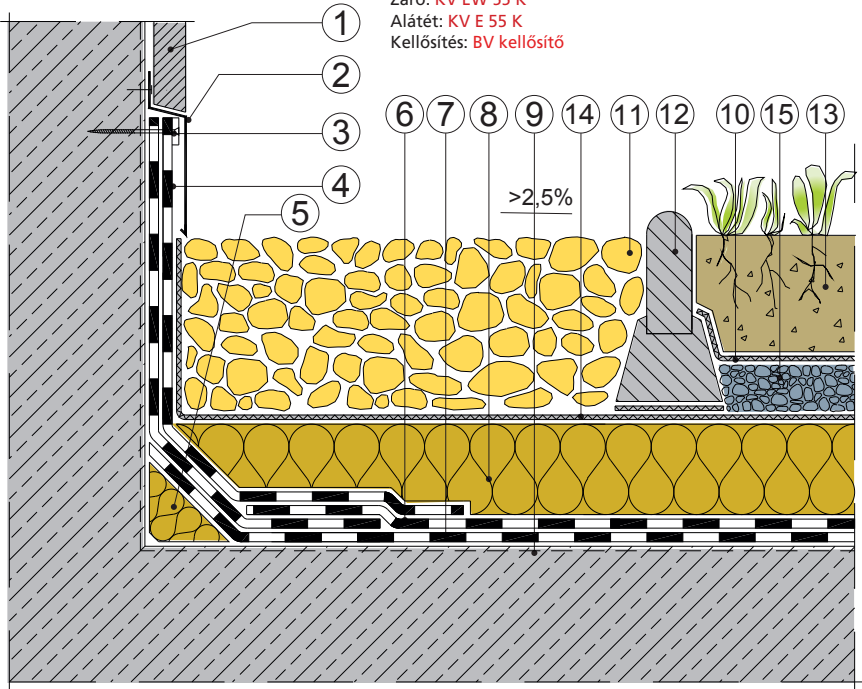
Új extenzív zöldtető, vasbeton födémen
fordított rétegrenddel, vízmegtartó réteggel,

Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 55 K

Alátét: KV E 55 K

Kellősítés: BV kellősítő



- | | |
|---|---|
| ① homlokzatburkolat | ⑨ aljzat kellősítés |
| ② szegélylezáró fémlemez vízvető profil | ⑩ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ vonalmenti mechanikai rögzítés | ⑪ >50 cm kavicszegély |
| ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑫ szegélykő |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑬ növényzet + ültetőközeg (>25 cm vastagságú) |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑭ védő, elválasztó réteg |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑮ vízmegtartó, elvezető réteg |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 8.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen! 2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 8.4.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen fordított rétegrenddel

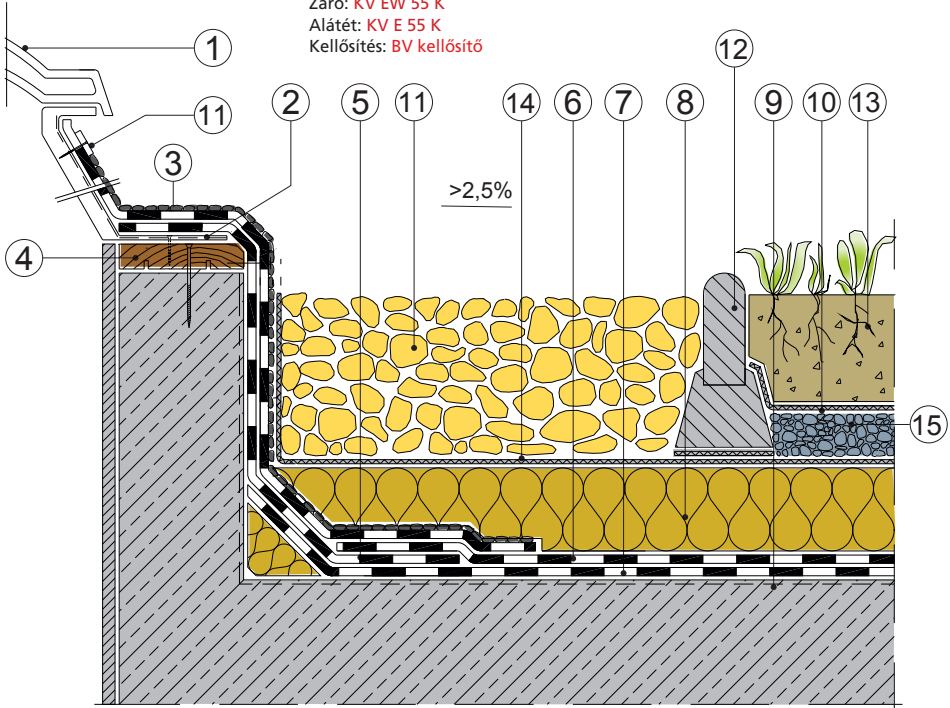
FELÜLVILÁGÍTÓ
szegélyezése

Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: KV EW 55 K

Alátét: KV E 55 K

Kellősítés: BV kellősítő



- | | |
|---|--|
| ① felvilágító kupola | ⑨ aljzat kellősítés |
| ② kupola lábazata | ⑩ szűrő, elválasztó réteg |
| ③ lábazattakaró öntapadó bitumenes lemez | ⑪ >50 cm kavicszegély |
| ④ OSB lemez aljzatszerkezet | ⑫ szegélykő |
| ⑤ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑬ növényzet + ültetőközeg (csekély vastagságú) |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | ⑭ védő, elválasztó réteg |
| ⑦ felvezetett lábazati vízszigetelés | ⑮ vízmegtartó, elvezető réteg |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 8.** lapon..

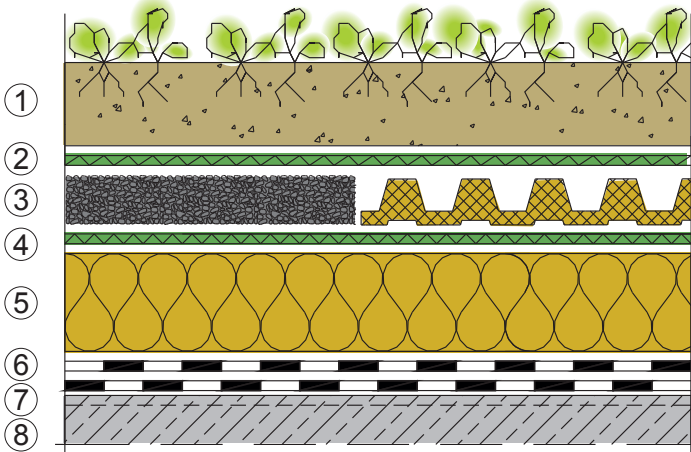
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 9.

Új intenzív zöldtető, vasbeton födémen fordított rétegrenddel



- ① ültetett növényzet és többrétegben terített >25cm ültetőközeg
- ② szűrő, elválasztó geotextília réteg
- ③ vízmegtartó, vízvezető réteg (agyagkavics vagy drénlemez)
- ④ védő, elválasztó geotextília réteg
- ⑤ lépésálló XPS hab hőszigetelés *
- ⑥ 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés ***
- ⑦ kellősítés
- ⑧ lejtbeton + vb. teherhordó szerkezet

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	kétrétegű		
	>-15 °C	>-20 °C	>-30 °C
vízszigetelés záró rétege	KV EW 45 K CU EW 55 K	KV EW 45 K, KV EW 45 KSK, KV EW 55 K, KVD EW 55 K, CU EW 55 K	T 55 EWD T 55 EW
vízszigetelés első rétege	GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K, GG E 40 K, KV E 45 K KV E 55 K, GG E 40 PS	T 55 EW

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

*** Legalább a felső szigetelő rétegben gyökérálló modifikált bitumeneslemez kell alkalmazni.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

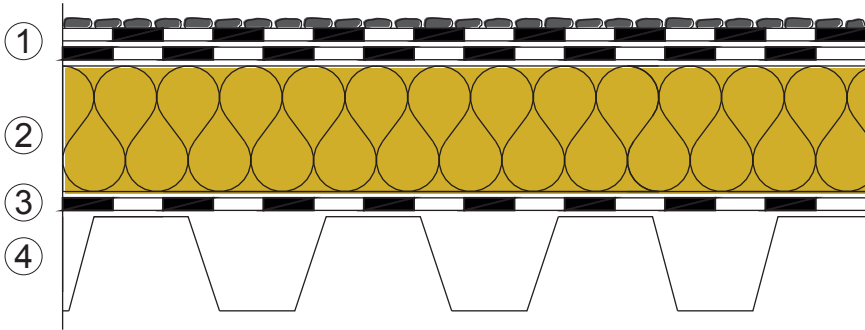
2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Rétegrend 10.

Új nem járható lapostető, acél trapézlemez födémen egyenes rétegrenddel, mechanikai rögzítéssel



- ① 2 rtg. mod. bitumeneslemez csapadékvíz elleni szigetelés dűbeles mechanikai rögzítéssel
- ② EPS hab vagy ásványgyapot hőszigetelés *
- ③ páratechnikai réteg (PE fólia vagy alubetétes öntapadó bit. lemez) **
- ④ acél trapézlemez (szelemenekre lejtetve fektetve)

A rétegrendben javasolt szigetelőlemezek

	egyrétegű		kétrétegű	
	>-20 °C	>-30 °C	>-15 °C	>-20 °C
vízszigetelés záró rétege	KVD E 55 K T 55 D KVD E 55 SAND	T 55 D	KVD E 45 K SPEED	KVD E 45 K KVD E 55 K
vízszigetelés első rétege			GG E 45 K SPEED KV E 45 K SPEED	GG E 45 K GG E 4 K KV E 55 K GG E 40 PS

* Az alkalmazandó hőszigetelés vastagsága hőtechnikai méretezés alapján határozandó meg

** Az alkalmazandó páratechnikai réteg fajtája méretezés és tűzvédelmi előírás alapján határozandó meg

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

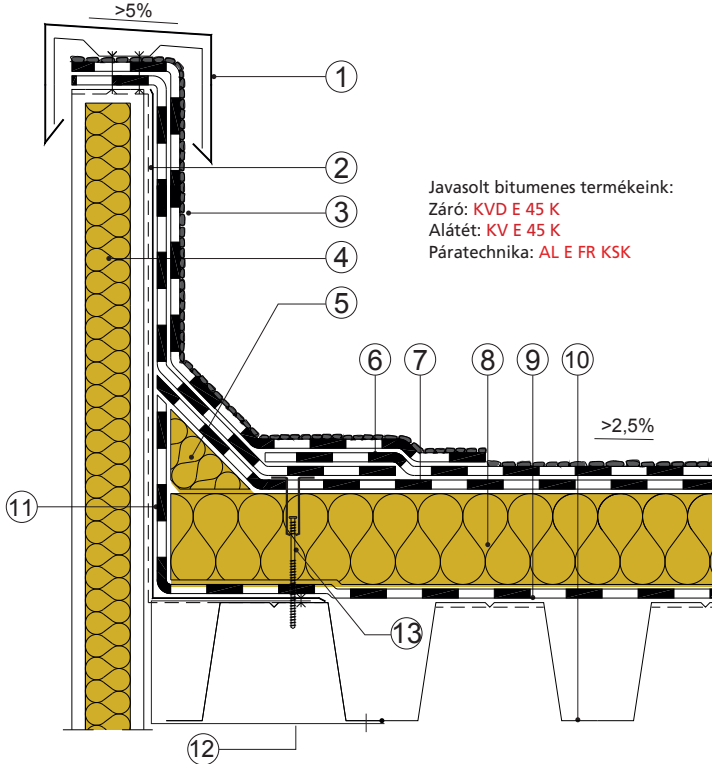
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 10.1.

Új nem járható lapostető,
acél trapézlemez födémen egyenes rétegrenddel,
mechanikai rögzítéssel

ATTIKA
szegélyezése



javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **AL E FR KSK**

A lap másolása a forrás megjelölése nélkül tilos!

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① kétvízorros fémlemez falfefedés ② horganyzott acéllemez vendégfal ③ 2 rtg. lábazati vízszigetelés ④ homlokzati hőszigetelés (kazettás) ⑤ hajlat-ékelem ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | <ul style="list-style-type: none"> ⑧ méretezett hőszigetelés ⑨ páratechnikai réteg ⑩ acél trapézlemez aljzat ⑪ légzáró tömítés ⑫ horg. acél „C” profil szegélylezárás ⑬ vonalmenti mechanikai rögzítés |
|--|--|

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 10.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

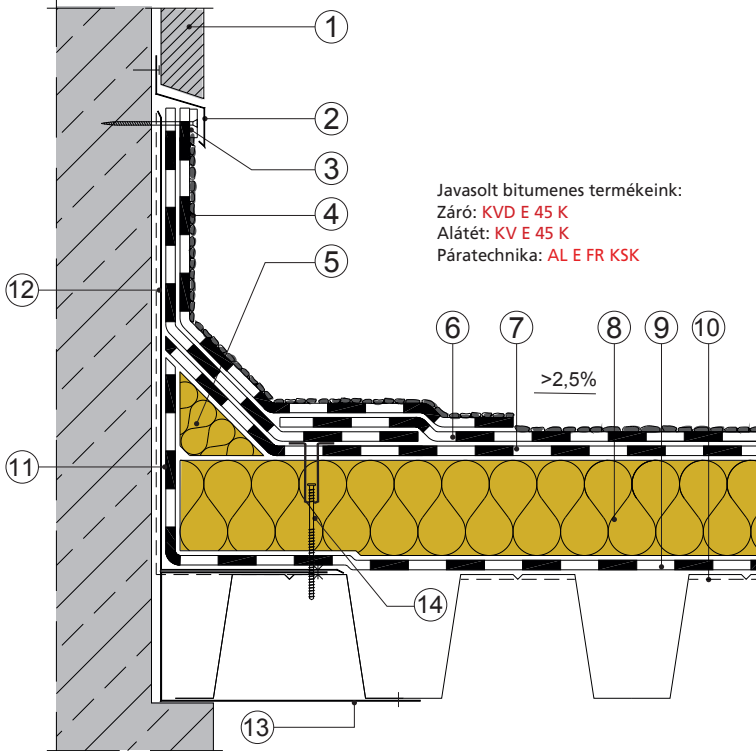
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 10.2.

Új nem járható lapostető,
acél trapézlemez földemen egyenes rétegrenddel,
mechanikai rögzítéssel,

FALCSATLAKOZÁS
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **AL E FR KSK**

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ① homlokzatburkolat | ⑨ páratechnikai réteg |
| ② szegélylező fémlemez vízvető profil | ⑩ acél trapézlemez aljzat |
| ③ vonalmenti mechanikai rögzítés | ⑪ légzáró tömítés |
| ④ 2 rtg. lábazati vízszigetelés | ⑫ horganyzott acéllemez vendégfal |
| ⑤ hajlat-ékelem | ⑬ horg. acél „C” profil szegélylezés |
| ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege | ⑭ vonalmenti mechanikai rögzítés |
| ⑦ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege | |
| ⑧ méretezett hőszigetelés | |

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 10.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!
2020. 01. 31.

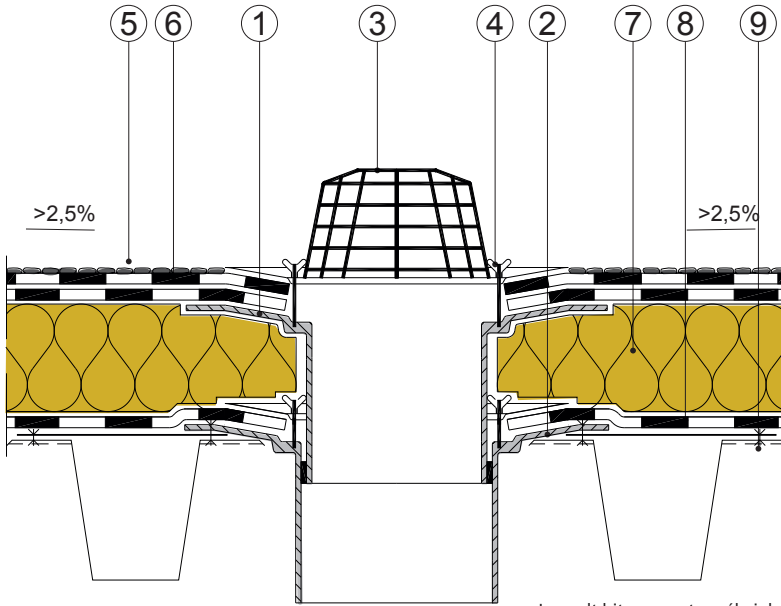
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 10.3.

Új nem járható lapostető,
acél trapézlemez födémen
egyes rétegrenddel, mechanikai rögzítéssel

ÖSSZEFOLYÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:
Záró: **KVD E 45 K**
Alátét: **KV E 45 K**
Páratechnika: **AL E FR KSK**

- ① lefolyó felső csőidoma és gallérja
- ② lefolyó alsó csőidoma és gallérja
- ③ lombkosár
- ④ szorítóperemes lezárás
- ⑤ vízszigetelés rétegrend szerinti zárórétege
- ⑥ vízszigetelés rétegrend szerinti alátétrétege
- ⑦ méretezett hőszigetelés
- ⑧ páratechnikai réteg
- ⑨ acél trapézlemez aljzat

A rétegrendben szereplő anyagokat lásd a **Rétegrend 10.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

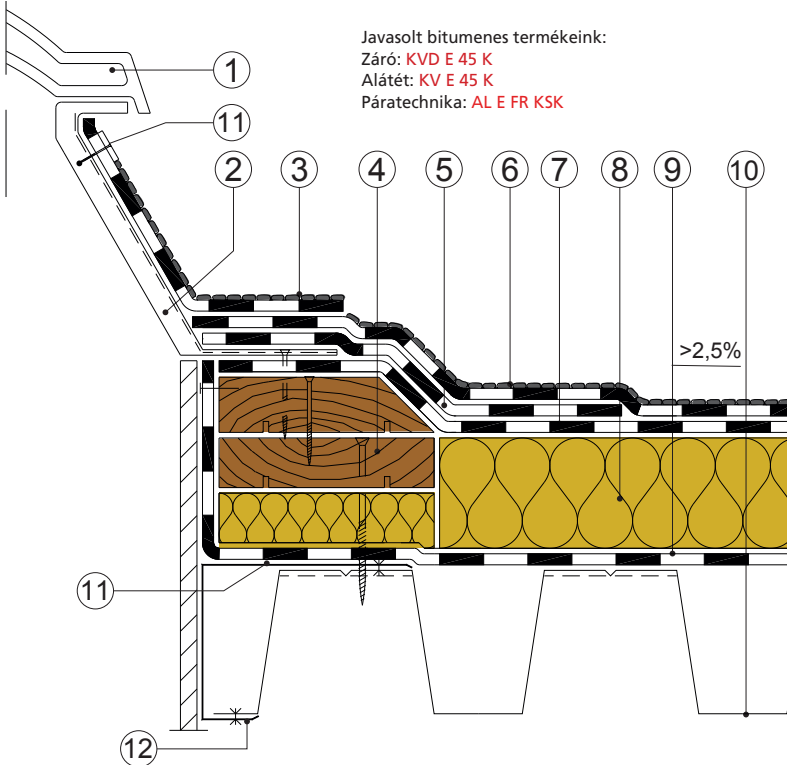
BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

Részletrajz 10.4.

Új nem járható lapostető,
acél trapézlemez födémen
egyes rétegreddel, mechanikai rögzítéssel

FELÜLVILÁGÍTÓ
szegélyezése



Javasolt bitumenes termékeink:

Záró: **KVD E 45 K**

Alátét: **KV E 45 K**

Páratechnika: **AL E FR KSK**

- | | |
|---|--|
| ① felülvilágító kupola | ⑧ méretezett hőszigetelés |
| ② kupola lábazata | ⑨ páratechnikai réteg |
| ③ lábazzattakaró öntapadó bitumenes lemez | ⑩ acél trapézlemez aljzat |
| ④ hőszigetelés és fakeret kiemelés | ⑪ légzáró tömítés |
| ⑤ szegélyező bitumenes lemezsáv | ⑫ horg. acél „C” profil szegélylezárás |
| ⑥ vízszigetelés rétegredd szerinti zárórétege | |
| ⑦ vízszigetelés rétegredd szerinti alátétrétege | |

A rétegreddben szereplő anyagokat lásd a **Rétegredd 10.** lapon.

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendők, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2020. 01. 31.

BÜSSCHER & HOFFMANN Kft.

H-1095 BUDAPEST, Soroksári út 1. • Mobil tel.: +36 30 578 0501 hungaria@bueho.at • www.bueho.hu

