

**Isola Duna bitumeneslemezek
nemjárható lapostetők csapadékvíz-szigetelésének tervezéséhez**

Tervezési Segédlet

Előszó

Az Isola Budapesti Fedéllemezgyár Kft. több, mint 130 éves jogelődje a „*Posnansky és Strelitz aszfalt, fedéllemez és kátrány vegytermékgyár*” volt, amely már 1930-ban gyártott a Kir. József Műegyetem és a Budapest Székesfőváros Anyagvizsgáló Intézete által minősített szigetelő lemezeket: páncéllemez, bőrlamezt és aszfaltszigetelő lemezt. A szigetelőlemezek először kátrányból, majd bitumenből készültek.

Az Isola AS céget 1940-ben alapították Norvégiában. A cég a 1982-ben vásárolta meg a Platon AS céget, amelynél 1968 óta Platon néven polietilén dombornyomott lemezeket gyártanak.

Az Isola AS 1993-ban vásárolta meg Magyarország legrégebbi vízszigetelő anyag gyárát a Budapesti Fedéllemezgyárat, ahol 1868 óta megszakítás nélkül, folyamatosan gyártanak bitumenes szigetelőlemezeket.

Mind a magyar, mind a norvég gyártó nemcsak a termék előállításával, illetve azok beépítésével foglalkozik intenzíven, hanem arra is törekszik, hogy széles kereskedelmi hálózatának kiépítésével a vevőkkel közvetlen kapcsolatba kerüljön és a felhasználókat maximálisan ki tudja szolgálni. Ennek érdekében alapították meg az Isola-Platon Kereskedelmi divíziót 2001-ben. Az értékesítési tapasztalatok alapján a belföldi és az export kereskedelmet további két ágra bontotta az anyavállalat, a belföldi kereskedelmet 2000-től az Isodiker Kereskedelmi Kft. végzi.

A minőségi gyártástechnológiáknak köszönhetően a gyártók az oxidált bitumeneslemezekre 5 év, a modifikált bitumeneslemezekre 15 év és a Platon lemezekre 30 év anyaggaranciát vállalnak, a garanciális feltételek betartása, a tervezési és alkalmazástechnikai útmutatók szerinti beépítés mellett.

Az Isola Budapesti Fedéllemezgyár Kft. integrált környezetirányítási (ISO 14001) és minőségirányítási (ISO 9001) rendszerrel biztosítja a termékei minőségét és a környezet megóvását.

A vizsgálóintézetek által minősített termékekből a követelményeket kielégítő szerkezetek készíthetők. A szerkezetek megfelelő kialakításához kíván segítséget nyújtani az Isola Budapesti Fedéllemezgyár Kft. és az Isodiker Kereskedelmi Kft. azzal, hogy a különböző épületszerkezetek szigetelésének tervezéséhez Tervezési Segédlet sorozatot ad ki.

Jelen kiadvány a sorozat egyik tagja, mely a nemjárható lapostetők **Isola Duna bitumeneslemezekkel készülő csapadékvíz-szigetelések tervezésének** főbb elveit tartalmazza.

A sorozat többi tagja:

- Isola Duna bitumeneslemezek és Platon felületszivárgók a talajnedvesség elleni szigetelések tervezéséhez
- Isola Duna bitumeneslemezek és Platon felületszivárgók hasznosított lapostetők csapadékvíz-szigetelésére,

Bízunk abban, hogy a Pintér & Laczkovits Épületszigetelő Szakmérnök Bt. (Horváthné Pintér Judit és dr. Laczkovits Zoltán) által készített Tervezési Segédletet mind az építetők, mind a tervezők haszonnal forgatják.

Molnár János
igazgató
Isodiker Kereskedelmi Kft.

Molnár Gyula
ügyvezető igazgató
Isola Budapesti Fedéllemezgyár Kft.

Tartalom

- 1. Lapostetők csapadékvíz-szigetelése**
 - 1.1. *Alapfogalmak*
 - 1.2. *A tetőszigetelést, illetve a csapadékvíz-szigetelést érő hatások*
 - 1.3. *A szigetelt lapostető szerkezet*
 - 1.4. *A Tervezési Segédlet*
- 2. A csapadékvíz-szigetelés anyagai**
 - 2.1. *Isola Dunabit bitumeneslemezek*
 - 2.2. *APP-TOP bitumeneslemezek*
 - 2.3. *Isola DunaOPT bitumeneslemezek*
 - 2.4. *Isola DunaSBS bitumeneslemezek*
 - 2.5. *Egyrétegű csapadékvíz-szigetelésre alkalmas Isola bitumeneslemezek*
- 3. Általános tervezési elvek**
 - 3.1. *A csapadékvíz-szigetelés lejtése, vízelvezetés*
 - 3.2. *A tetőszigetelés hő- és páratechnikai méretezése, ellenőrzése*
 - 3.3. *A szélterhelés*
 - 3.4. *Tűzvédelem*
 - 3.5. *A csapadékvíz-szigetelésre ható igénybevételek*
- 4. Az újonnan készülő csapadékvíz-szigetelések**
 - 4.1. *A II. B. mérsékelt igénybevételnek megfelelő Isola bitumeneslemez szigetelések*
 - 4.2. *A II. A. közepes igénybevételnek megfelelő Isola bitumeneslemez szigetelések*
 - 4.3. *Az I. A. fokozott igénybevételnek megfelelő Isola bitumeneslemez szigetelések*
- 5. Részletképzések**
 - 5.1. *Hajlatkialakítás*
 - 5.2. *A csapadékvíz-szigetelés függőleges része*
 - 5.3. *Attikafalak szigetelése*
 - 5.4. *Tetőkiegészítő szerkezetek szigetelése*
 - 5.5. *Mozgási hézagok*
 - 5.6. *Csatlakozás épületbádogos szerkezetekhez*
- 6. Tetőszigetelések felújítása**
 - 6.1. *Új Isola bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelés készítése az előregedett meglévő bitumeneslemez csapadékvíz szigetelésre*
 - 6.2. *Meglévő, rétegeiben nedves tetőszerkezetek új csapadékvíz-szigetelése*
 - 6.3. *Meglévő, rétegeiben vizes tetőszerkezetek új csapadékvíz-szigetelése hőszigetelő-páratechnikai réteg beépítésével*
- 7. A kivitelezéssel kapcsolatos információk**
 - 7.1. *A vízszigetelések tervezési és kivitelezési előírásai*
 - 7.2. *Szavatosság, garancia (jótállás)*
 - 7.3. *Csomagolás, szállítás*
 - 7.4. *Anyag-, munkaerő-szükséglet*
 - 7.5. *Az elkészült szigetelés ellenőrzése, minősítése*
 - 7.6. *Karbantartás*

Kereskedelmi és műszaki információ, szaktanácsadás
Műszaki szaktanácsadás

1. Lapostetők csapadékvíz-szigetelése

1.1. Alapfogalmak

Lapostető (alacsony hajlású tető)

A tetőszerkezet maximális lejtése 8 % (5°).

Tetőszigetelés

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

Csapadékvíz-szigetelés

A tetőszigetelés szerkezeti rétege, amely az épületet a csapadéktól vízhatlanul megvédi.

1.2. A tetőszigetelést, illetve a csapadékvíz-szigetelést érő hatások

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

- hőhatások, hőmérsékletváltozások,
- mechanikai hatások,
- a teherhordó födém és a táblás hőszigetelés-aljzat mozgásai
- szélterhelés,
- egyéb hatások (biológiai, vegyi, stb.)

1.3. A szigetelt lapostető szerkezet

Jelen Tervezési Segédlet az Isola Duna bitumeneslemezekkel készített, üzemszerűen nemjárható lapostetők csapadékvíz-szigetelésével foglalkozik. A tetők szerkezeti és rétegrendi kialakításuk szerint a következők:

- egyhéjú melegtetők
 - * egyenes rétegrendi kialakítással,
 - * fordított rétegrendi kialakítással;
- kéthéjú hidegtetők.

1.4. A Tervezési Segédlet

A Tervezési Segédlet az újonnan létesített csapadékvíz-szigetelésekkel, illetve meglévő csapadékvíz-szigetelések felújítási megoldásaival foglalkozik.

A csapadékvíz-szigetelések kivitelezéséhez szükséges egyéb Isola termékek műszaki paramétereit az Alkalmazástechnikai Útmutató tartalmazza:

- páratechnikai rétegek anyagai
 - * Isola Dunabit AI-4 párazáró bitumeneslemez,
 - * Isola Dunabit GV-2 perforált gőznyomás-levezető lemez,
- kiegészítő-anyagok
 - * bitumenes alapozó,
 - * bitumenes ragasztó,
 - * bitumenes kitt.

2. A csapadékvíz-szigetelés anyagai

A táblázatok a mért értékeket tartalmazzák.

2.1. Isola Dunabit bitumeneslemezek

Műszaki tulajdonságok	Isola Dunabit GV-3*	Isola Dunabit GV-4*	Isola Dunabit S GV-4,5	Isola Dunabit GG-4
Építőipari Műszaki Engedély	A-114/1995			
A bitumen fajtája	oxidált			
Hordozóanyag	70 g/m ² üvegfátyol			210 g/m ² üvegszövet
Felületkezelés felül/alul	Finomhomok/polietilén fólia * finomhomok/200 g/m ² PPfilc		palahintés/PE fólia	finomhomok/ polietilén fólia
A lemez vastagsága (± 10 %)	3,0 mm	4,0 mm	4,5 mm	4,0 mm
A lemez hosszúsága	10 m ± 1 %			
A lemez szélessége	1,0 m ± 1 %			
A tekercs súlya	31-35 kg	42-47 kg	50-54 kg	43-47 kg
Szakítóerő hosszirányban	480-575 N	410-582 N	401-571 N	1130-1310 N
Szakítóerő keresztirányban	340-448 N	318-460 N	382-497 N	1100-1339 N
Szakadási nyúlás hosszirány.	2,0-2,5 %			3,0-3,5 %
Szakadási nyúlás keresztirány	2,0-2,5 %			3,0-3,5 %
Hőállóság	70-75 °C			
Hideghajlíthatóság	0 - +5 °C			
Résnyomásállóság	0,1 MPa			
Páradiffúziós ellenállás	500·10 ⁶ Pam ² s/g	700·10 ⁶ Pam ² s/g		
Páradiffúziós ellenállási szám	34000			

2.2. APP - TOP bitumeneslemezek

Műszaki tulajdonságok	APPDOUO 5 S PV-TOP	APPDOUO 5 S GV-TOP
Építőipari Műszaki Engedély	Előkészületben	Előkészületben
A bitumen fajtája	Plasztomerrel modifikált	felül: Plasztomerrel modifikált alul: oxidált
A hordozóanyag	130-150 g/m ² poliészterfátyol	70 g/m ² üvegfátyol
Felületkezelés felül/alul	palahintés/polietilén fólia	palahintés/polietilén fólia
A lemez vastagsága	4,0 mm	4,0
A lemez hosszúsága	7,5 m ± 1%	10 m ± 1%
A lemez szélessége	1,0 m ± 1%	
A tekercs súlya	39-42 kg	48-52 kg
Szakítóerő hosszirányban	600-690 N	
Szakítóerő keresztirányban	425-520 N	
Szakadási nyúlás hosszirány.	35-38 %	
Szakadási nyúlás keresztirány	35-38 %	
Hőállóság alul	+ 120 °C	+ 120 °C + 70-75 °C
Hideghajlíthatóság alul	-5 °C	-5 °C 0 - +5 °C
Résnyomásállóság	0,2 MPa	0,2 MPa
Beszakító erő	65 - 74 N	65 - 74 N
Páradiffúziós ellenállási szám	36000	

2.3. Isola DunaOPT bitumeneslemezek

Műszaki tulajdonságok	Isola DunaOPT PV-3	Isola Duna OPT S PV-4,5	Isola DuoDunaOPT S PV-4,5
Építőipari Műszaki Engedély	előkészületben	A-47-1999	
A bitumen fajtája	SBS-sel modifikált		felül: SBS-sel modifikált alul: oxidált
Hordozóanyag	225 g/m ² poliészterfátyol		
Felületkezelés felül/alul	finomhomok/ polipropilén fólia	palahintés/polipropilénfólia	
A lemez vastagsága (± 10 %)	3,0 mm	4,5 mm	
A lemez hosszúsága	10 m ± 1 %	7,5 m ± 1 %	
A lemez szélessége	1,0 m ± 1 %	1,0 m ± 1 %	
A tekercs súlya	34-36 kg	38-42 kg	
Szakítóerő hosszirányban	680-908 N	1026-1159 N	810-1201 N
Szakítóerő keresztirányban	660-830 N	661-772 N	670-930 N
Szakadási nyúlás hosszirány.	40-48 %		38-46 %
Szakadási nyúlás keresztirány	40-48 %		36-42 %
Hőállóság alul	95-100 °C		100-105 °C ; 70-75 °C
Hideghajlíthatóság alul	-10 - -15 °C		-10 - -15 °C ; 0 - +5 °C
Résnyomásállóság	0,2 MPa		
Beszakítóerő	60-68 N	56-66 N	56-68 N
Zsugorodás 80 °C-on	0,25-0,30 %		0,2-0,3 %
Páradiffúziós ellenállás	900·10 ⁶ Pam ² /s/g		
Páradiffúziós ellenállási szám	38000		

2.4. Isola DunaSBS bitumeneslemezek

Műszaki tulajdonságok	Isola DunaSBS PV-3	Isola DunaSBS PV-4	Isola DunaSBS S PV-4,5	Isola DuoDuna SBS S PV-4,5
Építőipari Műszaki Engedély	A-203-1998		A-114/1995	előkészületben
A bitumen fajtája	SBS-sel modifikált			felül: SBS mod. alul: oxidált
Hordozóanyag	225 g/m ² poliészterfátyol			
Felületkezelés felül/alul	finomhomok/polipropilénfólia		palahintés/polipropilénfólia	
A lemez vastagsága (± 10 %)	3,0 mm	4,0 mm	4,5 mm	
A lemez hosszúsága	10 m ± 1 %		7,5 m ± 1 %	
A lemez szélessége	1,0 m ± 1 %		1,0 m ± 1 %	
A tekercs súlya	31-35 kg	42-47 kg	38-42 kg	
Szakítóerő hosszirányban	860-1152 N		957-1201 N	920-1200 N
Szakítóerő keresztirányban	720-875 N		738-817 N	705-780 N
Szakadási nyúlás hosszirány.	42-47 %		42-50 %	42-48 %
Szakadási nyúlás keresztirány	45-56 %			44-52 %
Hőállóság alul	105-110 °C		100-105 °C	105-110 °C ; 70-75 °C
Hideghajlíthatóság alul	-20 - -25 °C			-20 - -25 °C ; 0 - +5 °C
Résnyomásállóság	0,2 MPa			
Beszakítóerő	60-64 N	65-74 N	68-76 N	
Zsugorodás 80 °C-on	0,25-0,35 %		0,2-0,25 %	0,2-0,3 %
Páradiffúziós ellenállás	900·10 ⁶ Pam ² /s/g			
Páradiffúziós ellenállási szám	36000	38000		

2.5. Egyrétegű csapadékvíz-szigetelésre alkalmas Isola bitumeneslemezek

Műszaki tulajdonságok	ISOLA DUNATEKK	ISOLA TOPTEKK DUO	ISOLA TOPTEKK filc
Építőipari Műszaki Engedély	A-47-1999	A-47-1999	A-196-1999
A bitumen fajtája	SBS-sel modifikált	felül: SBS-sel mod. alul:SBS mod. és oxid.	SBS-sel modifikált
Hordozóanyag	250 g/m ² poliészterfátyol	250 g/m ² poliészterfátyol	
Felületkezelés felül/alul	francia pala/polipropilén fólia		f.pala / 200 g/m ² PPfilc
A lemez vastagsága (± 10 %)	4,5 mm	5,0 mm	
A lemez hosszúsága	10 m (+2%, -0%)	7,5 m (+2%, -0%)	7,5 m ± 1 %
A lemez szélessége	1,0 m ± 1 %		
A tekercs súlya	53-56 kg	42-45 kg	
Szakítóerő hosszirányban	870-980 N	840-985 N	950-1251 N
Szakítóerő keresztirányban	800-840 N	800-833 N	800-964 N
Szakadási nyúlás hosszirány.	35-48 %	35-48 %	35-48 %
Szakadási nyúlás keresztirány	35-48 %	35-48 %	35-51 %
Hőállóság <i>alul</i>	105-110 °C	105-110 °C 70-75°C	105-110 °C
Hideghajlíthatóság <i>alul</i>	-20 - -25 °C	-20 - -25 °C 0 - + 5 °C	-20 - -25 °C
Résnyomásállóság	0,2 MPa		
Beszakítóerő	92-95 N	87-90 N	92-95 N
Zsugorodás 80 °C-on	0,15-0,25 %	0,3-0,25 %	
Páradiffúziós ellenállás	1000·10 ⁶ Pam ² s/g		
Páradiffúziós ellenállási szám	40 000		

3. Általános tervezési elvek

Az Isola bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelések tervezéséhez a tervezőnek ismernie kell

- a tetőszigetelést, illetve a csapadékvíz-szigetelést érő hatásokat, igénybevételeket,
- a lapostető szerkezetét,
- az Isola bitumeneslemezek 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.

3.1. A csapadékvíz-szigetelés lejtése, vízelvezetés

Az Isola bitumeneslemezekkel készülő csapadékvíz-szigetelés lejtése általános felületen a lehajlások figyelembe vétele mellett legalább 2% legyen. Táblás hőszigetelő anyagból készített aljzat esetén legalább 2,5%, míg deszkaaljzatnál legalább 4% legyen. 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 vízelvezetés megengedett legnagyobb hossza táblás hőszigetelés aljzat esetén legfeljebb 10 m, betonaljzat esetén legfeljebb 15 m. A vízelvezető szerkezetek a tető mélypontjába kerüljenek. A tetőösszefolyók a felépítményektől legalább 1,0 m-re legyenek. Pillér mellé tetőösszefolyót tervezni tilos. A tetőösszefolyók száma táblás hőszigetelés aljzat esetén legfeljebb 1 db/200 m², betonaljzat esetén 1 db/300 m², de tetőnként legalább 2 db.

3.2. 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.

- A legfeljebb $t_i = 24$ °C vagy $\varphi_i = 75\%$ belső légállapotú terek felett létesíthető egyhéjú tető, melynek javasolt hőszigetelő anyagai a következők:
 - * Egyenes rétegrendű tető esetén
 - ⇒ lépésálló közetgyapot lemez,
 - ⇒ expandált polisztirolhab (üvegfátyol-betétes bitumeneslemezzel kasírozva, vagy kasírozás nélkül)
 - ⇒ poliuretánhab,
 - ⇒ parafa lemez,
 - ⇒ habüveg lemez.
 - * Fordított rétegrendű tető esetén
 - ⇒ extrudált polisztirolhab.
- Kéthéjú hidegtető felső héja (beton vagy deszkázat) a csapadékvíz-szigetelés aljzata. A földemen (alsó héj) hőszigetelő anyagként közet- vagy üveggyapot filc vagy lemez alkalmazható. A légréteg gravitációs vagy gépi úton átszellőztetett.

3.2.1. Hőtechnikai méretezés

Az épület egészére vonatkozó átlagos hőátbocsátási tényező ismeretében kell meghatározni a tetőszerkezet hőátbocsátási tényezőjét. A hőszigetelőanyag minimális vastagságát a tetőszerkezet állagvédelmi követelménye határozza meg. Energetikai szempontból előny a minimális vastagságnál nagyobb vastagságú hőszigetelés beépítése a hőveszteség csökkentése érdekében.

3.2.2. 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 földem anyaga (vasbeton vagy trapézlemez),

- a hőszigetelés páradiffúziós ellenállása (zárt cellaszerkezet - polisztirolhab poliuretánhab, habüveg, nyitott pórus/szálszerkezet - parafa, kőzetgyapot)
- a hőszigetelés párányomás-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.

3.3. A szélterhelés

A tetőszigeteléseket a szélszívás ellen rögzíteni kell. A fellépő szélteher mértékét az MSZ 15021 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése szabvány alapján kell meghatározni.

A rögzítésnél figyelembe kell venni az épület földrajzi elhelyezkedését, a tető magassági szintjét, az épület alaki tényezőjét. A rögzítés a tető középső, szélső és sarokmezőjében egymástól eltérő mértékű. A szélszívás elleni rögzítés lehet ragasztásos, leterheléses vagy mechanikai rögzítés.

3.4. Tűzvédelem

A tetőfödémek hő- és csapadékvíz-szigeteléseire vonatkozó tűzvédelmi követelményeket az MSZ 595-3:1986 „Építmények tűzvédelme. Épületszerkezetek tűzállósági követelményei.” szabvány 1.5.3.pontja tartalmazza.

A szabvány 1. Táblázatának 10. sorában szereplő térelhatároló elemeket is tartalmazó födém szerkezeteken

- az I.-II. tűzállósági fokozatú építmények esetében a hőszigetelés csak „nem éghető” anyagú lehet, a tetőszigetelési rendszer pedig legalább „mérsékelt tűzterjedésű” kell legyen;
- a III.-V. tűzállósági fokozatú építmények esetében az Isola bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelések korlátozás nélkül alkalmazhatók.

3.5. A csapadékvíz-szigetelésre ható igénybevételek

Az ÉMSZ „Tetőszigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei” szerint

- A csapadékvíz-szigetelések mechanikai igénybevételi csoportjai
 - * I. fokozott mechanikai igénybevételeknek kitett csapadékvíz-szigetelések (szerkezetmozgások, szerelő-karbantartó tevékenység, erős meteorológiai igénybevételek, jelentős szélterhelés);
 - * II. 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. nemjárható fordított rétegrendű tető).

Az Isola bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelések igénybevételi szintjei a következők

- mérsékelt igénybevétel II. B.
- közepes igénybevétel II. A.
- fokozott igénybevétel I. A.

Kétrétegű Isola Duna bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelések igénybevételi besorolásai

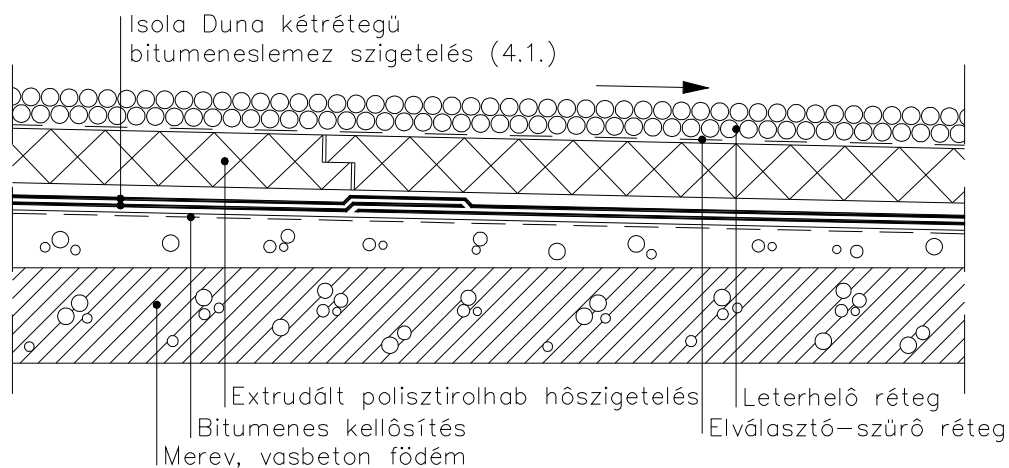
Az Isola Duna bitumeneslemezek	Igénybevételi csoportok							
	II. B. mérsékelt		II. A. közepes		I. A. fokozott			
Szigetelés felső réteg	Dunabit		DuoDunaOPT		DunaOPT	DunaSBS	DunaSBS	
alsó réteg	Dunabit		Dunabit		DunaOPT	DunaOPT	DunaSBS	
Hordozó felső réteg	GV		PV		PV	PV	PV	
alsó réteg	GV	GG	GV	PV	PV	PV	PV	
Lemezvastagság (mm) felső	4		4,5		4	4,5	4,5	
alsó	3	4	3	4	4	3	3	4

A felső réteg bitumeneslemez kéthéjű és egyenes rétegrendű tető esetén minden esetben palazúzalék hintésű (S), fordított rétegrend esetén a tervező dönti el a palazúzalék-hintés szükségességét. Az adott igénybevételi csoportoknál szereplő Isola Duna bitumeneslemez szigeteléseknél magasabb műszaki követelményű lemezek is alkalmazhatók. Ezek beépítését például a kivitelezési időjárási feltételek indokolhatják.

4. Az újonnan készülő csapadékvíz-szigetelések**4.1. A II. B. mérsékelt igénybevételnek megfelelő Isola bitumeneslemez szigetelések**

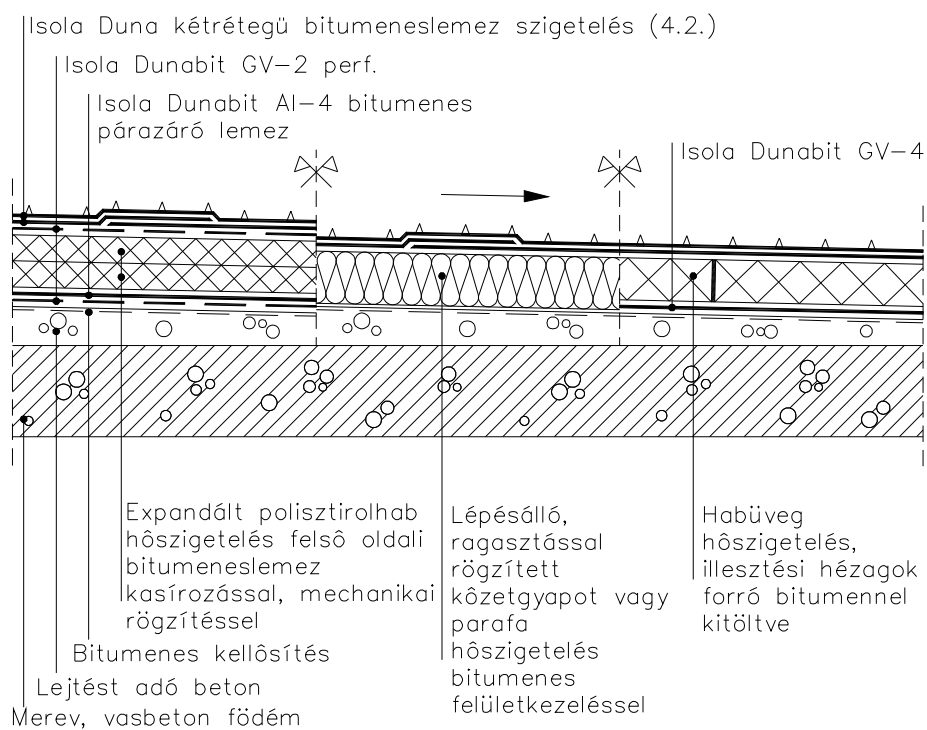
Szerkezet	Rétegrend	A szigetelés aljzata	Rétegszám	Isola bitumeneslemez szigetelés
Egyhéjű	Fordított	Merev (vasbeton, beton)	2	Dunabit GV-4
				Dunabit GV-3
				Dunabit GV-4
				Duna SBS PV-3*
				Duna SBS PV-4*
				DunaOPT PV-3*
				DunaOPT PV-3*

* Kivitelezési időjárási körülmények indokolják a használatát.

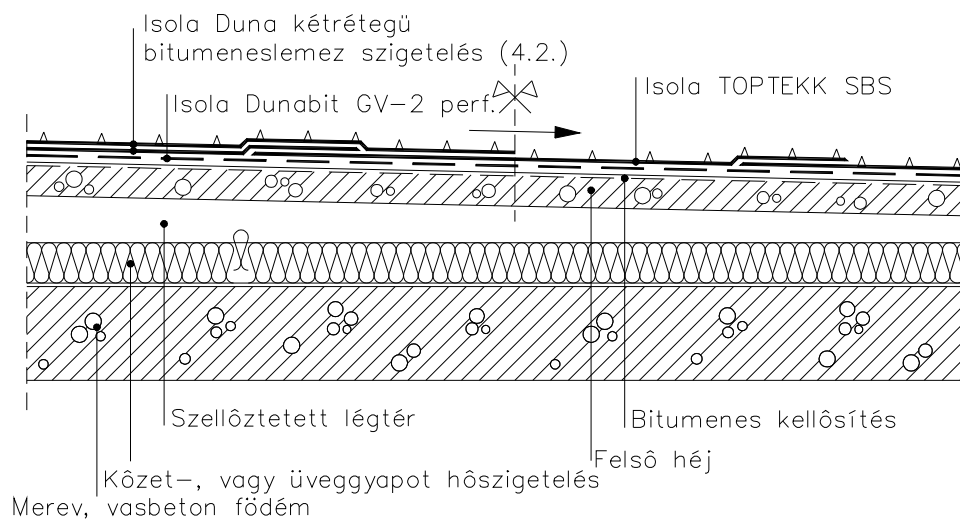
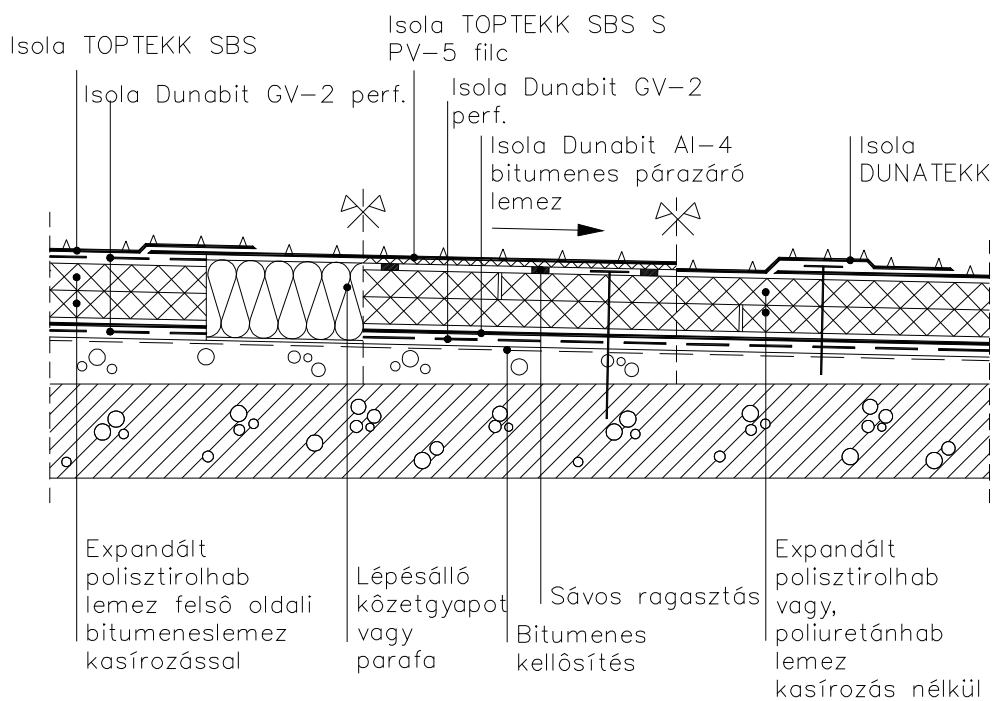


4.2. A II. A. közepes igénybevételnek megfelelő Isola bitumeneslemez szigetelések

Szerkezet	Rétegrend	A szigetelés aljzata	Rétegszám	Isola bitumeneslemez szigetelés
Egyhéjú	Egyenes	Merev födémen lévő hőszigetelés: Expandált polisztirolhab Lépésálló kőzetgyapot Parafa Habüveg Poliuretánhab	2	DuoDunaOPT S PV-4,5 Dunabit GV-3
				DuoDunaOPT S PV-4,5 Dunabit GV-4
				APPDUO 5 S PV-TOP Dunabit PV-4
				DunaOPT S PV-4,5 DunaOPT PV-3
				DunaSBS S PV-4,5 DunaOPT PV-3
		Expandált polisztirolhab Lépésálló kőzetgyapot Poliuretánhab	1	Isola TOPTEKK DUO Toptekk SBS filc Isola DUNATEKK
Kéthéjú	Egyenes	Merev vasbeton héj	2	DuoDunaOPT S PV-4,5 Dunabit GV-3
				DuoDunaOPT S PV-4,5 Dunabit GV-4
				APPDUO 5 S PV-TOP Dunabit GV-4
			1	ISOLA TOPTEKK DUO

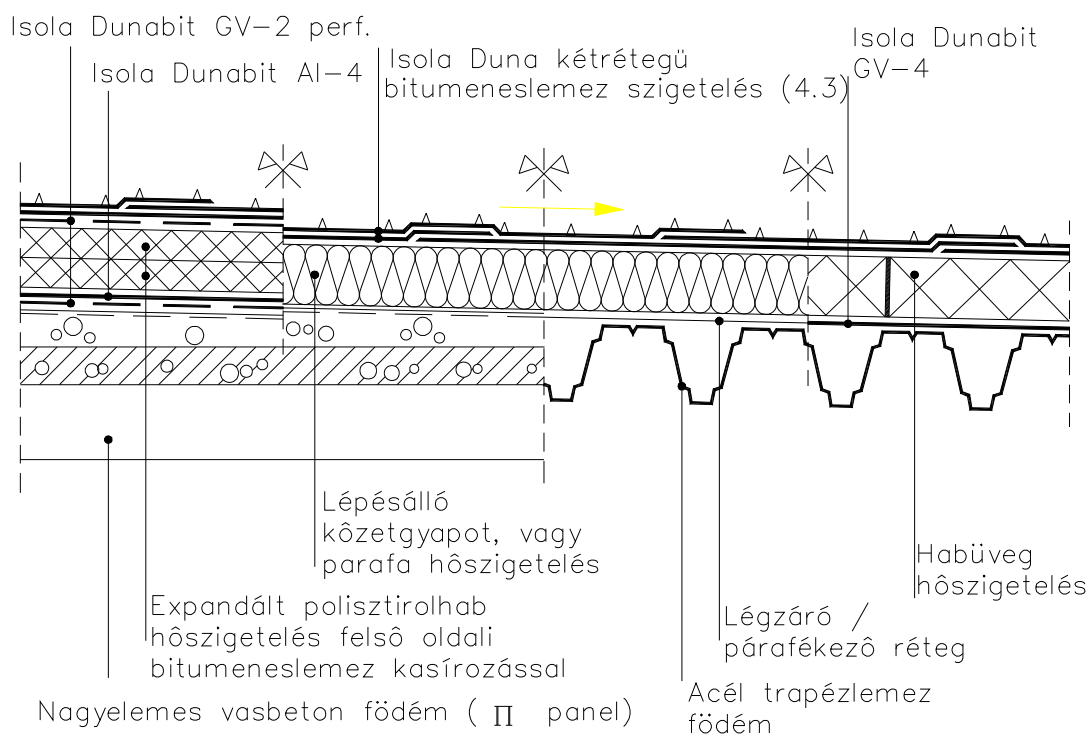


Isola Duna bitumeneslemezek nemjárható lapostetők csapadékvíz-szigetelésére

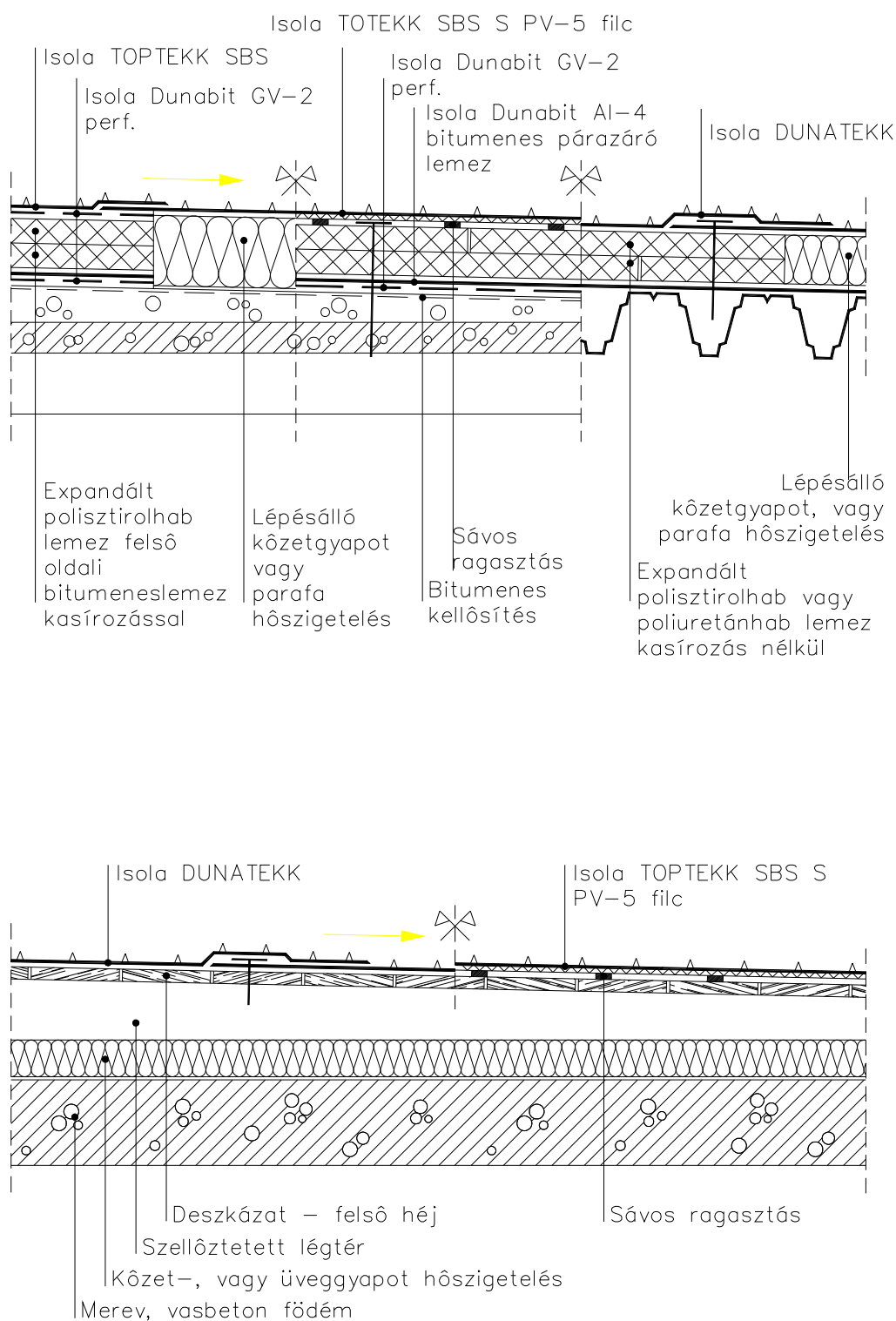


4.3. Az I. A. fokozott igénybevételnek megfelelő Isola bitumeneslemez szigetelések

Szerkezet	Rétegrend	A szigetelés aljzata	Rétegszám	Isola bitumeneslemez szigetelés
Egyhéjú	Egyenes	Mozgásra hajlamos nagy- elemes vasbeton, vagy könnyűszerkezetes födém- men lévő hőszigetelés: Expandált polisztirolhab Lépésálló kőzetgyapot Poliuretánhab Parafa Habüveg	2	Isola Duna OPT S PV-4,5
				Isola Duna OPT PV-3
				Isola Duna SBS S PV-4,5
				Isola Duna OPT PV-3
			1	Isola Duna SBS S PV-4,5
				Isola Duna SBS PV-3
				Isola Duna SBS S PV-4,5
Kéthéjú		Mozgásra hajlamos deszkázat	1	Isola DUNATEKK
				Isola Toptekk filc



Isola Duna bitumeneslemezek nemjárható lapostetők csapadékvíz-szigetelésére



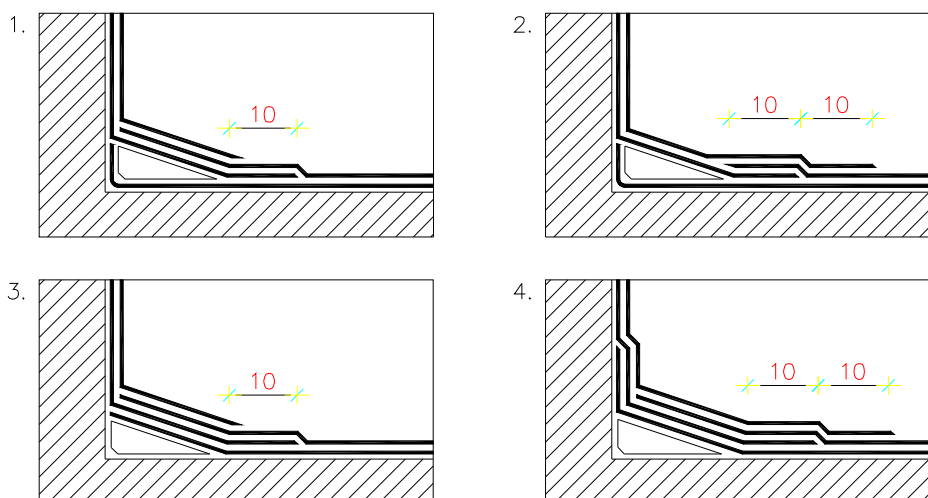
5. Részletképzések

5.1. Hajlatkialakítás

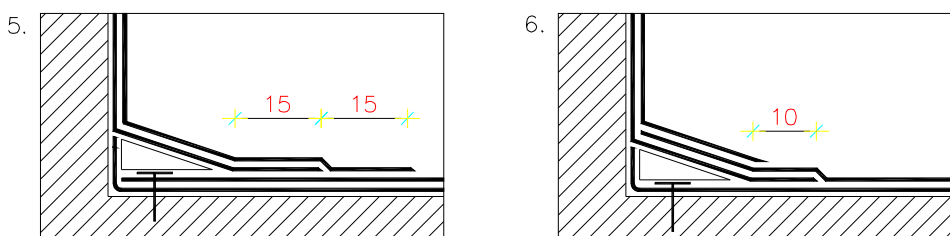
A hajlatokban a függőleges szigetelést minden esetben külön darabból kell készíteni. A függőleges és vízszintes szigetelés kapcsolatát kétrétegű szigetelés esetén lehetőség szerint ollós csatlakozással kell kialakítani.

A ragasztással rögzített bitumeneslemez szigeteléseknél a hajlatban 1:3 arányú (pl. 5 x 15 cm) hajlatéket kell elhelyezni. A hajlaték készülhet bitumeneslemez kasírozású expandált polisztirolhabból, kőzetgyapotból, illetve betonból.

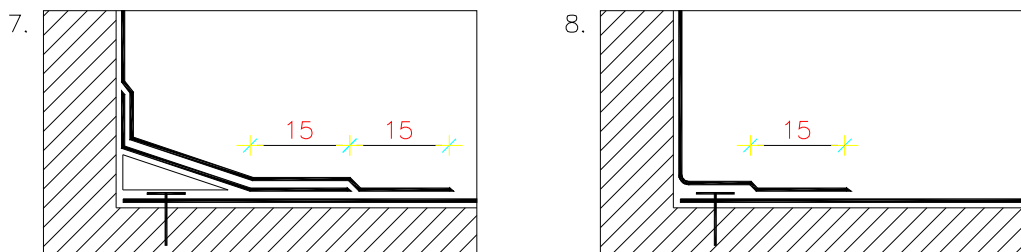
Fordított rétegrendű tető esetén a kétrétegű csapadékvíz-szigetelést a hajlatban nem kell mechanikai rögzítéssel ellátni. (1., 2., 3., 4.)



Egyenes rétegrendű tető esetén a kétrétegű csapadékvíz-szigetelést a hajlatban mechanikai rögzítéssel kell ellátni. Amennyiben az alsó bitumeneslemez üvegfátyol (GV) hordozóanyagú, akkor mind a két réteget együttesen kell lerögzíteni (5.). Ha az alsó réteg bitumeneslemez >200 g/m² poliészterfátyol (PV) vagy üvegszövet (GG) hordozóanyagú, akkor elegendő az alsó réteget mechanikailag rögzíteni (6.).



Egyrétegű szigetelések hajlatmenti mechanikai rögzítése esetén a ISOLA DUNATEKK lemez kivételével (8) hajlaték alkalmazására szükség van (7). A Toptekk SBS S PV-5 filc szigetelésű tető függőleges szigetelését kétrétegű DunaSBS bitumeneslemezről kell készíteni, vagy a hajlatékre DunaSBS PV-4 sávot kell fektetni a csapadékvíz-szigetelés alá.



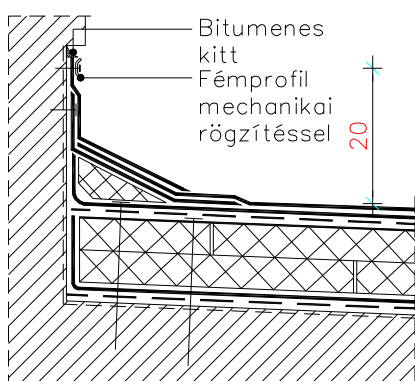
5.2. A csapadékvíz-szigetelés függőleges része

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 sarokmervé, akkor az együttdolgozást a födémhez rögzített vendégfal építésével kell megoldani.

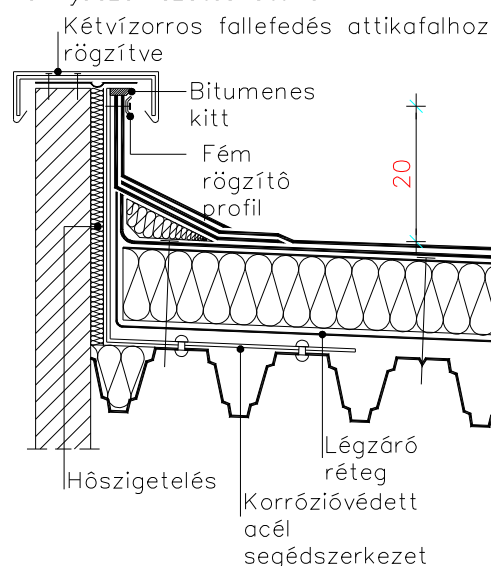
A függőleges felületre kerülő lemezeket a lecsúszás megakadályozására rögzíteni kell. A mechanikai rögzítések a lemezek felső szélé közelében, egymástól legfeljebb 20 cm-re legyenek. A szigetelés felső végződését vízhatlanságot biztosító módon kell lezárni.

Az üvegfátyol (GV) hordozóanyagú bitumeneslemezek a mechanikai rögzítésre nem alkalmasak, ezért függőleges szigetelésként csak üvegszövet (GG), vagy $>200 \text{ g/m}^2$ poliészterfátyol (PV) hordozóanyagú bitumeneslemez alkalmazható.

Falszegély



Könnyűszerkezetes attika



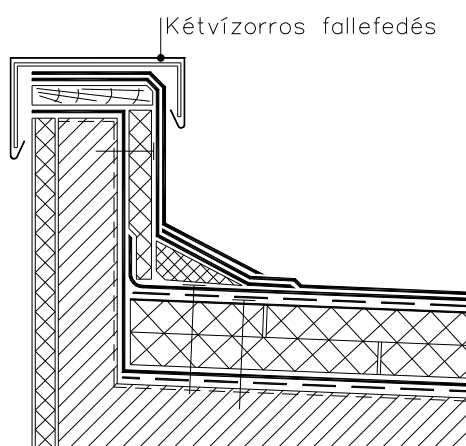
5.3. Attikafalak szigetelése

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 szegélyprofillal kell lezárni.

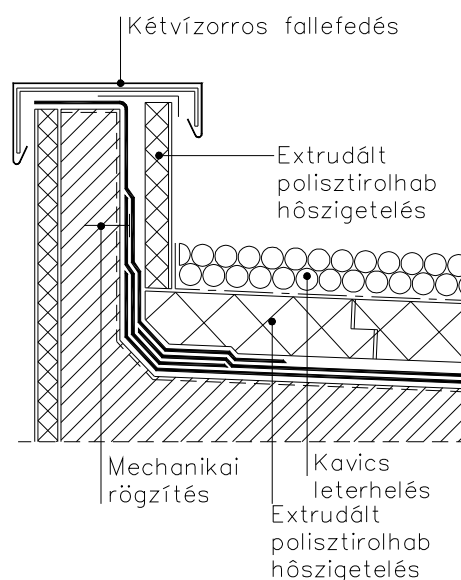
Az attikafal szigetelésének módjai a magasság függvényében

- Az attikafal 20 cm-nél alacsonyabb.
 - * A csapadékvíz-szigetelést teljes értékűen fel kell vezetni az attikafalra a homlokzati fal külső síkjáig.
- Az attikafal 50 cm-nél alacsonyabb.
 - * A csapadékvíz-szigetelés teljes értékűen felvezethető az attikafalra a homlokzati fal külső síkjáig. Ebben az esetben a kétrétegű bitumeneslemez 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.
 - * A kétrétegű csapadékvíz-szigetelést teljes értékűen csak a 20 cm magasságig lehet 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.

Egyenes rétegrendű tető
Attika



Fordított rétegrendű tető
Attika



5.4. Tetőkiegészítő szerkezetek szigetelése

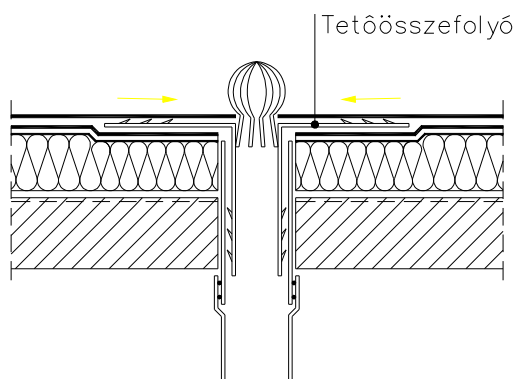
A tetőkiegészítő szerkezeteket (összefolyók, páraszellőzők, csatornaszellőzők, stb., valamint a rúd- és csőátvezetések vízhatalan szegélyezéssel kell a csapadékvíz-szigeteléshez csatlakoztatni.

A szegélyezés magassága legalább 20 cm legyen.

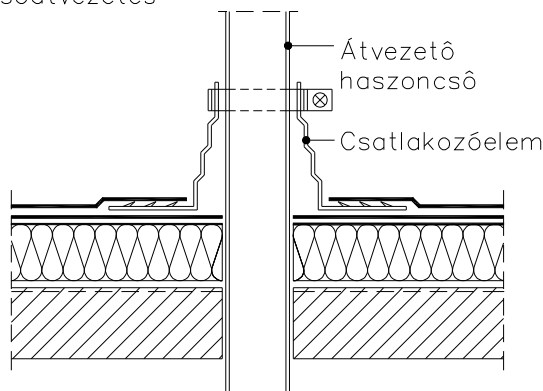
A szegélyezés készíthető a szigetelés anyagából, egy vagy két részből álló helyszíni gallérozással, gyári gallérozással vagy szorítóperemes szerelvénnyel.

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

Tetőösszefolyó



Csőátvezetés



5.5. Mozgási hézagok

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 mozgási hézagot és annak környezetét legalább 10 cm magas hőszigetelőanyagból képzett kétoldali ékelemmel kell kiemelni. Az ékelemek közé a hézag lezárására rugalmas betétanyagot (pl. kőzetgyapotot) kell elhelyezni. A hézag feletti szakaszon leragasztás nélküli vértézősáv beépítése javasolt.

A mozgási hézagot a hézagtengelyre merőleges, valamint a hézaggal párhuzamos mozgások felvételére alkalmas DunaSBS bitumeneslemezzel ajánlatos szigetelni.

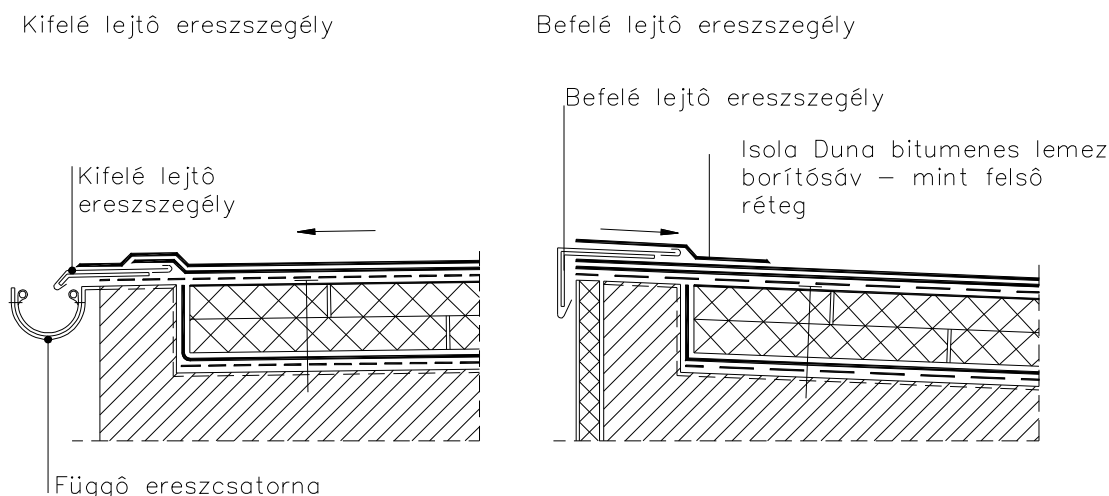
A mozgási hézagon a csapadékvíz átvezetése nem megengedett!

5.6. Csatlakozás épületbádogos szerkezetekhez

A bitumeneslemez csapadékvíz-szigeteléshez kapcsolódó épületbádogos szerkezetek horgany, titáncink, vörösréz vagy alumínium lemezből készülhetnek.

Az épületbádogos szerkezetekhez való csatlakozásnál biztosítani kell, hogy a bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelés rétegenként legalább 10 cm széles sávban takarjon a szegélyre. A bitumeneslemezek leragasztása előtt a szegélyre bitumenes alapozóréteget kell felhordani.

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



6. Tetőszigetelések felújítása

A tetőszigetelések felújításakor a meghibásodás okának ismeretében a meglévő csapadékvíz-szigetelés, illetve a tetőszigetelés állagának alapján kell a felújítási módot meghatározni. A felújítás módja a diagnosztikai megállapításoktól függően eltérő lehet:

- megfelelő aljzat esetén a meglévő bitumeneslemez szigetelésre új csapadékvíz-szigetelés beépítése (6.1.),
- az avult vízszigetelés részleges vagy teljes elbontása, a nedves tetőszerkezet kiszáradásának biztosítása, új csapadékvíz-szigetelés beépítése (6.2.),
- az avult vízszigetelés részleges vagy teljes elbontása, a vizes tetőszerkezet kiszáradásának biztosítása, hőszigetelő-páratechnikai réteg és új csapadékvíz-szigetelés beépítése (6.3.),

- a teljes tetőszigetelés bontásra kerül és új tetőszigetelés készül a 4. fejezet szerint.

A tetődiagnosztikai során felül kell vizsgálni és szükség esetén változtatni kell a lejtéseket, átépíteni a szegélyezéseket, a vízelvezető szerkezeteket, az egymáshoz túl közel lévő csőátvezetéseket, a tetőáttöréseket lehetőség szerint közös felépítménybe kell foglalni, hő- és páratechnikai számítással meg kell határozni a tetőszerkezet megfelelőségét, illetve statikai ellenőrzést kell végezni az új rétegek esetleges többletterhelése miatt.

A tetőfelújításokat a diagnosztika alapján minden esetben meg kell tervezni úgy, hogy a felújítás szüntesse meg a tetőszigetelés meghibásodásának okát.

6.1. *Új Isola Duna bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelés készítése az előregedett meglévő bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelésre (ha a tetőszigetelés páratechnikai szempontból megfelel)*

6.1.1. A meglévő szigetelés az új kétrétegű csapadékvíz-szigetelés alsó rétege

Amennyiben a meglévő oxidált bitumeneslemez szigetelés a felület-előkészítés (kavicslekaparás, kellősítés) és az esetleges foltszerű javítások után az új kétrétegű bitumeneslemez szigetelés alsó rétegeként megfelel, akkor új felső réteggént:

- merev, mozgásra nem hajlamos tetőszerkezet esetén DuoDunaOPT S PV-4,5, míg
- mozgásra hajlamos tetőszerkezet esetén DuoDunaSBS S PV-4,5 bitumeneslemezek alkalmazhatók.

Meglévő plasztomerrel modifikált bitumeneslemez szigetelés esetén APP-TOP bitumeneslemezt, meglévő SBS-sel modifikált bitumeneslemez szigetelés esetén pedig DunaSBS S PV-4,5 bitumeneslemez új felső réteg beépítése javasolt.

6.1.2. A meglévő szigetelés az új csapadékvíz-szigetelés rétegeként nem vehető figyelembe

Felület-előkészítés után új csapadékvíz-szigetelésként alkalmazható

- egyrétegű szigetelés: ISOLA TOPTÉKK DUO bitumeneslemez teljes felületű lángolvasztásos ragasztással, ha a meglévő szigetelés oxidált, vagy SBS-sel modifikált bitumeneslemez,
- kétrétegű szigetelés: a meglévő szigetelés bitumentípusától függően, illetve az igénybevételi csoportoknak megfelelően lehet a lemezeket kiválasztani.

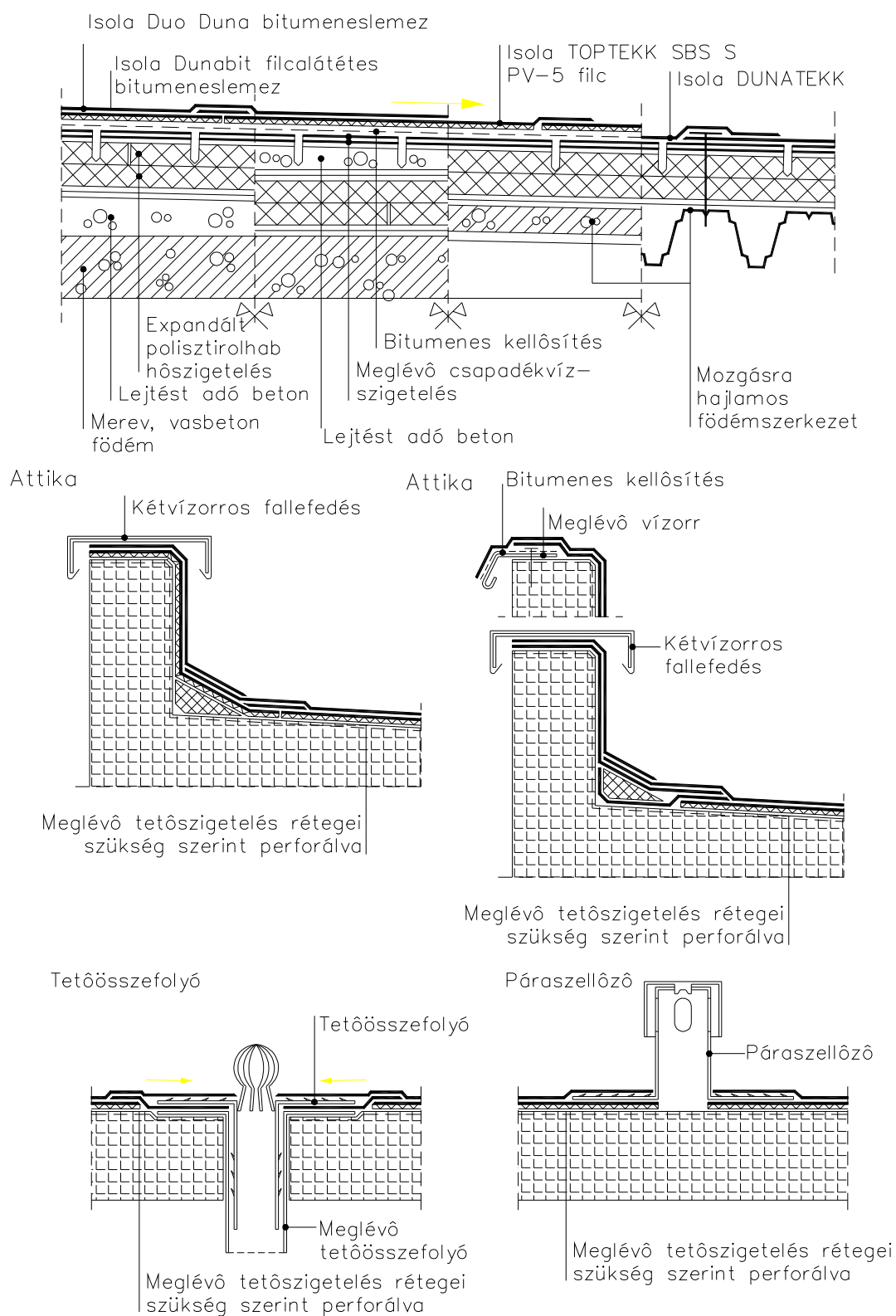
6.2. *Meglévő, rétegeiben nedves tetőszerkezetek új csapadékvíz-szigetelése*

Az avult vízszigetelés részleges vagy teljes elbontása után a tetőszigetelés rétegeinek perforálása szükséges a nedvesség eltávolításának érdekében. Az új csapadékvíz-szigetelés alatti filc, vagy légréteg biztosítja a pára vízszintes irányú mozgását a tető teljes felületén a szélék vagy a pontszerű páraszellőzők felé.

Felület-előkészítés után új csapadékvíz-szigetelésként alkalmazható

- kétrétegű bitumeneslemez szigetelés alsó filcalátétes bitumeneslemez réteggel
 - * felső réteggént
merev, mozgásra nem hajlamos tetőszerkezet esetén
DuoDunaOPT S PV-4,5,
mozgásra hajlamos tetőszerkezet esetén DuoDunaSBS S PV-4,5.
 - * alsó réteggént Dunabit GV-3 filc, vagy Dunabit GV-4 filc.
- kétrétegű bitumeneslemez szigetelés Dunabit GV-2 perforált gőznyomás-levezető rétegen
 - * a szigetelőlemezek kiválasztását az aljzat és az igénybevételek alapján kell kiválasztani.
- egyrétegű bitumeneslemez szigetelés
 - * ISOLA DUNATEKK, amennyiben az aljzat a mechanikai rögzítésre alkalmas,
 - * TOPTEKK filc, foltonkénti, vagy megszakított sávos ragasztással.

Isola Duna bitumeneslemezek nemjárható lapostetők csapadékvíz-szigetelésére



6.3. *Meglévő, rétegeiben vizes tetőszervezetek új csapadékvíz-szigetelése hőszigetelő-páratechnikai réteg beépítésével*

Az avult vízszigetelés részleges vagy teljes elbontása után a tetőszigetelés rétegeinek perforálása szükséges a nedvesség eltávozásának érdekében. A felületre legalább 3 cm vastagságú hőszigetelő-páratechnikai réteg (pl. lépésálló, hidrofób közetgyapot vagy parafa) szükséges.

A réteg hőszigetelő-képessége miatt a meglévő tetőszigetelés ún. meleg oldalra kerül, így a szerkezetben lévő nedvesség párolgása megindul, ezáltal csökken a szerkezet nedvességtartalma. A pára kiszellőztetése, eltávozása a tetőszéleken vonalmenti, vagy mezőben beépített pontszerű páraszellőzőkön keresztül lehetséges. A hőszigetelő-páratechnikai réteget, amennyiben az aljzat a rögzítésre alkalmas mechanikai rögzítéssel kell beépíteni, amennyiben nem, akkor a réteget foltonkénti vagy megszakított sávos ragasztással kell rögzíteni.

Az új Isola bitumeneslemez csapadékvíz-szigetelés rétegrendje, anyaga és beépítési módja megegyezik az új csapadékvíz-szigetelések rétegrendjével, anyagával és beépítési módjával.

7. A kivitelezéssel kapcsolatos információk

7.1. A vízszigetelések tervezési és kivitelezési előírásai

Kötelező szabályozások

- MSZ-04-800:1989 Építő- és szerelőipari szerkezetek általános előírásai. (30/1994.(XI.8.) IKM r.:Vv.:SZ/8/1995.(SZ.K.8.) MSZH közl.2. sz. jegyzék. Az IKIM állásfoglalása szerint a szabvány továbbra is érvényes!)
- MSZ-04-900:1989 Munkavédelem. Építőipari munkák általános biztonságtechnikai követelményei (30/1994. (XI.8.IKM r.:Vv.:43/1996.(IX. 4.)IKM r.) (32/1994.(XI.10.)IKM r.)
- MSZ-04-140-2:1991 Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

Ajánlott szabályozások

- MSZ-04-803-8:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Vízszigetelő szerkezetek.
- MI-04.52/1-74 Víz és pára elleni szigetelés. Tervezési irányelvek.
- MSZ 15021/1-86 Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtan tervezése. Magasépítési szerkezetek terhei.
- MI-04-134-87 Épületek csatornázása.
- Tetőszigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei, ÉMSZ, 1999. április.

7.2. Szavatosság, garancia (jótállás)

A szavatosság a szerződést hibásan teljesítő gyártó, szállító, törvényben, jogszabályban előírt felelőssége. Az Isodiker Kereskedelmi Kft. az általa szállított termékekre a következő tárolási szavatosságot vállalja:

- az Isola bitumeneslemezekre 1 év, amennyiben
 - * a bitumeneslemezeket 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 az Isola bitumeneslemezekre 5 év, amennyiben a beépítés az alkalmazástechnikai útmutatókban és tervezési segédletekben közöltek szerint történt.

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

Az Isola Kft. az általa szállított termékekre a következő anyaggaranciát vállalja, mely idő alatt a termék vízzárósági tulajdonságát megtartja.

- Dunabit S GV-4,5 zárólemezekre: 5 év,
- alsó réteggként beépített Dunabit bitumeneslemezekre: 7 év,
- APP-S-TOP; Duna EPM, Dunabit MOD bitumeneslemezekre: 7 év,
- Isola DunaOPT, DuoDunaOPT és DuoDunaSBS bitumeneslemezekre: 10 év,
- Egyrétegű TOPTEKK, DUNATEKK és DunaSBS bitumenes lemezekre: 15 év.

A garancia nem érvényesíthető azokra a meghibásodásokra, amelyek szakszerűtlen tervezés, kivitelezés hibáiból, vagy az anyagokra gyakorolt rendeltetéstől eltérő káros hatásokból (erőszakos rongálások, meg nem engedett kémiai behatások) származnak.

7.3. Csomagolás, szállítás

A papírba csomagolt bitumeneslemez 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

Az Isola Duna bitumeneslemez szigetelés anyagszükséglete a szigetelendő felület tagoltságától függően:

- lemez: 1,1 - 1,18 anyag m²/felület m²,
- kellősítés: 0,5 kg/m².

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

7.5. Az elkészült szigetelés ellenőrzése, minősítése

Az elkészült szigetelés felületén lyuk, repedés, folytonossági hiány nem megengedett. A szigetelésnek az aljzat teljes felületére egyenletesen, gyűrődés mentesen kell felfeküdnie. A csomópontok szigetelőértéke egyezzen meg az általános felület szigetelőértékével. A minőségellenőrzést minden esetben a szigetelés eltakarása előtt el kell végezni. A feltárt hiányosságokat, hibákat azonnal ki kell javítani. Az ellenőrzés, illetve a szükséges javítások után a szigetelés munkaközi és végleges védelméről gondoskodni kell.

7.6. Karbantartás

A jelen Tervezési Segédlet tárgyát képező lapostetők üzemszerűen nemjárható tetők. A lapostetők állapotát a tulajdonos, vagy üzemeltető köteles rendszeresen figyelemmel kísérni és a szükséges felülvizsgálatokat elvégeztetni. A csapadékvíz-szigetelés gondos karbantartást igényel, ennek révén a szigetelés élettartama jelentősen megnövekszik. A tetőszigetelés kivitelezője által átadott használati, karbantartási és ellenőrzési utasítások alapján kell eljárnia a tulajdonosnak, vagy üzemeltetőnek.

Ez a Tervezési Segédlet azzal a céllal készült, hogy segítséget nyújtson a tervezőknek és információkat adjon az építetőknek és kivitelezőknek az Isola as által gyártott és az Isodiker kereskedelmi Kft. által forgalmazott szigetelőanyagok szakszerű kiválasztásához és felhasználásához.

Az ismertetett szigetelési megoldások és rendszerek bármilyen épület, vagy építmény hatékony csapadékvíz elleni védelmét képesek biztosítani a korszerű bitumenes vízszigetelő lemezek felhasználásával. A műszaki megoldások az Isola as rendszerszemléletét tükrözik.

Az Isola Budapesti Fedéllemezgyár Kft. hathatós közreműködésével az ÉMSZ által megfogalmazott, és szakmai elvárásoknak is megfelelő szigetelési elveket tartalmazó Tervezési Segédlet készült.

KERESKEDELMI ÉS MŰSZAKI INFORMÁCIÓ, SZAKTANÁCSADÁS:

Isodiker Kereskedelmi Kft.

1201 Budapest, Tinódi út 3., Telefon/Fax: 283-1201, 283-4510,

Isola Budapesti Fedéllemezgyár Kft.

1201 Budapest, Helsinki út 63., Telefon: 284-4520, 283-1000, fax: 283-1004

MŰSZAKI SZAKTANÁCSADÁS

Pintér & Laczkovits Épületszigetelő Szakmérnök Bt.

1139 Budapest, Béke tér 7. III. 19., Tel./fax: 339-1498