

Erkélyek, loggiák és teraszok rétegfelépítésének és vízelvezetésének kényes kérdései

Dr. Kakasy László
egyetemi adjunktus
okleveles építész mérnök



AZ ELŐADÁS TÉMÁJÁNAK LEHATÁROLÁSA

Terasz épület, vagy épületrész zárófödémén
alatta az épület belső tere(i)
felette nincs csapadék elleni
védelem

**Nem témám a talajra épített „terasz”,
amely alatt nincs födém, ill. belső tér**

Erkély homlokzati sík előtti
többnyire konzolos szerkezetű
alatta nincs belső tér

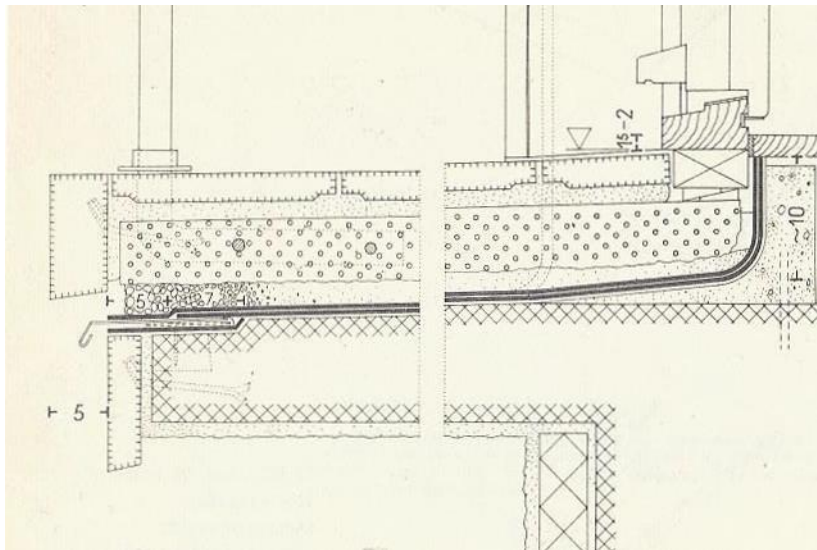
Loggia homlokzati sík mögötti
alatta nincs belső tér
oldalról falak védik
csak kedvezőtlen szélirány esetén
éri számottevő csapadék



ERKÉLYEK ÉS LOGGIÁK

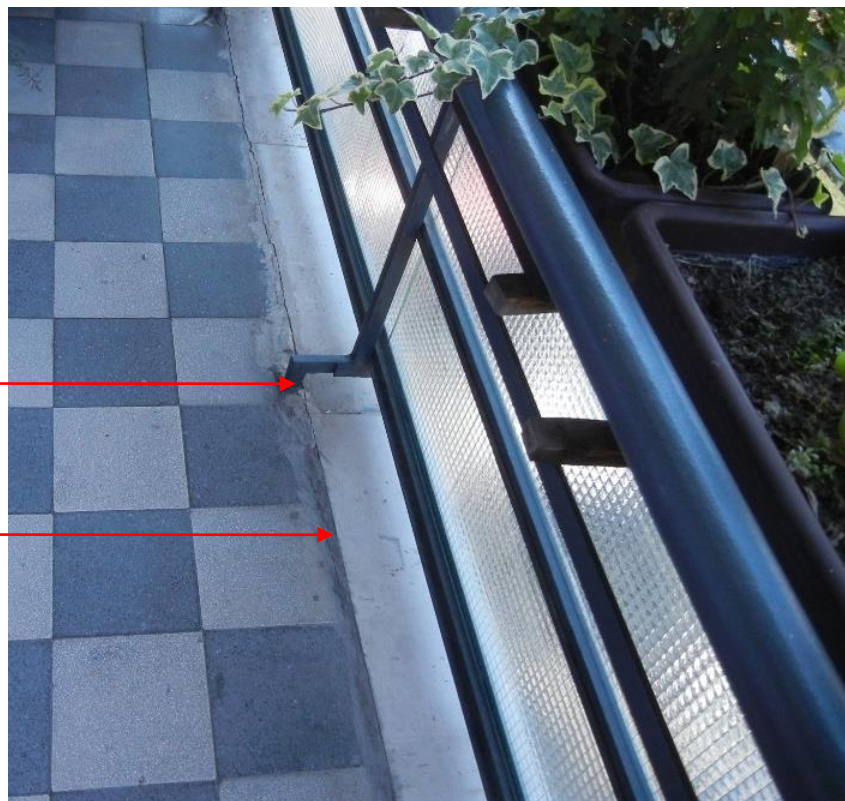
- Nem külső térelhatároló szerkezetek
- Tervezésükre kevés figyelmet fordítanak
- A konzol, mint tartószerkezet – statikai feladat
- Látszólag egyszerű épületszerkezet
- Mindig sok építési hiba jellemezte
- Napjainkban a hőhidak csökkentésére igény van

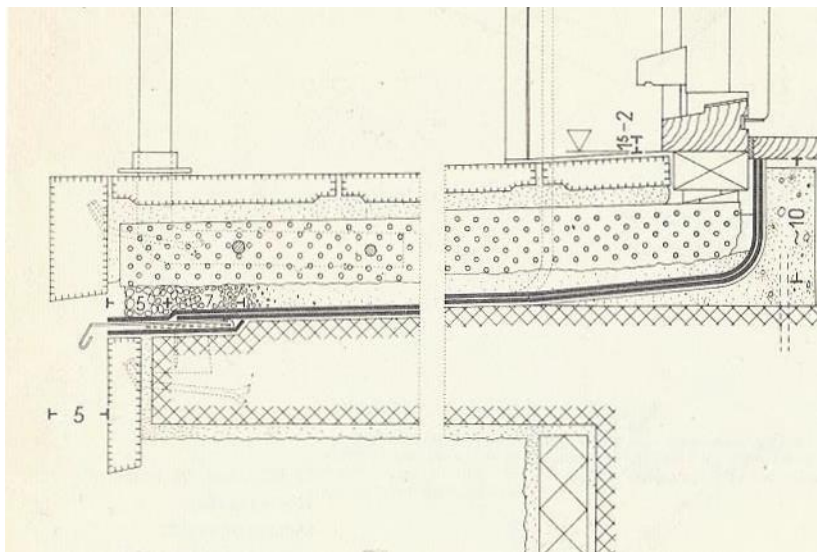




- tömítetlen hézag
- nincs vízszigetelés
- nincs vízkivezetés

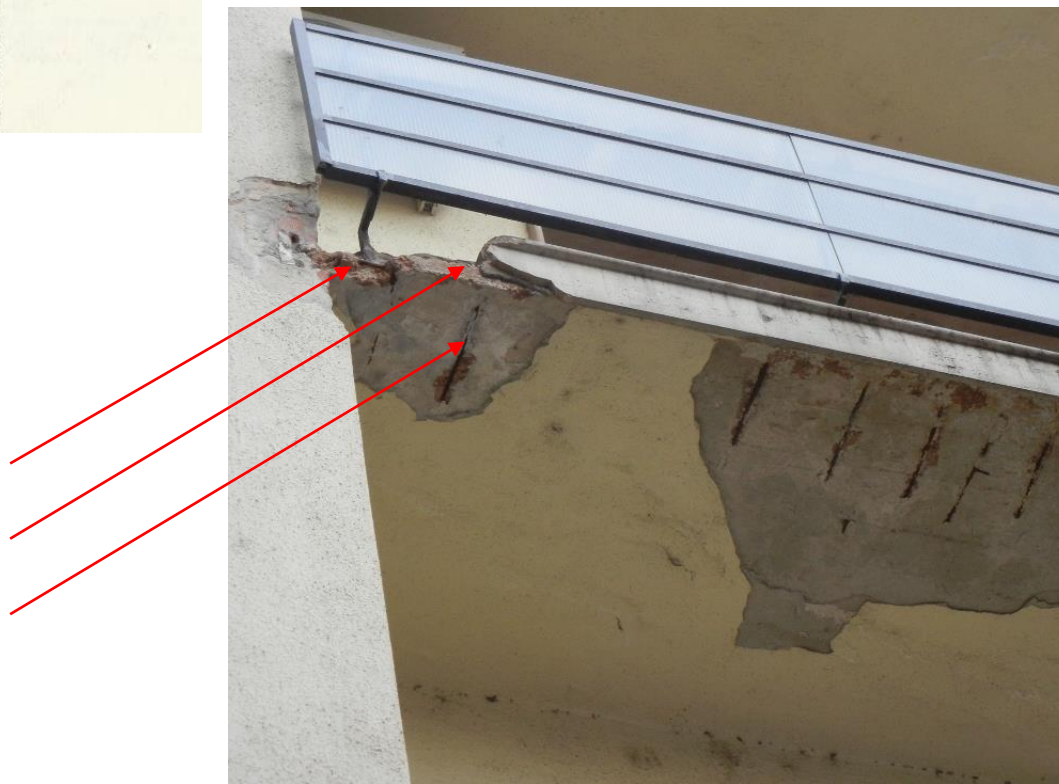
Dr. Gábor László:
Épületszerkezet II.
p: 268
Budapest, 1962.

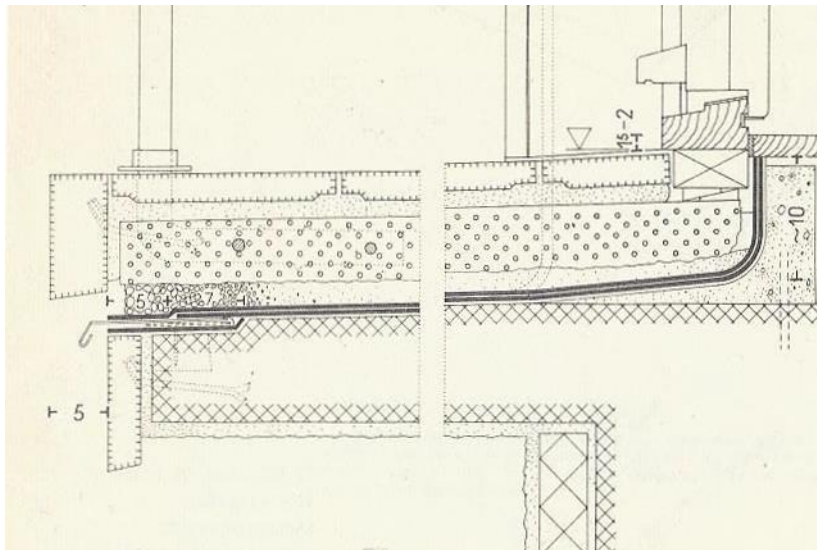




Hiba következményei:
• szerkezetkárosodások
burkolaton és a vb. födémen

Dr. Gábor László:
Épületszerkezettan
II.
p: 268
Budapest, 1962.





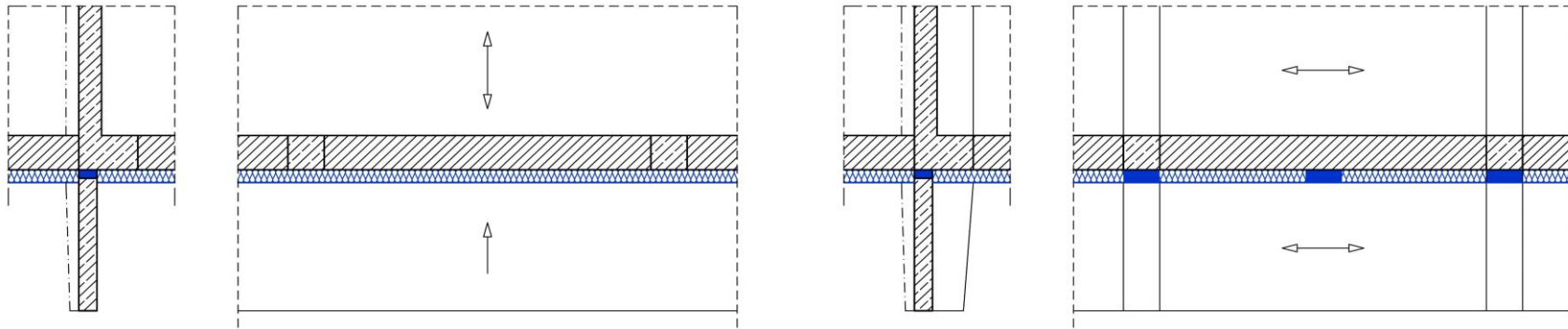
- nincs cseppentő szegély
- nincs vízszigetelés
- párkány mögé is folyik

Dr. Gábor László:
Épületszerkezetan
II.
p: 268
Budapest, 1962.



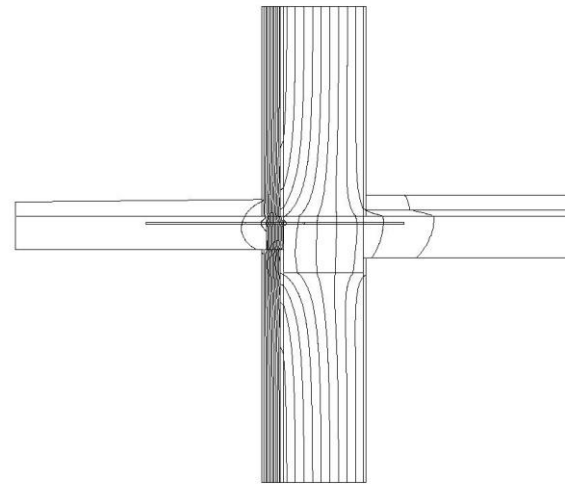
A HŐHIDASSÁG MÉRSÉKLÉSÉNEK ESZKÖZEI

HŐHÍDMEGSZAKÍTÓ VASALATOK



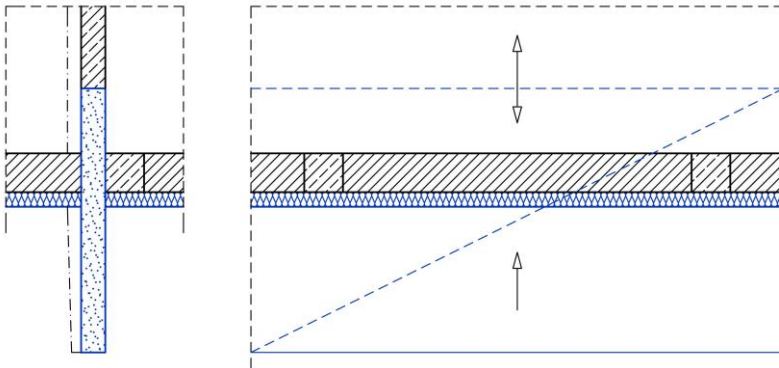
Előnyök:

- megbízható minőség
- teljesítmény fokozatok
- rétegfelépítés vékony, egyszerű
- hiba kockázata alacsony



A HŐHIDASSÁG MÉRSÉKLÉSÉNEK ESZKÖZEI

TEHERHORDÓ KÖNNYŰBETON SZERKEZET (LIAPORBETON)



HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐ:

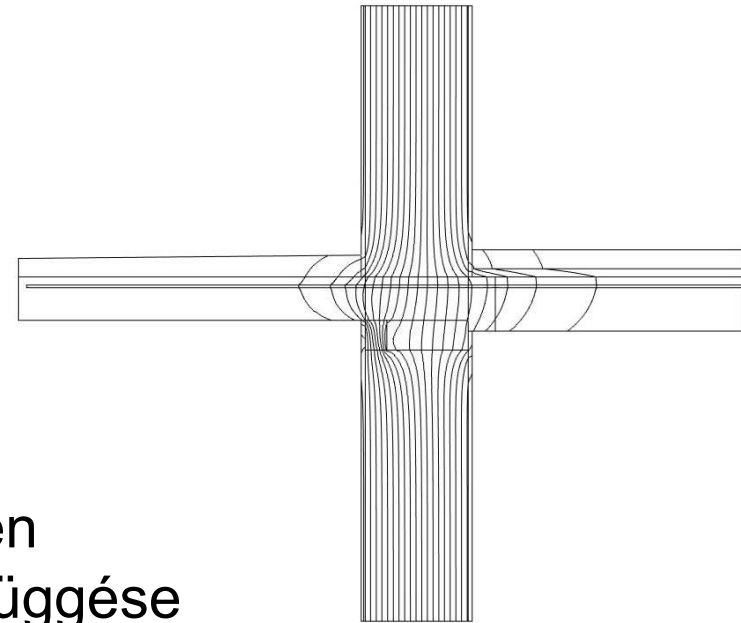
- testsűrűségtől függ
- homoktartalomtól függ

Előnyök:

- vékony, egyszerű rétegfelépítés
- kedvező ár

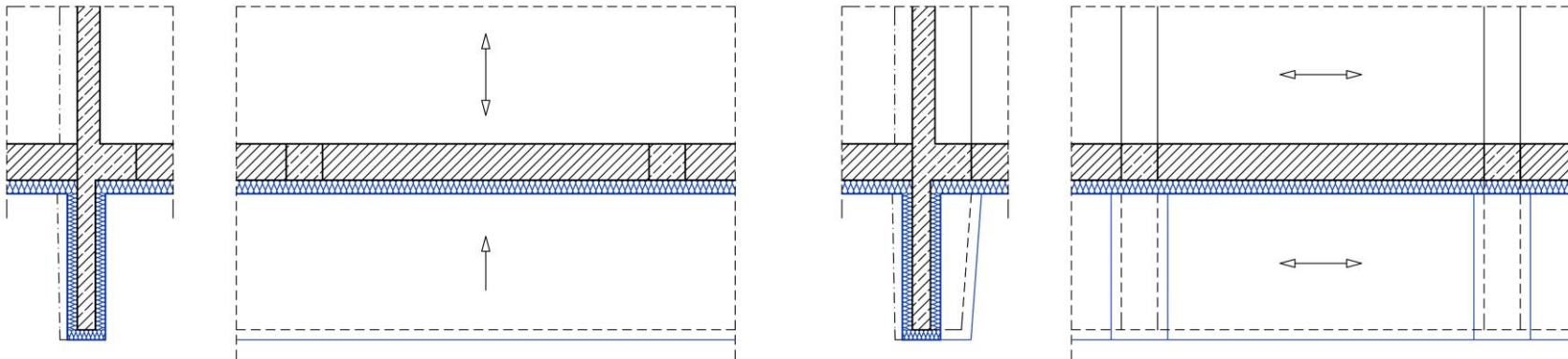
Hátrányok:

- többféle beton a tartószerkezetben
- hővezetési tényező testsűrűség függése



A HŐHIDASSÁG MÉRSÉKLÉSÉNEK ESZKÖZEI

TARTÓSZERKEZET BECSOMAGOLÁSA HŐSZIGETELÉSSEL

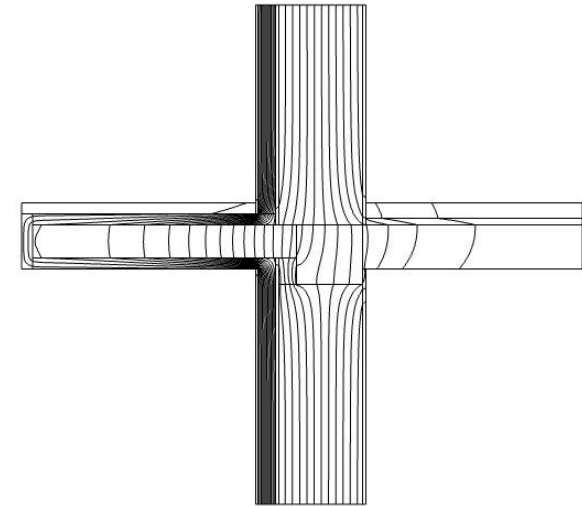


Előnyök:

- hőszigetelés jól tervezhető

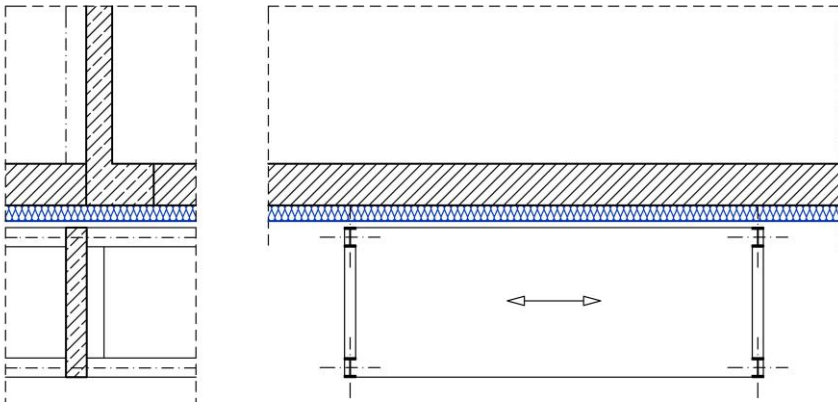
Hátrányok:

- vastag, bonyolult rétegfelépítés
- hiba kockázata nagy



A HŐHIDASSÁG MÉRSÉKLÉSÉNEK ESZKÖZEI

KONZOL HELYETT OSZLOPOKKAL GYÁMOLÍTOTT SZERKEZET



Előnyök:

- független tartószerkezet
- minimális hőhíd

Hátrányok:

- költséges
- tűzállóság
- vitatható megjelenés



A HŐHIDASSÁG MÉRSÉKLÉSÉNEK ESZKÖZEI

	Legalacsonyabb felületi hőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$]		Vonalmenti veszteség [W/mK]
	mennyezet	padló	
Hőhídmegszakító 8 cm hőszig.betét	18,1	18,86	0,186
Liaporbeton 1500 kg/m ³	17,3	18,4	0,376
Körbe hőszigetelt Szerkezet, 5 cm	15,6	17,9	0,405

Külső falszerkezet: 38 cm üreges blokk téglá + 8 cm hőszigetelés



A LÉPÉSHANGOK ELLENI SZIGETELÉSRŐL

Függőfolyosók:

- közbenső födémekkel azonos lépéshangszigetelési követelmény
- úsztatott padlószerkezettel teljesíthető

Erkélyek:

- nincs szabványos követelmény lépéshangszigetelésre



A VÍZSZIGETELÉSRŐL

A vízszigetelés igénybevétele:

Nyomással nem rendelkező,
átlagos csapadékterhelés + felfröccsenő víz
B0 ZDB 2004. szerint

A vízszigetelés helyzete:

- ➔ közvetlenül a burkolat alatt
- ➔ a burkolat aljzata alatt
- ➔ burkolat alatt és aljzat alatt is



A VÍZSZIGETELÉSRŐL

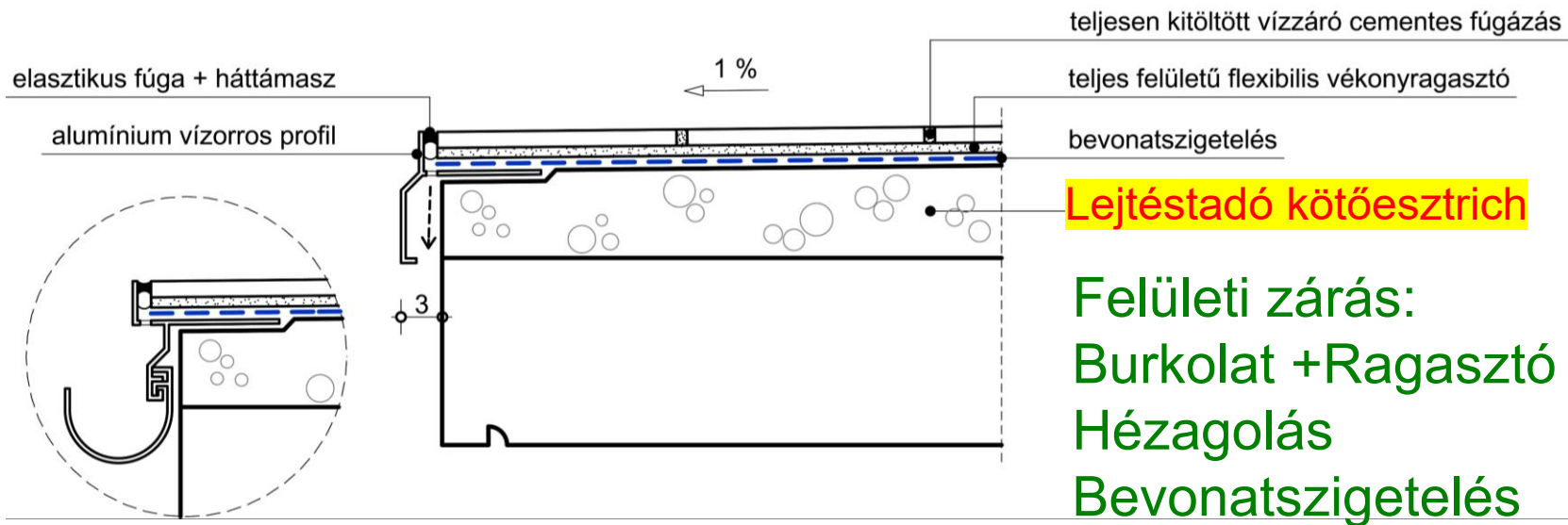
SZEREPE:

- tartószerkezet védelme
- esztrichek és aljzatbetonok védelme
- hőszigetelés védelme
- lépéshang-szigetelés védelme

- csatlakozó falszerkezetek védelme
- csatlakozó nyílászárók védelme
- beltéri padló szerkezetek védelme



SZIGETELÉS TAPADÓESZTRICH ALJZATON



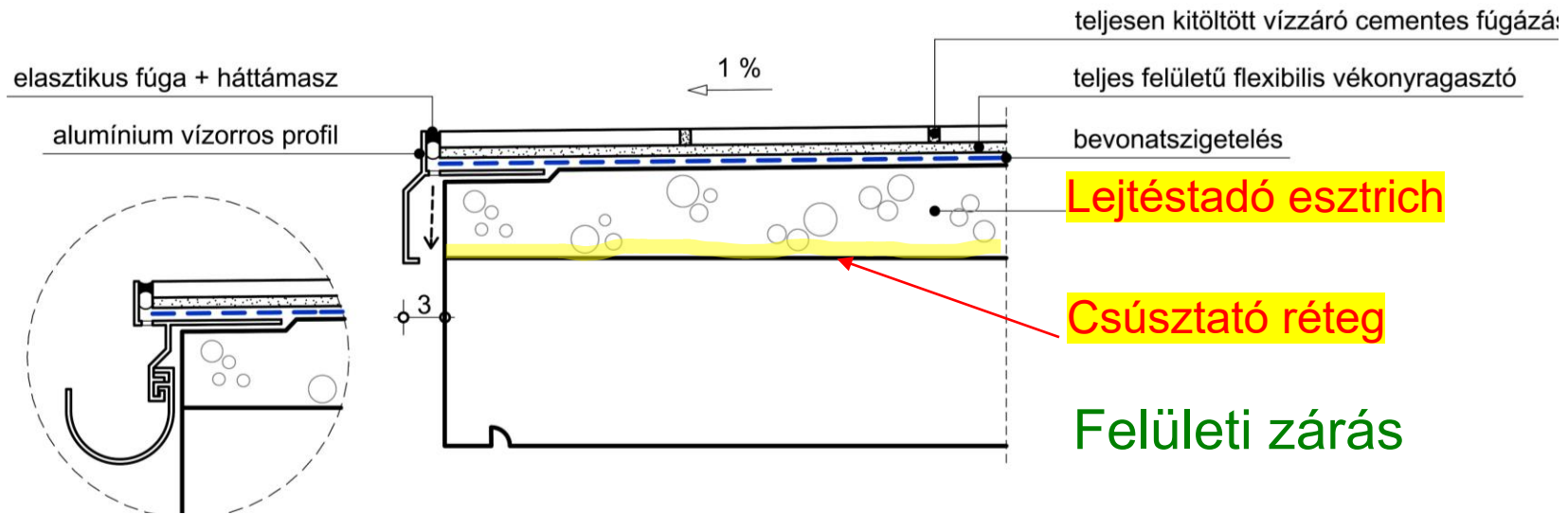
Bevonatszigetelésekkel készíthető:

- cementbázisú, rugalmas szigetelő habarcsok
- reaktív műgyanta szigetelő habarcsok
- legalább 2 mm, legalább 2 réteg, betét

Kötő- (tapadó) esztrich aljzat csak kis méreteknél (3-4 m)!



SZIGETELÉS CSÚSZTATOTT ESZTR. ALJZATON



Bevonatszigetelésekkel készíthető:

- cementbázisú, rugalmas szigetelő habarcsok
- reaktív műgyanta szigetelő habarcsok
- legalább 2 mm, legalább 2 réteg, betét

Tartószerkezettől függetlenné tett aljzat és burkolat



A BURKOLAT ALATTI SZIGETELÉS KOCKÁZATA



A csúsztató réteget kihagyták



Nem teljesült a felületi zárás feltételrendszere.

A burkolat felszedésével a vízszigetelés is tönkre megy.

HIBÁS BURKOLAT ALATTI SZIGETELÉSEK



A lábazati szigetelést közvetlenül a hőszigetelésre vezették fel...

??? Nem megfelelő aljzat!!!



A lábazati szigetelést el sem készítették

A FELÜLETI ZÁRÁS ANYAGAI RENDSZEREK

TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

Szigetelő **habarcsok**

- rugalmas, cementbázisú
- reaktív műgyanta
- (**kültéren ne!** polimer diszperz.)

MSZ EN 12004 **ragasztók**

- cementkötésű C1
- C2
- reaktív műgyanta R1
- R2

alakíthatóság S1

S2

MSZ EN 13888 **fűgázók**

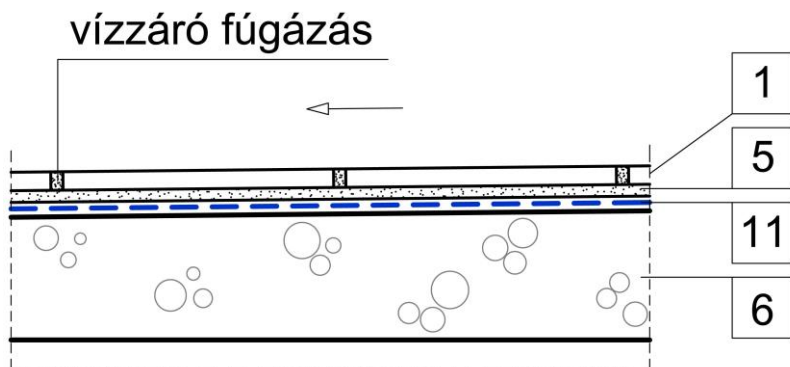
- cementkötésű CG
- reaktív műgyanta RG

KÖVETELMÉNYSZINTEK?? IGÉNYBEVÉTELI FOKOZATOK??



BURKOLAT - ALJZAT - VÍZSZIGETELÉS

Fagyálló kerámia



Méretpontos

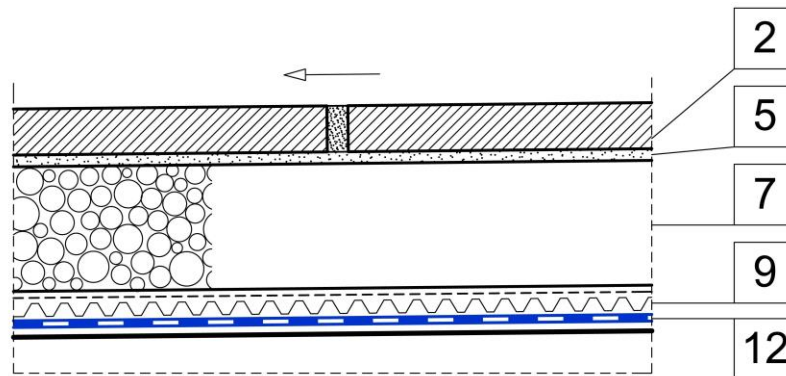
→ vékony ágyazat

Alacsony vízfelvétel

→ **Lehetséges felületi zárás**

Vékony rétegfelépítés

Fűrészelt kőlap



Kevésbé méretpontos

→ vastag ágyazat

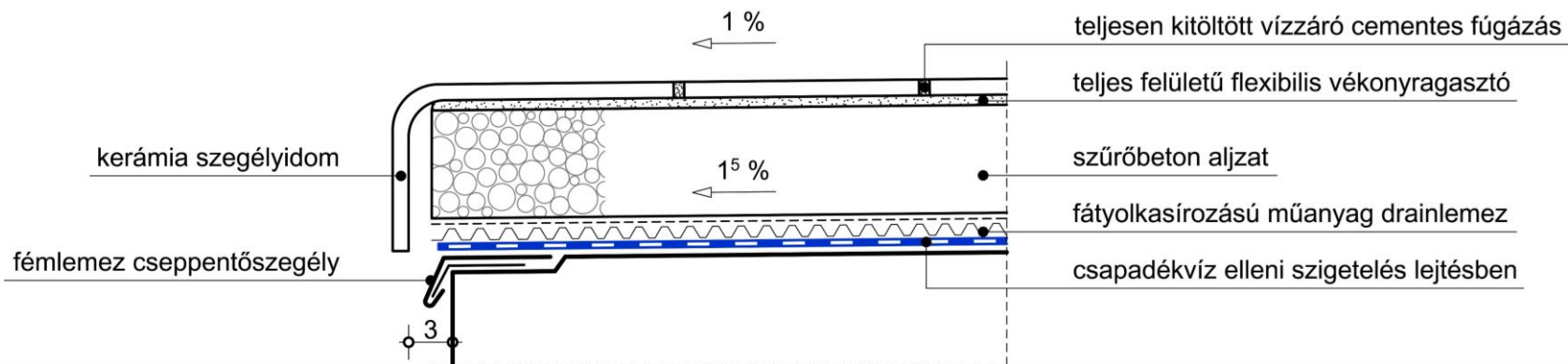
Vízáteresztő anyag

→ szűrőbeton aljzat

→ **Nem lehet felületi zárás**

Vastag rétegfelépítés

SZIGETELÉS A BURKOLATTÓL ELVÁLASZTVA



Lemezes vízszigetelés is készülhet
Szűrőbeton aljzat

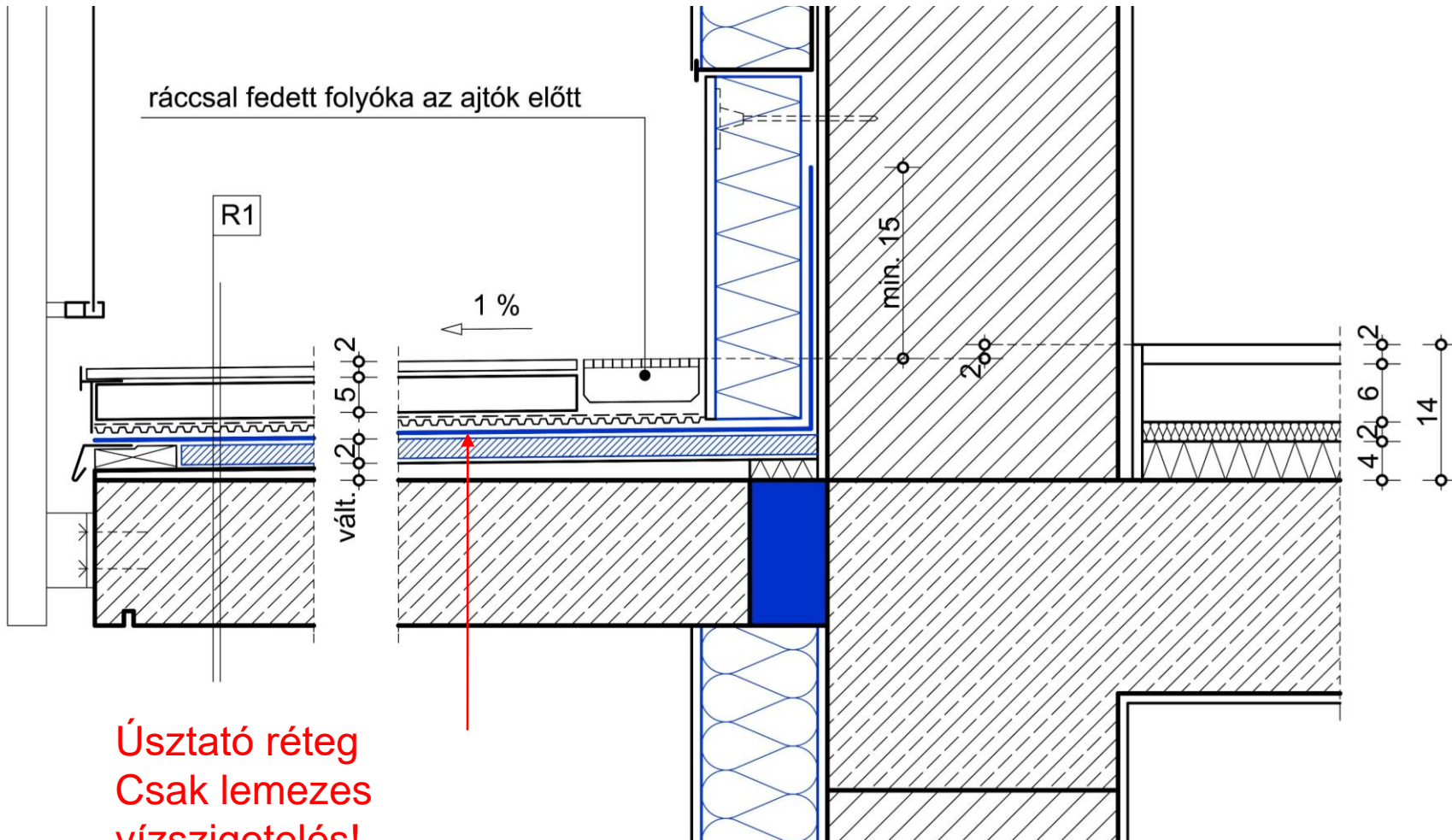
A burkolatot nem teszi tönkre az alá bejutó víz

A víz kivezetését felületszivárgó biztosítja

A vízszigetelés védett helyzetben van

Szigetelők készítik!
Traszement

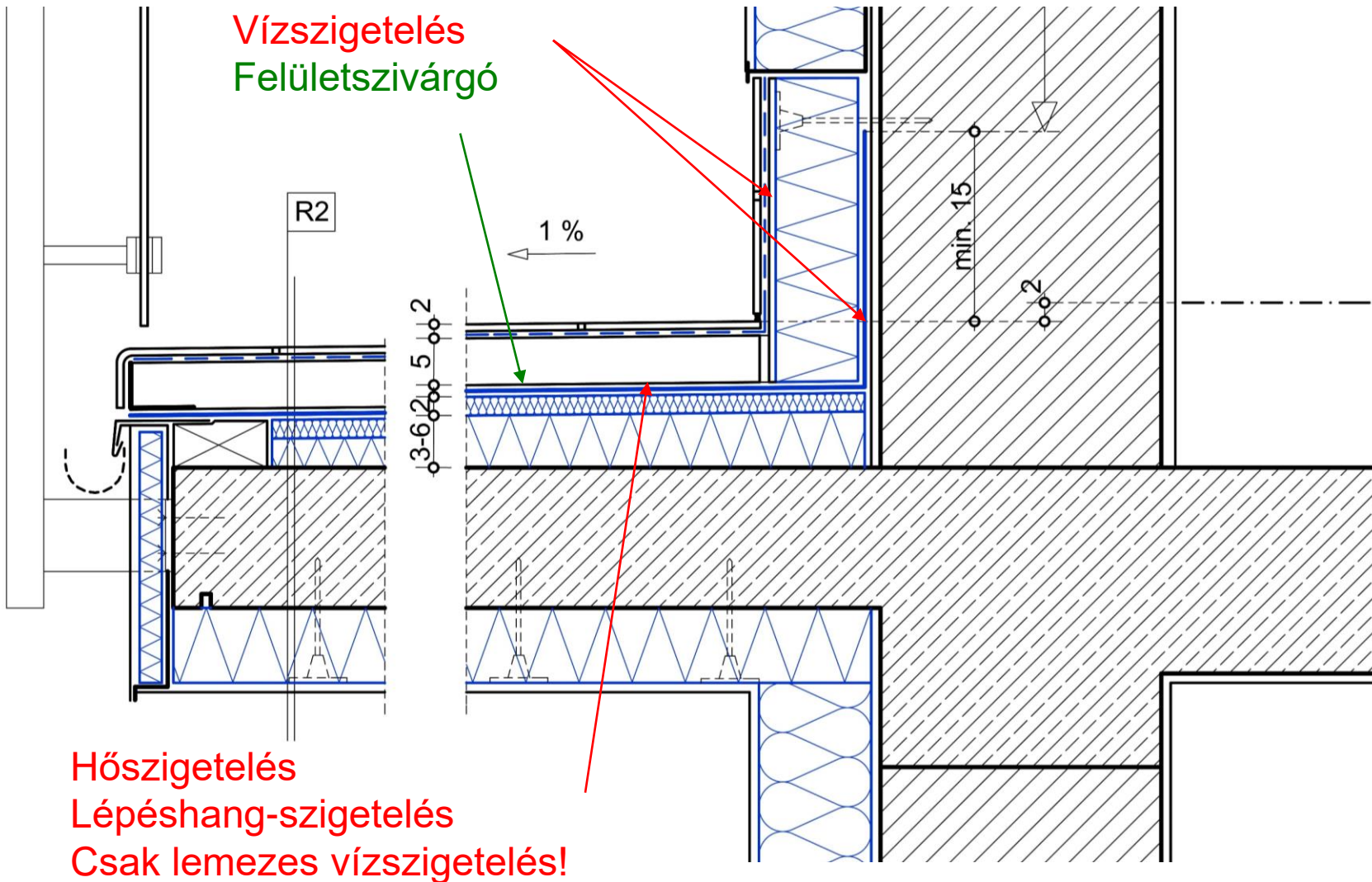
PÉLDA 1.



**Úszató réteg
Csak lemezes
vízszigetelés!**



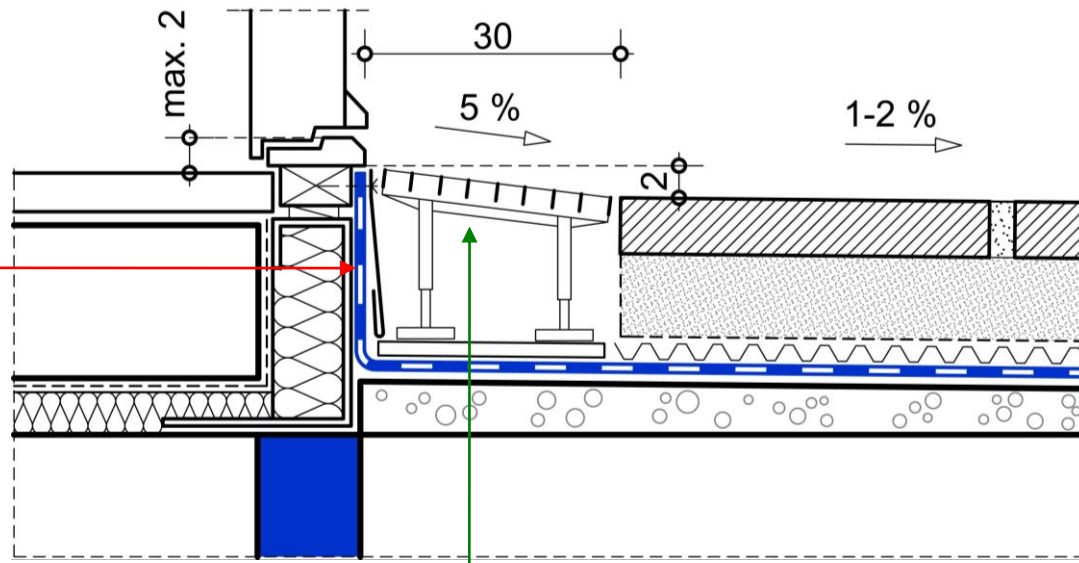
PÉLDA 2.



KÉNYES RÉSZLET – A KÜSZÖB

Vakküszöb

Horganyzott acél
+ hőszigetelés
vagy
Teherviselő
műanyaglemez



Ráccsal fedett árok
vagy folyóka

Építéstechnológia

Műszaki biztonság



KÉNYES RÉSZLET – KORLÁTOK, RÖGZÍTÉSEK

Lehetőleg kerüljük az áttöréseket

Ha nem kerülhető el, akkor meg kell oldani a vízszigetelés és a korlátoszlop kapcsolatát

Bevonatszigetelésnél:	gyári mandzsetta
Lemezszigetelésnél:	gallérozás + szegélyezés vagy szorítóperem

Dübelek elhelyezése: fúratba reaktív műgyanta töltése





MILYEN VÍZSZIGETELÉS LEGYEN?...

Amennyiben nincs hőszigetelés és lépéshang-szigetelés:

- rugalmas, cementbázisú bevonatszigetelés ≥ 2 mm

Amennyiben van hőszigetelés és / vagy lépéshang-szigetelés:

- lehetőleg lemezes vízszigetelés + felületszivárgó
- felületi zárás esetén reaktív műgyanta vízszigetelés

Ragaszkodjunk hozzá, hogy vízszigetelők készítsék
Ragaszkodjunk a bevonatszigetelés vastagságának ellenőrzéséhez



TERASZOK



TERASZOK RÉTEGFELÉPÍTÉSE

Burkolati felépítmény + Szigetelő alépítmény

1. Burkolati felépítmény:

1.1 Vízet áteresztő,

(merev) hézagolás nélküli, kiszellőző
pl. WPC, kőlap, beton térkő, stb.;

1.2 Ragasztott burkolatú, kihézagolt,
csekély vízáteresztésű, nem szellőző
pl. greslap, kerámia lap, kőlap, stb.;

2. Szigetelő alépítmény:

2.1 Fordított rétegfelépítésű

2.2 Egyenes rétegfelépítésű



TERASZOK VÍZELVEZETÉSE

3.1 Külső vízvezetés

3.1.1 Vonalszerűen – ereszcatornával – vízszigetelés síkján
- burkolat síkján

3.1.2 Pontszerűen – vízköpővel – a vízszigetelés síkján
Vonalszerűen - folyókéval a burkolat síkján

3.2 Belső vízvezetés

3.2.1 Pontszerűen – víznyelővel a vízszigetelés síkján
Vonalszerűen – folyókéval a burkolat síkján

3.2.2 Pontszerűen – víznyelővel a vízszigetelés síkján
Lejtésmentes – nyílt hézagos burkolattal

Vízteleníteni kell a burkolat és a szigetelés síkját egyaránt!



KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS - SOK HIBÁVAL



KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS - SOK HIBÁVAL

Hibás lejtés
Megáll a víz

A lapok össze-
vágása, vagy
diagonál
fektetése
segített volna



KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS - SOK HIBÁVAL

A burkolat elválk a TiZn szegélytől



Hiányzik a hőszigetelés

Rétegek:

- greslap burk.
- flexibilis rag.
- aljzatbeton
- műanyag felületszivárgó
- PVC vízsziget.
- XPS hőszig.
- monolit vb.föd.

Hibák:

- lágyítóvesztés
- nincs párazár.
- XPS?

KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS – SOK HIBÁVAL



Kezdetől leázó üst



Vízköpő a 7. emeleten?!



KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS – SOK HIBÁVAL



Kaotikus körülmények. A burkolati aljzat állapota?!



KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS – SOK HIBÁVAL



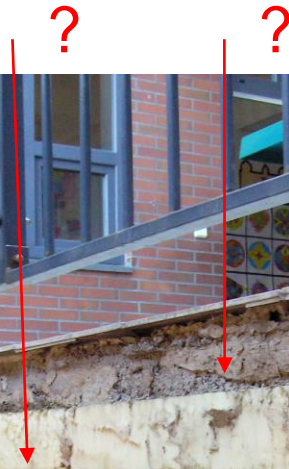
Semmire nem alkalmas aljzat !

Tervezett rétegek:

- Fagyálló lapburkolat
- Flexibilis ragasztó
- Bevonatszigetelés
- Lejtést adó beton
- XPS hőszigetelés
- Bitumenes lemez párazáró réteg
- Monolit vasbeton födém

**Egyenes rétegrend?
Bevonatszigeteléssel?**

KÜLSŐ VÍZELVEZETÉS – SOK HIBÁVAL



Tervezett rétegek:

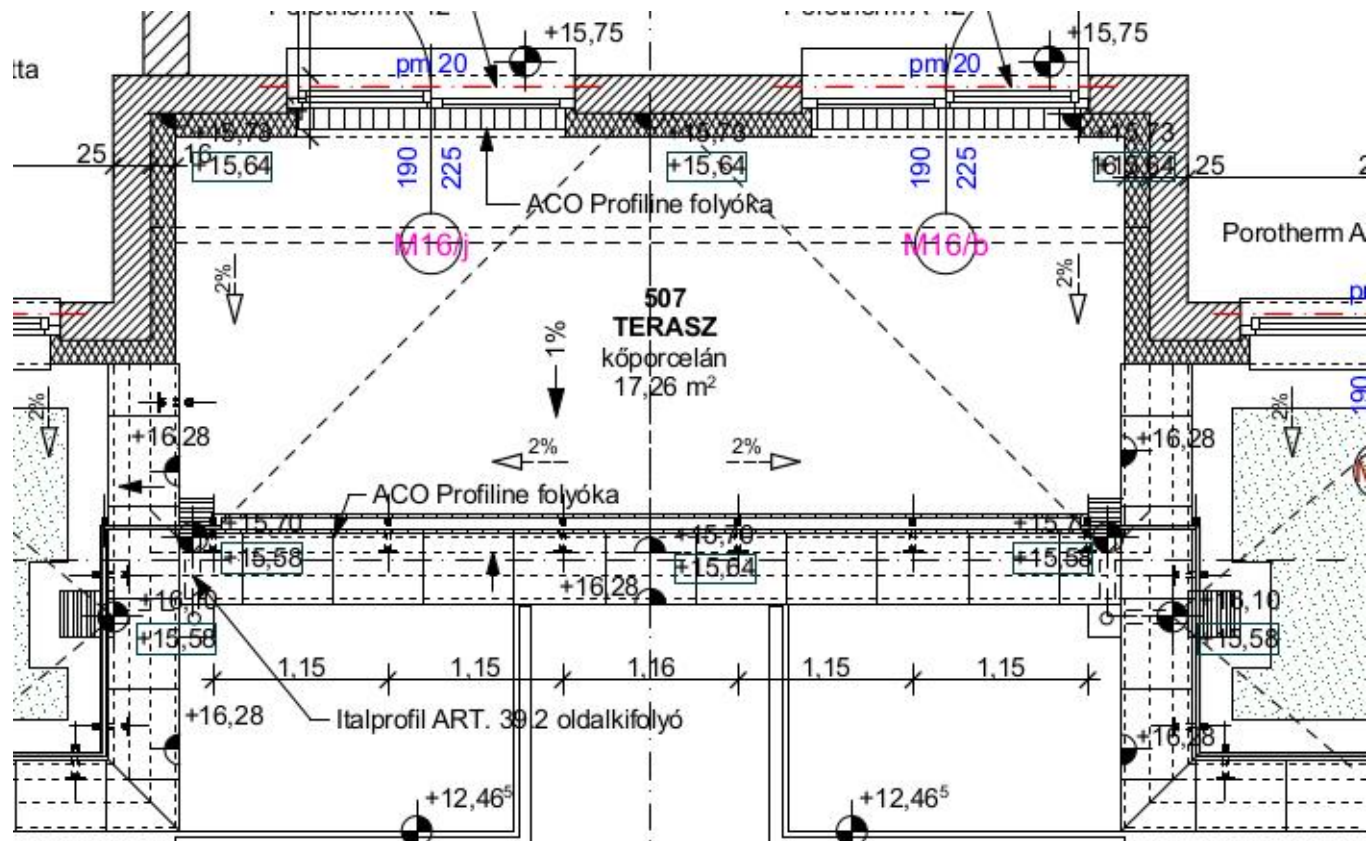
- Fagyálló lapburkolat
- Flexibilis ragasztó
- Aljzatbeton
- XPS hőszigetelés
- Bitumenes lemez csapadékszigetelés
- Lejtést adó beton
- Monolit vasbeton födém

**Csak a burkolat síkját vízteleníti !
Hiányzó függőeresz csatorna !**

**Fordított rétegrend?
XPS gyártói ajánlások?**



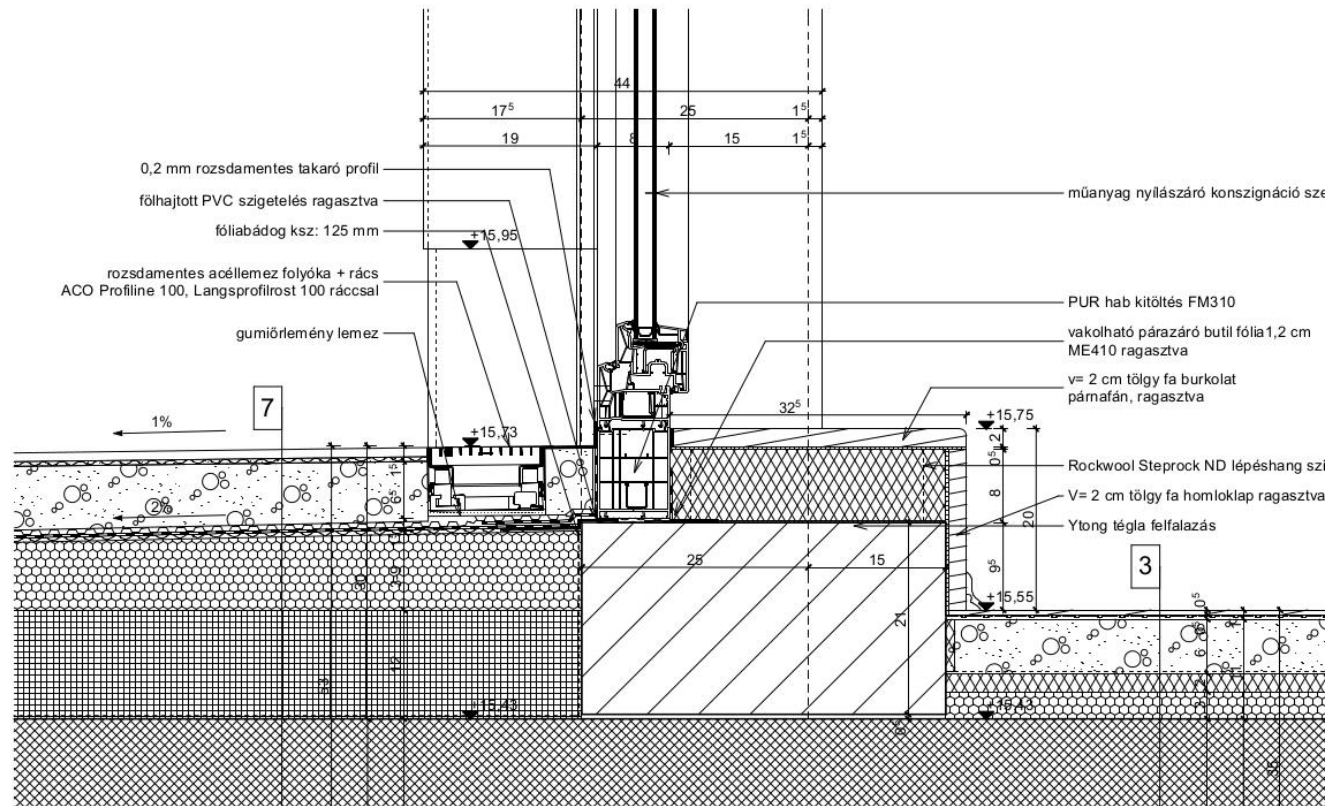
EGYENES – KÜLSŐ VÍZEL. - RAGASZTOTT B.



Ragasztott lapburkolat – felszíni víz elvezetése folyókával
Vízszigetelés síkján pontra lejtés víznyelők irányába
Megoldandó: a burkolati és a szigetelési sík illesztése



EGYENES – KÜLSŐ VÍZEL. - RAGASZTOTT B.

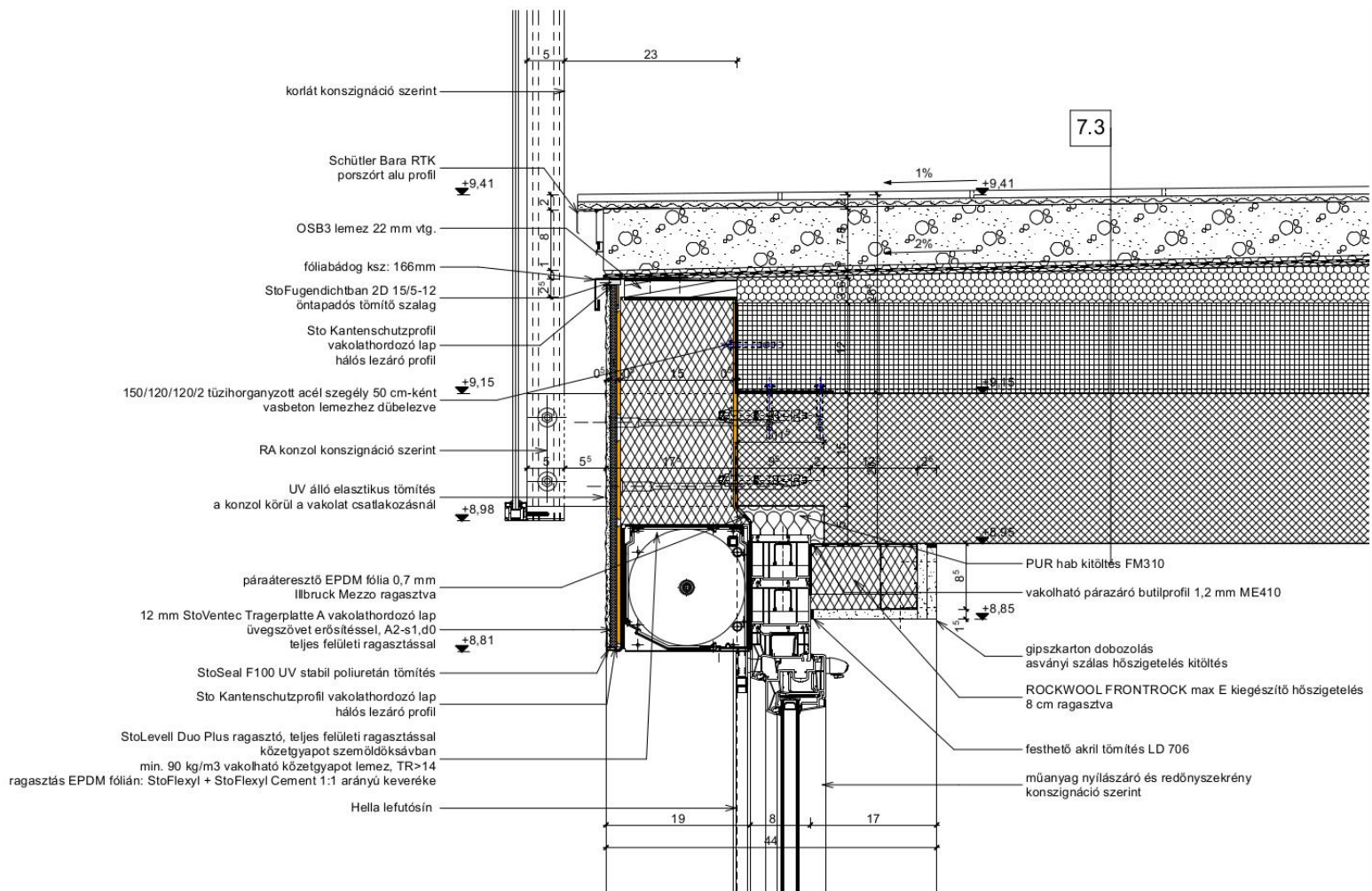


építész: Böszörményi D., épszerk.: dr. Kakasy L.

Vagy 15 cm magas küszöb kell, vagy rácsos folyókát
kell az ajtó előtt beépíteni



EGYENES – KÜLSŐ VÍZEL. - RAGASZTOTT B.



építész: Böszörményi D., épszerk.: dr. Kakasy L.

Esőtől védett helyzet miatt nem terveztünk csatornát

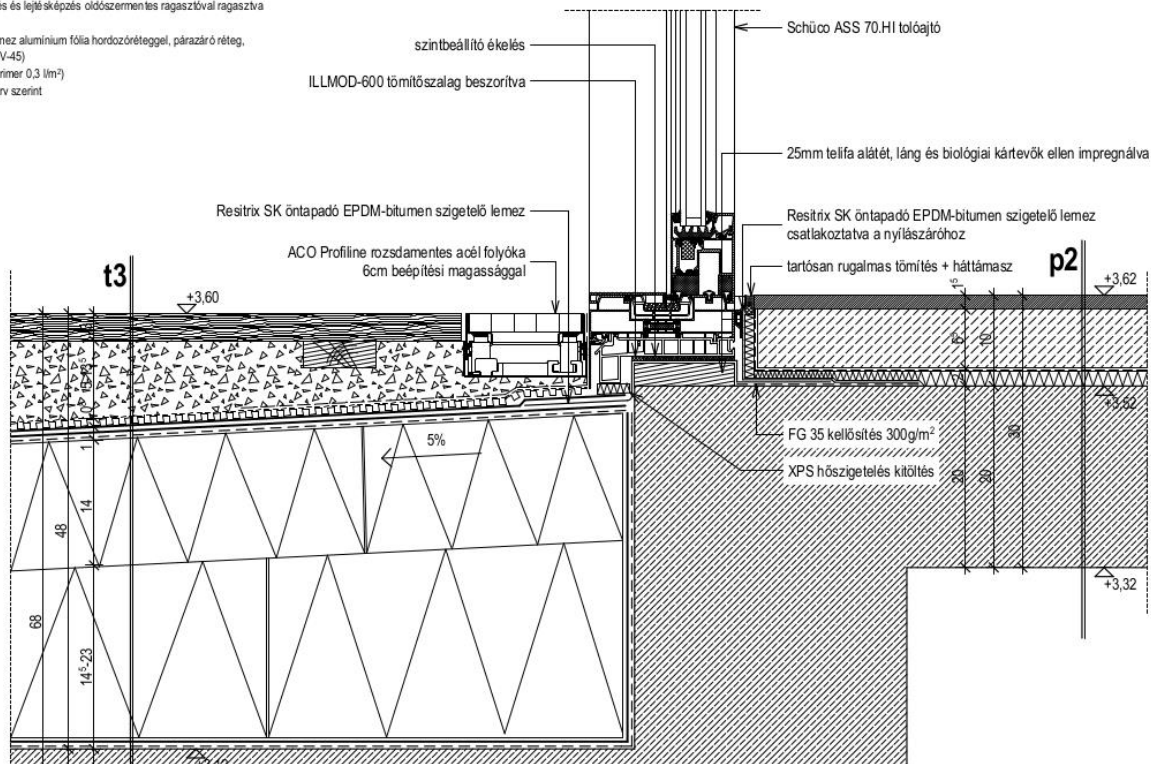


EGYENES – BELSŐ VÍZEL. - ÁTERESZTŐ B.

t3	Kollégium faterasz (új emelet)
3 cm	nyílt hézagos lefektet, hőkezelte, bordázott felületű, fenyő kültéri faburkolat
5-13,5 cm	lejtést kiegyenlítő és leterhelő bazaltzúzáék 4/8 mm, beágyazott impregnált párnafakkal /60 cm
8 mm	Dörken Delta Terraxx szivargó, felső oldalán fátlyú kasirozással
1 rtg.	min. 4 mm vtg elasztomer bitumenes lemez poliszterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazúzalek felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl. Elastovill E-PV 4-Si/K)
1 rtg.	min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez üvegszövet hordozóréteggel, különkénti hegesztéssel (pl. Elastovill E-G 4 F/K)
14 cm	bitumenes csupaszlemez kasirozási EPS 150 hőszigetelés 2,5% felületi lejtéssel oldószermentes ragasztóval ragasztva, átfedésben és kötésben fektetve (pl. AT-N150 kasirozott hőszigetelés)
14,5-23cm	lejtésadó ékbévigyott EPS 150 hőszigetelés és lejté sképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva (pl. AT-N150)
1 rtg.	min. 4 mm vtg. hegeszthe kő bitumenes lemez alumínium fólia hordozóréteggel, párazáró réteg, teljes felületű hegesztéssel (pl. Villax ALGV-45)
1 rtg.	hideg bitumenmáz kiegészítés (pl. Siplast Primer 0,3 l/m ²)
20 cm	monolit vasbeton földem tartószerkezeti terv szerint glettelés, festés

p2	Aula galéria padló (új emelet)
1,5 cm	cementbázisú önterülő dekorpadló építész terv szerint
6,5 cm	ágyasztal
1 rtg.	PE fólia technológiai szigetelés
2 cm	Steprock ND lépéshangszigetelő lemez
20 cm	monolit vasbeton földem tartószerkezeti terv szerint
32 cm	perforált monolit gipszkarton álmennyezet

Rétegvastagság: 48 cm
Födémcsík ugratás: 40 cm



építész: Golda János, épszerk: dr. Kakasy László

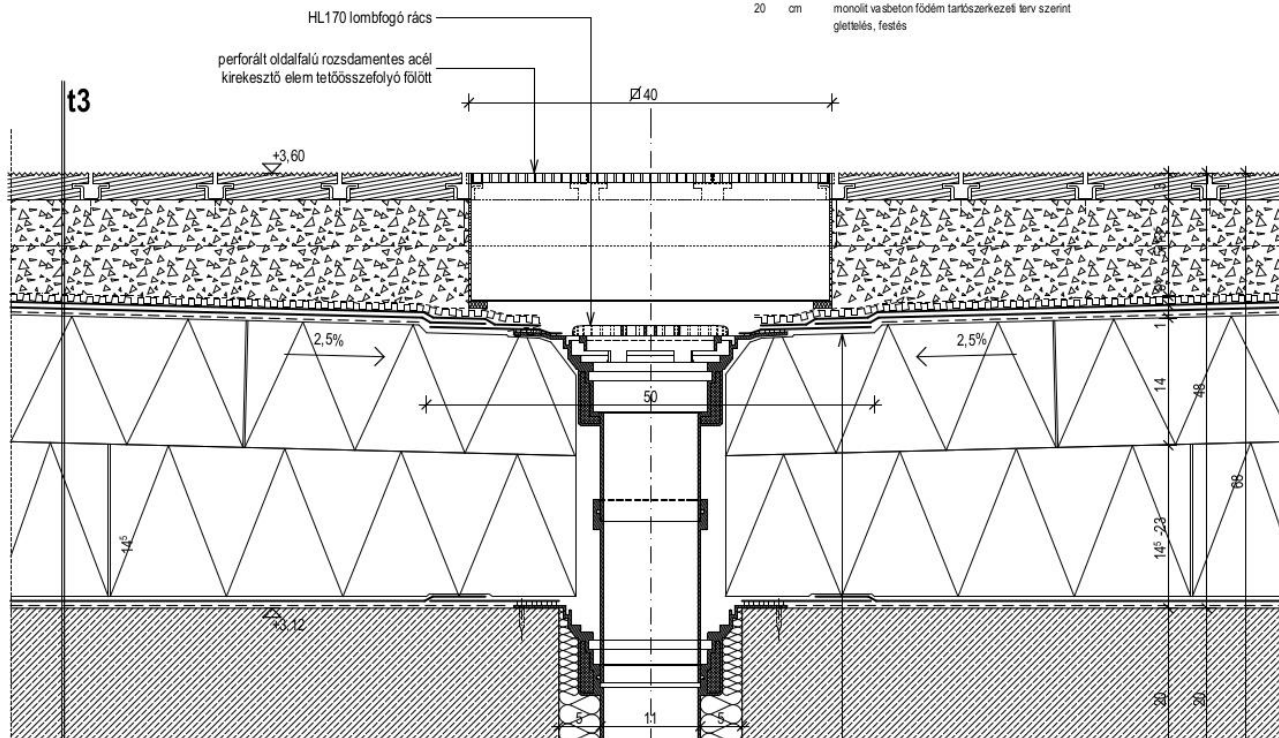
Vízáteresztő burkolatnál is védeni kell a küszöböt, különösen akkor, ha a burkolatnak nincs lejtése!



EGYENES – BELSŐ VÍZEL. - ÁTERESZTŐ B.

Rétegvastagság: 48 cm

Födémsík ugratás: 40 cm



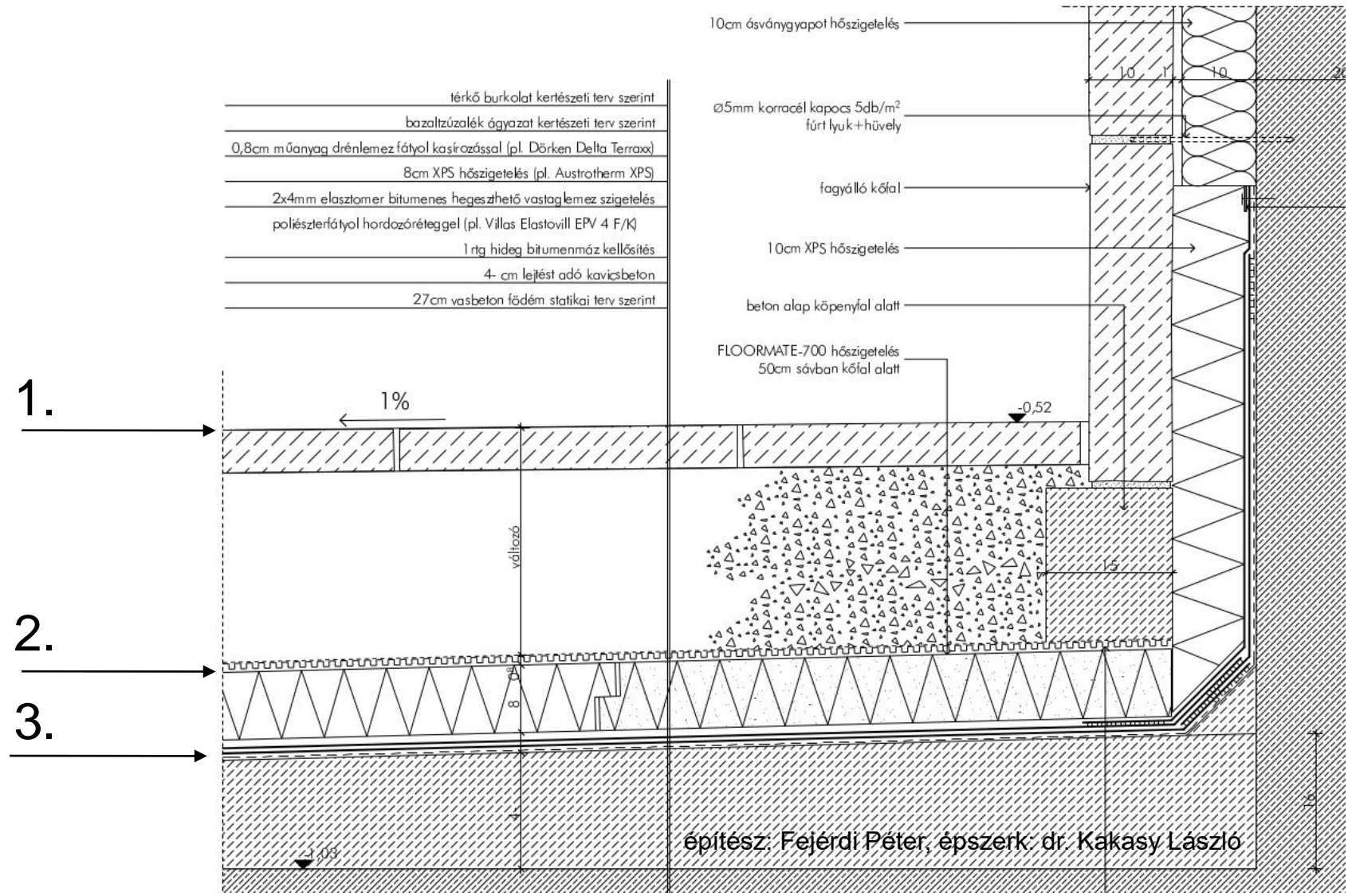
t3	Kollégium faterasz (új emelet)
3 cm	nyílt hézagossal töltött, hőkezelte, bordázott felületű, fényő kültéri faburkolat
5-13,5 cm	lejtést kiegyenlítő és leterelő bazaltzúzalék 4/8 mm, beágyazott impregnált párnafakkal /60 cm
8 mm	Dörken Delta Terraxx szivargó, felső oldalán fától kasírozással
1 réteg	min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez poliszterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazúzalék felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl. Elastovill E-PV 4-SK)
1 réteg	min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez üvegszövet hordozóréteggel, föltonkénti hegesztéssel (pl. Elastovill E-G 4 F.K)
14 cm	bitumenes csupaszlemez kasírozású EPS 150 hőszigetelés 2,5% felületi lejtéssel oldószermentes ragasztóval ragasztva, átfedésben és kötésben fektetve (pl. AT-N150 kasírozott hőszigetelés)
14,5-23cm	lejtésadó ékbeágyazott EPS 150 hőszigetelés és lejtésképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva (pl. AT-N150)
1 réteg	min. 4 mm vtg. hegeszthető bitumenes lemez alumínium fólia hordozóréteggel, párazáró réteg, teljes felületű hegesztéssel (pl. Villox ALGV-45)
1 réteg	hideg bitumenmáz kellőlisítés (pl. Siplast Primer 0,3 l/m ²)
20 cm	monolit vasbeton födém tartószerkezeti terv szerint glettelés, festés

építész: Golda János, épyszerk: dr. Kakasy László

Vízáteresztő burkolatnál is a víznyelő karban tartandó



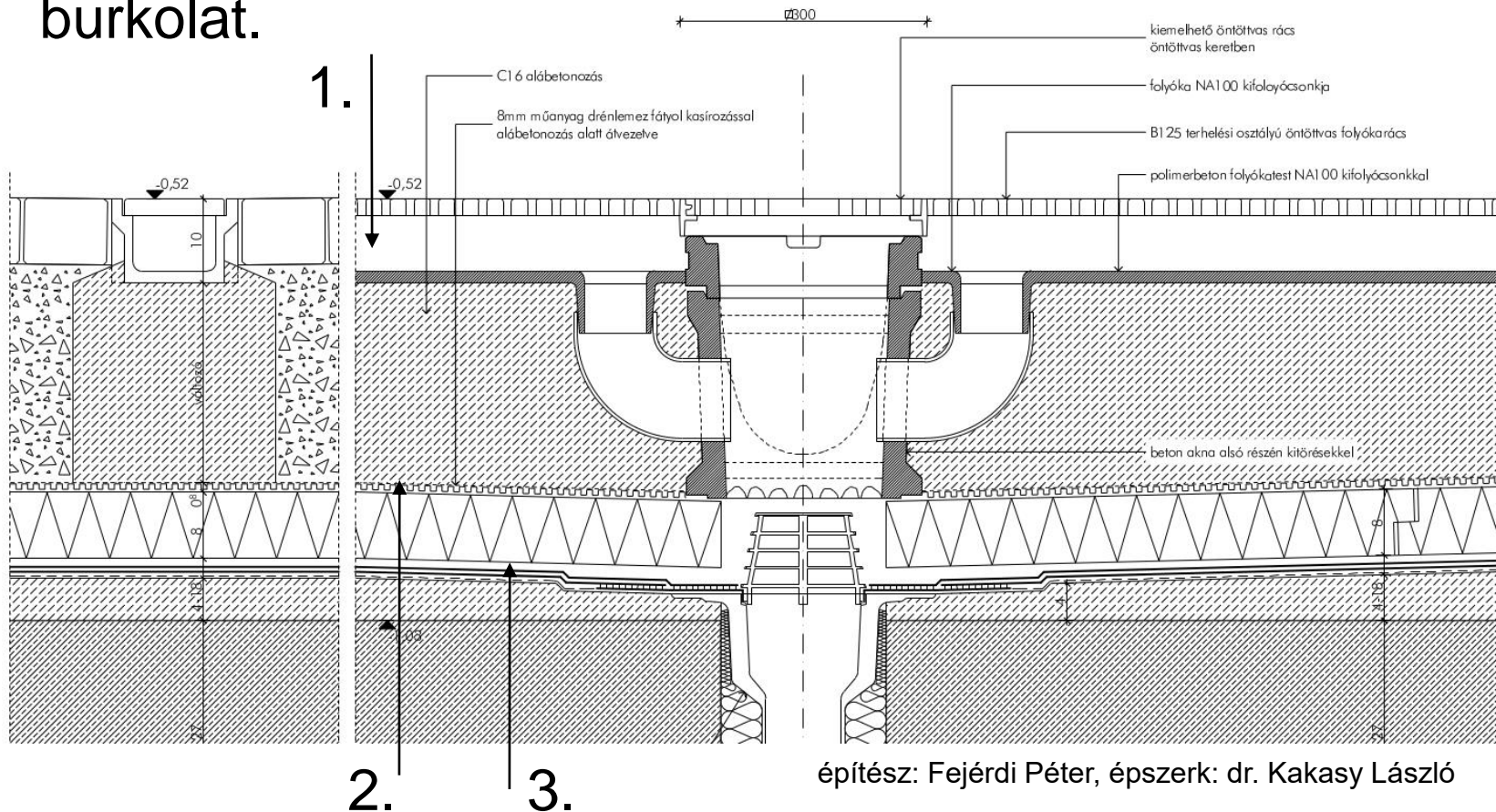
FORDÍTOTT – BELSŐ VÍZELVEZ – VÍZÁTER.BURK.



MMK-ÉMSZ TOVÁBBKÉPZÉS

FORDÍTOTT – BELSŐ VÍZELVEZ – VÍZÁTER.BURK.

A burkolat vonalra (folyókára), a szigetelés pontra lejt.
A karbantartást lehetővé tévő akna szükséges.
Csak kivételes esetekben lehet lejtésmentes a burkolat.



RAGASZTOTT BURKOLATOK

Lejtés:

- vonalra lejtés (ráccsal fedett folyóka, csatorna)
- minden esetben szükséges (1-1,5%)

Ágyazat:

- fagyálló flexibilis ragasztó, légzárvány mentesen
- cement (pl.C2S1) vagy műgyanta (pl.R2T) kötésű

Hézagolás:

- cement (pl. CG2) vagy műgyanta (pl.RG) kötésű

Aljzat:

- dilatált aljzatbeton
- traszement kötőanyagú beton vagy szűrőbeton
- portlandcement kötőanyagú beton mészkialdás ellen bevonatszigeteléssel védve



VIZET ÁTERESZTŐ BURKOLATOK

Lejtés:

- vonalra lejtés (ráccsal fedett folyóka, résfolyóka)
- lejtésmentes legfeljebb a teljesen nyitott hézagú burkolat (pl. WPC) lehet, amelyik alatt a csapadék szabadon elfolyhat

Ágyazat:

- kioldható szabad meszet nem tartalmazhat
(a bazalt zúzalék jó, a mészkő (dolomit) zuzalék nem jó)
- gumi vagy műanyag pontszerű alátámasztó elemek



RÉTEGREND – BURKOLAT – VÍZELVEZETÉS - AJÁNLÁSOK

Rétegfelépítés	Vízvezetés	Ragasztott burkolat	Víz- és páraáteresztő burk.
Egyenes	külső	ajánlott	eseti mérlegeléssel
Egyenes	belső	ajánlott	ajánlott
Fordított	külső	nem ajánlott	eseti mérlegeléssel
Fordított	belső	nem ajánlott	ajánlott



RÉTEGREND - ANYAGHASZNÁLAT

Rétegfelépítés	Hőszigetelés	Vízszigetelés	Párazárás	Lejtésképzés
Egyenes	EPS	műanyag öntapadó bit.	szükséges	változó vastag. EPS vagy PIR, lejt beton
Egyenes	PIR	öntapadó bit. gyorsheg. bit. műanyag	szükséges	változó vastag. EPS vagy PIR, lejt beton
Egyenes	habüveg	ragasztott bitumenes	nem szükséges	lejt beton
Fordított	XPS	hegesztett bit. öntapadó bit.	nem szükséges	lejt beton, változó vastag. EPS vagy PIR



Köszönöm a figyelmet!

