

DIPLOMA // URBANISZTIKA TANSZÉK // BME
2021/ ŐSZ

ÉPÜLETSZERKEZETTANI FELADATRÉS Z

MOLÁR ENIKŐ

GPDZOT

GYŐR // ARANYPART SZABADSTRAND

Építészet	FONYÓDI Mariann
Tartószerkezetek	ORBÁNNÉ Dr. Csicsely Ágnes
Épületszerkezetan	PÁRICSY Zoltán
Épületgépészet	GYURCSOVICS Lajos
Építéskivitelezés	TÓKÉS Balázs

TARTALOM

- I. Általános ismertetés
- II. A helyszíni adottságok vizsgálata
 - 1. Beépítettség
 - 2. Vízrajz
 - 3. Éghajlat
 - 4. Széljárás
 - 5. Környezeti zaj
- III. Hatások és követelmények
- IV. Épületszerkezettani műszaki leírás
 - 1. Alapozás
 - 2. Szerkezeti rendszer
 - 3. Falak
 - 4. Homlokzatburkolat
 - 5. Tető
 - 6. Lépcső
 - 7. Nyílászárók
 - 8. Árnyékolás
 - 9. Hőszigetelés
- V. Rétegrendek
- VI. Teljesítményjellemzők, számítások

I. Általános ismertetés

A győri Aranypart szabadstrandjára tervezett épület a természet (Püspökerdő) és a belvárosi városszövet találkozásában helyezkedik el, szomszédságában az egyetem épületeivel, illetve számos sportolási lehetőséggel. Az épület egy lábakra állított szerkezet, melynek felső, töltéssel egy szinten lévő részén kap helyet egy étterem-kávézó. Ez egy egész évben üzemben lévő vendéglátóhely, mely napközben egyetemistáknak kellemes környezetet biztosít tanuláshoz, kávézáshoz, a nyári időszakban a strandot látogatókat is kiszolgálja, de vonzó lehet a folyóparti panoráma miatt az év többi részében is. Az épületet egy mólószerű építmény veszi körül, mely lépcsőzetesen éri el a töltés szintjétől a part szintjét. Ez a stégszerű építmény bárki által használható a folyópart és a strand részeként, pihenőhelyekkel kialakítva. A part szintjén helyet kap az épületben a strandhoz tartozó mosdóblokk, kerékpár tároló, csónak/Sup kölcsönző/tároló, illetve egy olyan fedett nyitott tér, ami helyet ad kertmozinak, vagy egyéb sportesemények közvetítésének, amely funkciók ma is népszerűek a területen.

II. A helyszíni adottságok vizsgálata

1. Beépítettség

A telek 9026 Győr, Vásárhelyi Pál u. 12. alatt helyezkedik el. Északról töltés határolja a területet, amelyen túl nyugatra a Püspökerdő, keletre a Széchenyi István Egyetem épületei helyezkednek el. Délről a Mosoni-Duna határolja a kb. 200 m hosszú fokozatosan mélyülő apró kavicsos talajú partszakaszt. Az Aranypart I. strand ingyenesen látogatható szabadstrand, futballpályák, röplabda pályák és csónakázási lehetőség is adott a területen. A terület autóval megközelíthető, parkolási lehetőség van a strand közvetlen közelében, illetve az egyetem épületei mellett kialakított parkolók is használhatók.

2. Vízrajz

A Mosoni-Duna Magyarországi szakasza 121,5 km. Győrnél ömlik bele a Rábca és a Rába. A Mosoni-Duna Győr legjelentősebb folyója. A középkorban a vár védelmében volt szerepe, ma a városrészeket választja el egymástól. A szabályozás előtt a Duna árhullámai szabadon folytak a medrében, ezért tekintélyes nagyságú meder alakult ki, mely nagyobbak látszik, mint amit a folyó mai vízhozama kialakíthat. Szélessége 100-120 méter, mélysége 3-4 méter. Szabályozás előtti vizei gyakran pusztítottak Győr környékén. Ezért a Mosoni-Duna alsó szakaszán a győri oldalon Vénektől Mecsérig, a szigetközi oldalon a torkolattól Dunaszentpálig árvízvédelmi töltéseket építettek. A szabályozáshoz tartozó munka volt az Iparcsatorna megépítése is.

Az 1980-as években Győrnél elvégezték a „püspökerdei átmetszést”, amely a Szúnyog-sziget keleti végétől indulva, délkeleti irányban nyílegyenesen vezet a Rábca torkolatához. Az „új” meder hossza 2200 méter, ami 4250 méter hosszú szakaszt rövidített le. A töltések magassága 115,9 méter. A fenékszélessége 75 méter, a tetőszélessége 120 méter. A töltések tengelytávolsága 250 méter. Az új folyószakasz 2,5-3 méter mély. Az új egyenes szakasz vize lassú folyású, így remek csónakpályává alakítható. Nemzetközi versenyek megrendezésére alkalmas.

A régi medret az új kiágazásánál és a torkolatánál egy-egy zsilippel lezárták. Itt egy igen lassú folyású mesterséges holtág alakult ki, amely fürdésre kitűnően alkalmas, és a győriek Aranypart II.-nek nevezik.

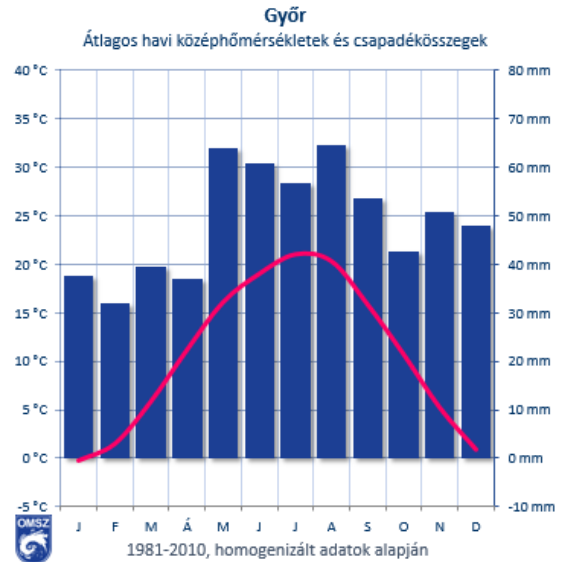
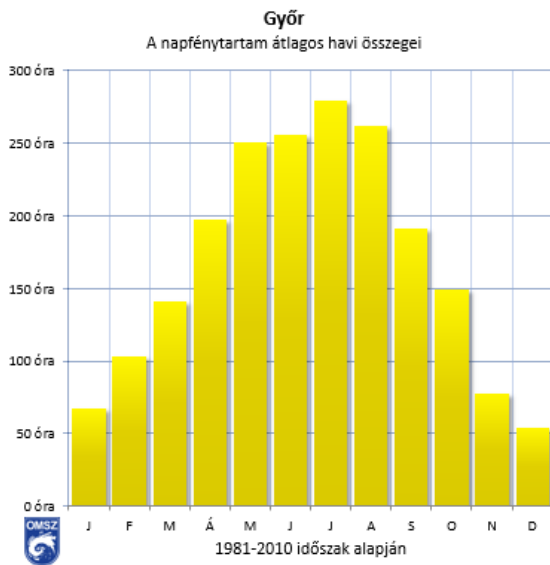
(Forrás : https://hu.wikipedia.org/wiki/Gy%C5%91r#Term%C3%A9szeti_%C3%A9rt%C3%A9kek)

3. Éghajlat

A város éghajlata kontinentális, de nyara valamivel hűvösebb, tele enyhébb, mint az Alföldé, s több csapadékot is kap. Az évi középhőmérséklete 10,3 °C.

Győr éghajlati jellemzői													
Hónap	Jan.	Feb.	Már.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szep.	Okt.	Nov.	Dec.	Év
Átlagos max. hőmérséklet (°C)	1,9	4,6	10,2	16,0	21,1	24,0	26,2	25,6	21,6	15,9	8,3	3,3	14,9
Átlagos min. hőmérséklet (°C)	-4,0	-2,0	1,4	5,5	9,9	13,1	14,4	14,1	10,8	5,9	1,9	-1,9	5,8
Átl. csapadékmennyiség (mm)	32	33	28	38	55	64	53	65	38	35	53	38	532
Forrás: HKO 													

Győr sokévi átlagos havi középhőmérsékleteit tekintve elmondható, hogy a leghidegebb hónap a január, míg a legmelegebb a július. Az évi közepes hőingás 21,4 °C. Győr átlagos évi csapadékösszege 587 mm, a tavasz vége és a nyári hónapok a legcsapadékosabbak, míg a téli időszak mellett az október csapadékszegény. A legkevesebb csapadék február-márciusban hullik, a legcsapadékosabb pedig – kicsit több mint kétszer akkora összegekkel – május-augusztus közötti időszak. Győrben a napsütéses órák éves összege átlagosan 2030 óra, de évről évre nagy változékonyságot mutat. Megfigyelhető a napfénytartam jellegzetes évi menete, a nyári hónapokban van a maximuma (havi 250-270 óra), míg november-január időszakban a minimuma (havi 50-70 óra).



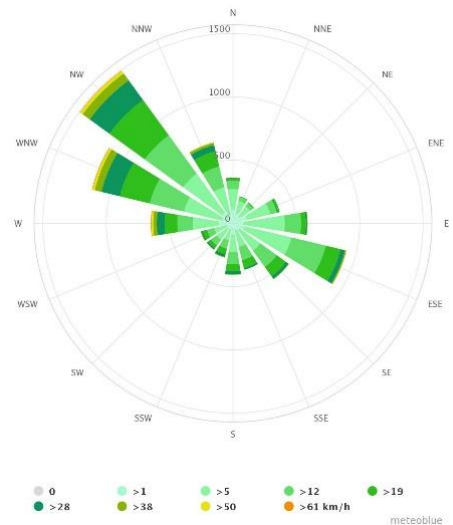
(Forrás: https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/varosok_jellemzoi/Gyor/)

4. Széljárás

Győr szélrózsa diagramján látható, hogy egy évben hány órán keresztül fúj a szél egy adott irányból.

Uralkodó az északnyugati széljárás.

(Forrás: https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/climatemodelled/gy%C5%91r_magyarorsz%C3%A1g_3052009)



5. Környezeti zaj

A terület északi oldalról a Mosoni-Duna holtág területén létrejött Aranypart II szabadstranddal határos, ahol a vízpart mellett fákkal körülvett parkban játszótér, illetve egy egyetemi műfüves labdarugópálya található. Nyugatról a Püspökerdő határa található, ami kb. 250 hektáros ártéri erdő, kedvelt kirándulóhely, Győr egyik legnagyobb, összefüggő zöldterülete. Délről a Mosoni-Duna határolja a területet, töltés ettől kb. 100 m-re helyezkedik el. Keletről az egyetemi kampusz épületei és kollégium található. A kampuszt megkerülő Vásárhelyi Pál út főként csak az egyetem és kollégium épület megközelítésére szolgál, nem forgalmas út. Tehát a területre környezete nem gyakorol jelentős mértékű zajterhelést, a város peremén, a természeti övezet kezdetén elhelyezkedő csendes övezetnek számít.

III. Hatások és követelmények

A funkció a strandon elhelyezkedő épület, amelynek felső szintje az árvízvédelmi töltés szintjével egyezik meg. Az ez alatt található egy szint ártérben helyezkedik el, ezért számolni kell a Mosoni-Duna esetleges áradása idején a víz hatásaival. A víz által veszélyeztetett szinten olyan funkciók kapnak helyet, melyek az esetleges árvíz visszavonulása és a szerkezetek tisztítása után újra használhatóak, azok higiéniai követelményei ezeket megengedik. Az itt helyet kapó funkciók: csónak tároló, kertmozi kellék tároló, kerékpár tároló, strandhoz tartozó mosdóblokk, gépészeti tér és takarítószer tároló. A strandot kiszolgáló mosdóblokk és a tárolók nyílászárói mobil gátelemekkel kiegészítve védetté tehetők az esetleges árvíz ellen.

A víz hatás miatt a szerkezeti anyag választás a vasbeton szerkezet. Az épület 30 cm vastag vasbeton fal és 30x30 cm vasbeton pillér" lábakon" áll. Ezek között helyezkednek el az előbb említett nyári használatú funkciók. Ezek a terek nem szolgálnak huzamos emberi tartózkodásra, a csónaktárolók nem igényelnek szigetelést és a strandhoz tartozó mosdóblokk is a nyári használatból adódóan hőszigetelés nélkül kialakított szerkezet.

Követelmények

- Építészeti
 - Illeszkedés az eredeti modern épület építészeti kialakításához
 - A panoráma felé épület megnyitása
 - Az ártérben a lábakra állított szerkezet kialakításánál" pilléردő" létrehozásának elkerülése
- Akusztika

A zaj terhelési határértékei az épületek zajtól védendő helyiségeiben

(27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 4. melléklet)

Étterem rész $L_{TH}=55$ dB

Rendezvényterem $L_{TH}=50$ dB

Üzemi és szabadidős létesítményektől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken

(27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklet)

zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB) nappal 06-22 óra	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB) éjjel 22-06 óra
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű)	50	40

- Hő és páratechnika

Követelmények: a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerint az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

Jelentős hőhatást jelent a napsugárzás a nagy, függönyfallal zárt homlokzatokon.

- Tűzvédelem
 - A kockázati egység legfelső építményszintjének szintmagassága alapján: NAK
 - A kockázati egység legalsó építményszintjének szintmagassága alapján: NAK
 - A kockázati egység legnagyobb befogadóképességű helyisége alapján: NAK
 - A kockázati szint a benttartózkodók menekülési képességei alapján: AK
 - Mértékadó kockázati osztály: AK
- Épületgépészet
 - A megfelelő légállapot biztosítása természetes és gépi szellőzés által
 - vizuális komfort, megvilágítás
- Stabilitás, teherbírás
 - Épületre jutó tehrek káros alakváltozás nélküli viselése (önsúly, hasznos teher, szél, dinamikus hatás)
 - Vízkárok ellen szerkezet választással, anyag választással
- Talajnedvesség és talajvíz elleni védelem
 - Az alsó szintet az árvíz elöntheti
 - Felső szint lábakra állított szerkezet, nem szükséges vízszigetelés
- Akadálymentesség
 - Az épület a töltés szintjéről szintváltás nélkül megközelíthető
 - Burkolatok síkegyeztetése
 - Akadálymentes WC kialakítása

IV. Épületszerkezettani műszaki leírás

1. Alapozás

Telek ártéri területen helyezkedik el, vélhetően magas a talajvíz szintje. A választott alapozási forma ezért cölöpalapozás.

Előre gyártott vasbeton cölöpalapok előnye, hogy az előregyártással ellenőrzött, kiváló minőségű cölöp beton készíthető, lehelyezés után azonnal terhelhető, lazább talajoknál a cölöp verés következtében növelhető a talaj teherbírásba. Kiemelt figyelmet igényel viszont a szállítás és mozgatás során esetleges sérülések elkerülése miatt, illetve kevesebb méretszabadságot enged, mint a monolit kialakítású cölöpalap.

Sűrű beépítésű területen és lakó környezetben problémát jelenthet a cölöpalapozás kialakítása. A cölöpverésből és vibrálásból származó zaj és dinamikus hatás zavaró lehet ilyen környezetben. Jelen esetben a nyílt strandterületen szabadon álló beépítésként valósul meg a tervezett épület, a telket nyugati oldalról a Püspökerdő, déli oldalról a Mosoni-Duna határolja, a legközelebbi épületek a Széchenyi István Egyetem kollégiumi épülete kb. 200m-re helyezkedik el az építési helyszíntől.

Így a környezeti adottságok lehetővé teszik ennek az alapozási módnak a kialakítását, a zaj és dinamikus hatások nem jelentenek nagy mértékű problémát.

A 25 cm átmérőjű előregyártott vasbeton mikrocölöpök leverése után 50x80x50 cm vasbeton cölöpfej készül, amely 2 mikrocölöpöt fog össze.

A gerendarács 50 cm magas és 40 cm széles gerendákkal fogja össze a cölöpfejeket. Feladata, hogy biztosítsa a felmenő szerkezetek, vonalmenti falak és pontszerű pillérek terhének egyenletes átadását az alapozásra.

A strand szintjén a gerendarács fölé 20cm kavics feltöltés és 20 cm acélhajbeton padlólemez kerül mikrocement bukolattal.

2. Szerkezeti rendszer

A 2 szintes (ártéri szint+ töltés szintje) épület falas-vázás szerkezetű. 30 x 30 cm monolit vasbeton pillérek és 30 cm vastag monolit vasbeton falak alkotják az épület vázát. Ezeket 30 x 65 cm keresztmetszetű vasbeton gerendák kötik össze, melyekre 25 cm vastag monolit vasbeton födém terhel. A merevítést a szerkesztési szabályoknak megfelelően a két szinten azonos helyen 30 cm vastag monolit vasbeton merevítő falak adják.

3. Falak

Az épületben monolit vasbeton szerkezetet csak a tartószerkezeti értelemben leszükségesebb helyeken alkalmazok. A kitöltő falak az árvíztől védett szinten silka falazóblokkból vannak kialakítva. Az épülettel szemben megfogalmazott követelmények egy átlagos szélállóság és hőszigetelő képesség és általános komfort követelmények, egyéb speciális követelmény nem fogalmazható meg. Így a kitöltő falazat anyag választásának fő szempontja az volt, hogy a merevítő vasbeton falakkal, ami viszonylag nagy arányban szerepel az épületben, egy homogén rendszert alkosson. Ezeknek tesz eleget a silka falazóblokk, amely a betonhoz hasonló rossz hőszigetelő és jó hőmegtartó tulajdonságokkal bír. A nagy tömeg a felmelegedés elleni védelmet is szolgálja nyáron, illetve télen fűtésnél a hő tömeg hosszabb tárolására alkalmas. Az ártér szintjén csak monolit vasbeton falak és pillérek helyezkednek el. A válaszfalak 10 cm silka mészhomok téglából készülnek.

4. Homlokzatburkolat

Sto Therm Classic Cementmentes homlokzati hőszigetelő rendszer kerül a homlokzatra, amely elé az épület körül futó korlát folytatásaként egy lamellás acél váz kerül.

A lamellás homlokzatburkolat rögzítésére rozsdamentes acél távtartók dübelezve, hőhíd megszakító keménygumi talpon keresztül vannak rögzítve a hátszerkezethez. A kinyúló távtartó a hőszigetelésen átvezetve egy oválfurattal ellendarabhoz csavaros kapcsolattal csatlakozik, mely biztosítja a függőleges, vízszintes irányok és síkok pontos beállítását.

5. Tető

Az emeleti szintet 25 cm monolit vasbeton födém zárja le, amire fordított rétegrenddel kialakított extenzív zöldtető kerül. A csapadékvíz elleni szigetelés kettő réteg 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, modifikált bitumenes vastaglemez rétegből készül teljes felületen lángolvasztással hegesztve, toldásoknál minimum 10 cm széles átlapolással. A fordított rétegrend kialakítása védi a vízszigetelést a káros UV sugárzástól, a mechanikai hatásoktól és az időjárásból származó direkt hatásoktól.

A lejtést adó réteg minimum 2%-os lejtésű, kavicsbetonból készül. A szélek és a csatlakozó szerkezetek mentén 1 cm expandált polisztirolhab peremszigetelő sávból dilatációs hézagképzés készül a lejt beton vastagságában.

A vízszigetelésre kerül az extrudált polisztirolhab anyagú hőszigetelés lépcsős ütközőhézaggal, kötésben fektetve 2 rétegben 24 cm vastagban. Erre 4 cm vastag formahabosított expandált polisztirolhab hőszigetelő drénlemez, szivargó és víztározó réteg majd 125 g/m² felülettömegű műanyag fátyol szűrőréteg, végül 6 cm ültetőközeg felülettakaró növényzettel, az attikák és áttörések mentén 50 cm széles nem éghető kavicsával kialakítva.

6. Lépcső

Az épületet körülvevő terasz egy lépcsővel kapcsolódik a strand szintjéhez. A lépcső vasbetonból készül, felülete durvított beton felület a csúszásgátlás elérése miatt. Ez csatlakozik szintegyeztetéssel a teraszt fedő keményfa burkolat szintjéhez. A lépcső két monolit vasbeton falra terhel, a közötté kialakuló tér használható helyiség tárolásra.

7. Nyílászárók

Választott alrendszer-Függönyfal

Az épület nagy falfelület megnyitásokkal néz a strandterület és a Mosoni-Duna felé, ezeken a homlokzatokon függönyfal rendszer a határoló szerkezet.

Schüco FWS 50 SG típusú strukturális alumínium függönyfal kettő rétegű üvegezéssel. Az üvegfelület egységességét biztosítja az üvegezés síkjában kialakított zárt fűgás tömítés, így a függönyfal profiljai csak a belső térből láthatóak.

Az épület ÉNY-i oldalán 9,3 m hosszúságban, a teljes DNY-i homlokzaton (13, 5 m), a teljes DK-i homlokzaton (43,6m) és az ÉK-i homlokzat 5,2 m-es szakaszán helyezkedik el a függönyfal rendszer. A szerkezet rögzítése az épület mindegyik oldalán a függönyfal függőleges bordájának rögzítésével történik alul fix kapcsolattal, felül csúszó megfogással. A függönyfal rendszer az egész épületen egy szint magasságban fut végig. A bordák teljes szélességükben a külső hőszigetelés vonalában helyezkednek el, a vasbeton szerkezet külső síkjához rögzítve. A ház ÉNY-i és ÉK-i oldalán elhelyezkedő függönyfal szakasz 3,25x1,95 m nagyságú üveg panelekkel készülnek. Ezekhez csatlakozik felülről az attikára is felfutó homlokzati hőszigetelés. A DNY-i és DK-i oldal üvegpaneljai felett 60 cm magas hőszigetelő pannellel egészül ki a függönyfal, amelyre külső függesztett álmennyezet csatlakozik.

Az épület DK-i oldalán függönyfal rendszerbe épített Schüco FWS 50 SG alumínium tokos kifelé nyíló kétszárnyú ajtó szolgál a bejáratként. Az ajtó 3m szélességű, 2,34m magasságú. A DNY-

i oldalon szintén Schüco FWS 50 SG alumínium tokos kifelé nyíló 2.5 m széles kétszárnyú ajtó helyezkedik el. Mindkét ajtó, csakúgy, mint a függönyfal panelek, az épület DNY-i és DK-i oldalain vonalmenti folyókaelemmel csatlakoznak hőkezelt keményfa teraszburkolathoz. A függönyfalpanelek sarokcsatlakozása sarokborda nélkül, dupla tömítéssel és saroktakaró profillal történik.

Schüco FWS 50 SG típusú strukturális alumínium függönyfal

anyag	alumínium
biztonsági fokozat	RC2
hőátbocsátási tényező: tok (U_f) [$W/m^2 \cdot K$]	1,4-2,8 (FWS 50 SG) 0,91-1,1 (FWS 50 SG.SI)
látható lizéna- és bordaszélesség [mm]	50
légzárási fokozat	AE
súlyozott laboratóriumi léghanggátlás (R_w) [dB]	46-ig
ütésállóság	I5/E5
vízzárási fokozat	RE 1200

(Forrás:<https://www.proidea.hu/alukoenigstahl-kft-228208/schuco-fws-50-sg-latszobordas-aluminiu-m-fuggonyfal-367666.shtml>)

A rendezvényterem nyílászárói Schüco AWS 75.SI+ alumínium ablakrendszer bukó- nyíló elemei, a folyosón elhelyezkedő ablak fix Schüco AWS 75.SI+ alumínium ablak.

	egyszárnyú ablak
anyag	alumínium
beépítési mélység [mm]	75
biztonsági fokozat	RC1N-RC3
hőátbocsátási tényező: tok (U_f) [$W/m^2 \cdot K$]	0,92-1,4
légzárási fokozat	4
mechanikai szilárdság	4
mechanikus tartósság	3
működtetés	kézzel; távirányítással
nyitási mód	pl. nyíló-bukó
súlyozott laboratóriumi léghanggátlás (R_w) [dB]	48-ig
szélterhelési osztály	C5/B5
ütésállóság	5
vízzárási fokozat	E 900

(Forrás:<https://www.proidea.hu/alukoenigstahl-kft-228208/schuco-aws-75-si-plus-aluminiu-m-ablakrendszer-367658.shtml>)

8. Árnyékolás

Az épület déli és délkeleti oldalán, ahol a határoló szerkezetet a függönyfalrendszer adja, a tető túllógása biztosít árnyékolást a felületnek. A délkeleti oldalon végig futó tető rész tömör és 3 méter széles. A délnyugati oldalt kb. 7 méter kinyúlással egy áttört tető fedi, melyek áttöréseibe még a terasz további árnyékolására könnyű napvitorla árnyékoló elem szerelhető.

Az üvegfelületek árnyékolási megoldásának célja volt, hogy védje a belső tereket a túlzott felmelegedéstől, igény esetén privát teret hozzon létre a belátás megakadályozásával (pl. a rendezvényterem zárt programok esetén), de lehetőség szerint ne akadályozza a kilátást a strandra és a vízparti panorámára, és ha nincs szükség a használatára, akkor ne jelenjen meg hangsúlyosan az épületen.

A választott árnyékoló rendszer a Schüco FWS 50 függönyfal rendszerrel és Schüco FWS 75 nyílászáróval is kompatibilis. Schüco Integralmaster típusú árnyékoló redőnykazettája a függönyfal vízszintes bordájában helyezkedik el. Elektromosan működtethető és teljesen visszahúzható a vízszintes bordába, a függőleges bordába beépített redőnyvezető profil miatt pedig részfényképződés nélküli árnyékolást biztosít. Mivel belső térben helyezkedik el, nincs kitéve az időjárás és szélhatásoknak.

A rendszer egyszerű és gyors összeszereléssel megépíthető, karbantartása a belső térből történő elérhetőség miatt könnyen megoldható.

(Forrás: <https://www.alukoenigstahl-inow.com/product-overview/?topic=health&brand=schueco>)

9. Hőszigetelés

A hőszigetelés vonalvezetése az emeleti szint tömbje körül halad. Az alsó szint feletti födém és az emeleti szint határoló falai 20 cm habüveg hőszigetelést kapnak. A szigetelés folytonossága az alsó szintről felmenő vasbeton tartószerkezetek miatt megszakad, az így keletkezett hőhidak kiküszöbölése volt a cél, anélkül, hogy szükséges lenne a hőszigetelés rávezetése megfelelő hosszúságában a csatlakozó ártér szinti szerkezetekre is.

A vasbeton pillérek hőhidasságának kiküszöbölésére a Schöck Sconnex® Typ P típusú hőhídmegegyező elem kerül beépítésre a födém síkja alatt.

A vasbeton tartófalak csatlakozásánál Schöck Sconnex® Typ W típusú vonalmenti hőhídmegegyező elem kerül szintén a födém síkja alá.

V. Rétegrendek

R1 Extenzív zöldtető

6 cm	vegetáció és ültetőközeg
1 rtg	125 g/m ² felülettömegű műanyag fátyol szűrőréteg
4 cm	formahabosított expandált polisztirolhab hőszigetelő drénlemez, szivárgó és víztározó réteg
24 cm	lépcsős ütközőhézagú extrudált polisztirolhab hőszigetelés, két rétegben, kötésben fektetve
2 rtg	4 mm vastag, modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással hegesztve
1 rtg	hideg bitumenmáz kellősítés
2- cm	kavicsbeton lejtést adó aljzatbeton
25 cm	monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint
50 cm	álmennyezeti tér
14 cm	sávós álmennyezet

R2 Külső tartó fal

1 cm	vakolat
1 rtg	hálóerősítés
1 rtg	hálóágyazás
20 cm	habüveg hőszigetelés
1rtg	ragasztó hőszigetelés rögzítése
30 cm	monolit vasbeton fal
1 cm	belső vakolat

R3 Külső kitöltő fal

1 cm	vakolat
1 rtg	hálóerősítés
1 rtg	hálóágyazás
20 cm	habüveg hőszigetelés
1rtg	ragasztó hőszigetelés rögzítése
1 cm	légzáró alapvakolat
30 cm	silka mészhomok téglá
1 cm	belső vakolat és felületképzés

R4 Válaszfal

1 cm	glettelés, felületképzés
10 cm	silka mészhomok téglá flazóelem
1 cm	glettelés, felületképzés

R5 Installációs fal mosdó

0.7 cm	kerámia falburkolat
0,3 cm	rugalmas csemperagasztó
1rt	kenhető, víz elleni bevonatszigetelés falra felvezetve
1,25cm	impregnált gipszkarton lap
1,25 cm	gipszkarton lap
10 cm	függőleges CW profil, válaszfal tartó váz
10 cm	függőleges CW profil, válaszfal tartó váz
1,25 cm	gipszkarton lap
1,25cm	impregnált gipszkarton lap
1rt	kenhető, víz elleni bevonatszigetelés falra felvezetve
0,3 cm	rugalmas csemperagasztó
0.7 cm	kerámia falburkolat

R6 Terasz födém

2,5 cm	hőkezelt keményfa burkolat
7,5 cm	párnafa
7- cm	szigetelést védő kőzúzalék
1 rtg	PVC csapadékvíz elleni szigetelés
1 rtg	elválasztó filc
2- cm	lejtést adó EPS réteg
15 cm	EPS hőszigetelő réteg
25 cm	vasbeton födém
20 cm	habüveg hőszigetelés
40 cm	álmennyezeti tér
2 cm	kültéri sávós álmennyezet

R7 Csónaktároló padló

1 rtg	műgyanta burkolat
20 cm	acélhajbeton padlólemez
2 rtg	PE fólia
25cm	homokos kavicsagyazat, 16/64szemcsenagyság
-	tömörített feltöltés
-	termett talaj

R8 Külső burkolat

4 cm	kültéri beton lap burkolat
4 cm	bazaltzúzalék ágyazat
25cm	homokos kavicsagyazat, 16/64szemcsenagyság
-	tömörített feltöltés
-	termett talaj

R9 Vendégtér padló

7 mm	ragasztott kerámia lapburkolat
3 mm	rugalmas ragasztó
5 mm	felületkiegyenlítés
9 cm	aljzatbeton
1 rtg	PE fólia technológiai szigetelés
2,8 cm	úsztatóréteg
10 cm	EPS réteg
5 cm	EPS réteg
25 cm	vasbeton födém
20 cm	habüveg hőszigetelés
40 cm	álmennyezeti tér
2 cm	kültéri sávós álmennyezet

R10 Rendezvényterem padló

22 mm	ipari parketta
3 mm	rugalmas ragasztó
5 mm	felületkiegyenlítés
7,5 cm	aljzatbeton
1 rtg	PE fólia technológiai szigetelés
2,8 cm	úsztatóréteg
10 cm	EPS réteg
5 cm	EPS réteg
25 cm	vasbeton födém
20 cm	habüveg hőszigetelés
40 cm	álmennyezeti tér
2 cm	kültéri sávós álmennyezet

R11 Terasz tető födém

6 cm	vegetáció és ültetőközeg
1 rtg	125 g/m ² felülettömegű műanyag fátyol szűrőréteg
4 cm	formahabosított expandált polisztirolhab hőszigetelő drénlemez, szivárgó és víztározó réteg
24 cm	lépcsős ütközőhézagú extrudált polisztirolhab hőszigetelés, két rétegben, kötésben
2 rtg	4 mm vastag, modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással hegesztve
1 rtg	hideg bitumenmáz kellősítés
2- cm	kavicsbeton lejtést adó aljzatbeton
25 cm	monolit vasbeton födém szerkezet, statikai tervek szerint
20 cm	üvegyapot hőszigetelés
33.5 cm	álmennyezeti tér
4 cm	sávós kültéri álmennyezet

VI. Teljesítményjellemzők, számítások

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke ¹ U [W/m ² K]
Homlokzati fal	0,24
Lapostető	0,17
Árkád és áthajtó feletti földém	0,17
Fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró (>0,5m ²)	1,15
Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,4
Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró	1,4
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,45

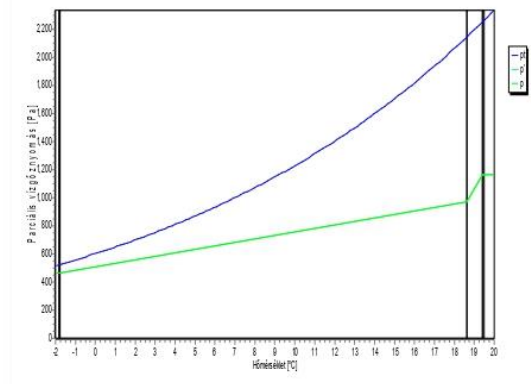
h_e [W/m²K] a külső oldali hőátadási tényező (korábbi jelölése: α_e)
 h_i [W/m²K] a belső oldali hőátadási tényező (korábbi jelölése: α_i)
 d [m] az egyes rétegek vastagsága
 λ [W/mK] az egyes rétegek hővezetési tényezője, anyagjellemző

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_e}} \quad \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$$

Páratechika $p_i = 1520$ Pa ($t_i = +20$ C°)
 $p_e = 464$ Pa ($t_e = -2$ C°)
 $\Delta p = 1056$ Pa

Külso fal

Típusa:	külso fal
Rétegtervi hoátbocsátási tényező:	0.19 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 W/m ² K
A rétegtervi hoátbocsátási tényező megfelelo.	
Hoátbocsátási tényezot módosító tag:	15 %
Eredo hoátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Csillapítási tényező:	506.12
Késleltetés:	11.3 h
Fajlagos tömeg:	757 kg/m ²
Fajlagos hotároló tömeg:	503 kg/m ²
Felületi légállapot -15 °C-nál:	19.2 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hoátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hoátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap



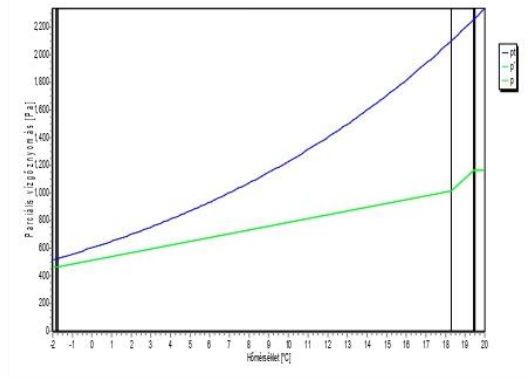
Rétegek kívülről befelé

Réteg	d	λ	R	δ	R_v	μ	c	ρ
megnevezés	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
YTONG Hvb 8 belső vakolat	1	0.75	0.013333	-	0.59398	11	0.88	1430
polisztirolhab 1	20	0.04	5	0.002	100	-	1.46	15
vasbeton	30	1.55	0.19355	0.008	37.5	-	0.84	2400
YTONG Hvh 10 homlokzati vakolat	1.5	0.75	0.02	-	0.56699	7	0.88	1300

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELO

Külső kítőltő fal

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hoátbocsátási tényező:	0.18 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 W/m ² K
A rétegtervi hoátbocsátási tényező megfelelo.	
Hoátbocsátási tényezot módosító tag:	15 %
Eredő hoátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Csillapítási tényező:	323.27
Késleltetés:	10.6 h
Fajlagos tömeg:	397 kg/m ²
Fajlagos hotároló tömeg:	187 kg/m ²
Felületi légállapot -15 °C-nál:	19.2 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hoátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hoátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek kívülről befelé

Réteg	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ
megnevezés	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
YTONG Hvh 10 homlokzati vakolat	1.5	0.75	0.02	-	0.56699	7	0.88	1300
polisztirolhab 1	20	0.04	5	0.002	100	-	1.46	15
SILKA HM-200 NF+GT	20	0.7	0.28571	-	26.999	25	1	1800
YTONG Hvb 8 belső vakolat	1	0.75	0.013333	-	0.59398	11	0.88	1430

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELO

Extenzív zöldteto

Típusa:	teto
y méret:	1 m
Rétegtervi hoátbocsátási tényező:	0.13 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hoátbocsátási tényező megfelelo.	
Hoátbocsátási tényezot módosító tag:	10 %
Eredő hoátbocsátási tényező:	0.14 W/m ² K
Csillapítási tényező:	590.98
Késleltetés:	12.0 h
Fajlagos tömeg:	656 kg/m ²
Fajlagos hotároló tömeg:	558 kg/m ²
Felületi légállapot -15 °C-nál:	19.5 °C 51 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hoátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hoátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ
megnevezés	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Növényültető talajkeverék	6	1.7	0.035294	-	-	-	-	800
Geotextília 300 g/m ²	0.08	-	-	-	0.21599	50	-	300
Terraplast PLUS S20 drainlemez	5	-	-	-	25649	95000	-	-
PVC fólia	0.15	-	-	-	162	20000	-	-
polisztirolhab lejtésképzés	2	0.04	0.5	0.002	10	-	1.46	15
N4 expandált polisztirolhab	12	0.035	3.4286	-	51.839	80	1.46	30
N4 expandált polisztirolhab	12	0.035	3.4286	-	51.839	80	1.46	30
PVC fólia	0.3	-	-	-	62	-	-	-
vasbeton	25	1.55	0.16129	0.008	31.25	-	0.84	2400

Földszinti padló födém

Típusa:	árkád feletti födém	
y méret:	1 m	
Rétegtervi hoátbocsátási tényező:	0.11 W/m ² K	
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K	
A rétegtervi hoátbocsátási tényező megfelelő.		
Hoátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %	
Eredő hoátbocsátási tényező:	0.12 W/m ² K	
Csillapítási tényező:	10299.80	
Késleltetés:	18.2 h	
Fajlagos tömeg:	835 kg/m ²	
Fajlagos hotároló tömeg:	20 kg/m ²	
Padló hoelnyelési tényező:	0.677 kJ/m ² Ks ^{1/2}	
Padló besorolás:	meleg	
Felületi légállapot -15 °C-nál:	19.4 °C	52 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C	90 %
Légállapot belül:	20.0 °C	50 %
Hoátadási tényező kívül:	20.00 W/m ² K	
Hoátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K	
Diffúziós időszak:	180 nap	

Réteg	d	λ	R	δ	R _v	μ	c	ρ
	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
megnevezés						-		
Koburkolat	1.2	1.05	0.011429	0.017	0.70588	-	0.88	1800
ragasztóhabarcs	0.5	0.15	0.033333	0.0004	12.5	-	1.26	1200
felületkiegénylítő rtg	0.5	0.5	0.01	-	0.26999	10	0.84	1100
vasalt aljzatbeton	8	1.4	0.057143	-	17.28	40	0.84	2000
Polietilén fólia	0.02	0.17	0.0011765	-	108	1E005	-	960
polisztirolhab hoszigetelés	15	0.04	3.75	0.002	75	-	1.46	15
vasbeton födém	25	1.55	0.16129	0.008	31.25	-	0.84	2400
ásványi szálás hoszigetelés	20	0.042	4.7619	0.14	1.4286	-	0.75	100
felületképzés	1.5	0.75	0.02	-	0.56699	7	0.88	1300

Homlokzati üvegezett nyílászáró**Schüco FWS 50 SG típusú strukturális alumínium függönyfal**

U_{követelmény}= 1,4 W/m²,K

U_{katalógus}= 0,9 W/m²,K **Megfelel!**

függönyfal

Típusa:	homlokzati üvegfal	
Hoátbocsátási tényező:	0.94 W/m ² K	
Megengedett értéke:	1.40 W/m ² K	
A hoátbocsátási tényező megfelelő.		
Nyílászáró számítás az összetevők alapján		
Üvegezés:	4:-12-4-12-4 arqonqázás	
Keret, tok (körben):	PVC 75 mm-es 4-5 kamrás	
Távtartó:	Alumínium távtartó	
Üvegezési arány:	98 %	

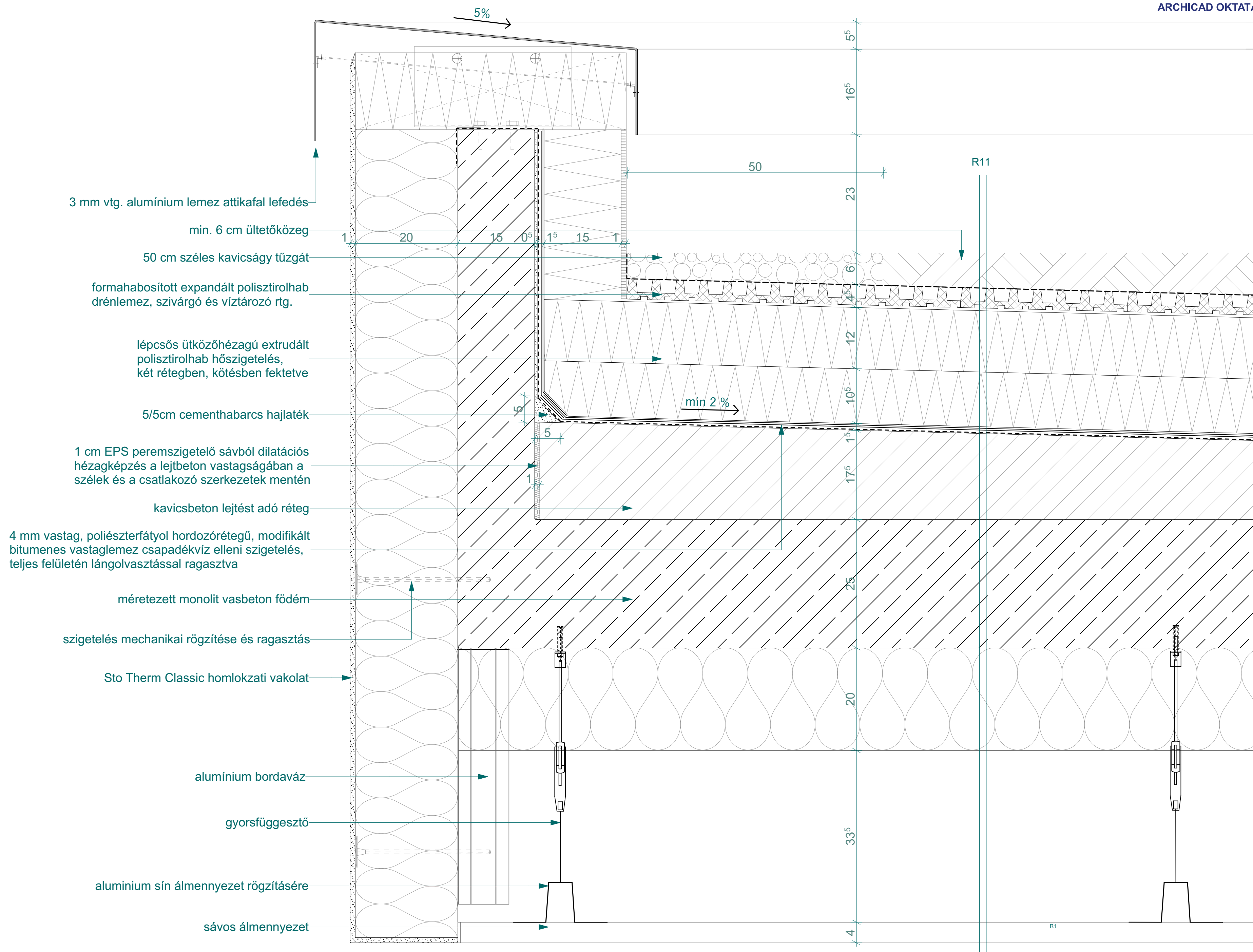
$$U_c = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

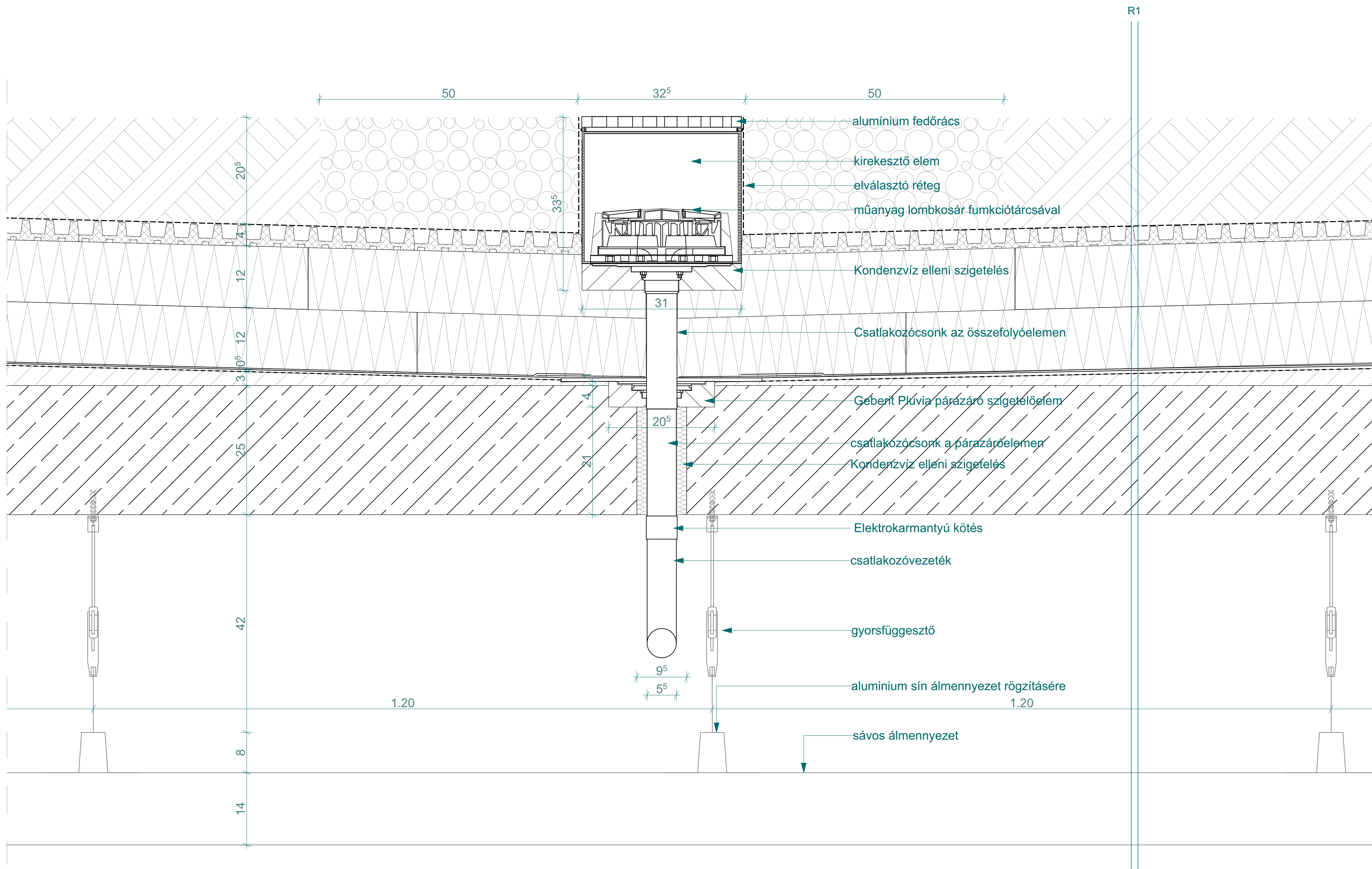
$$U_f = 0.92 \text{ W/m}^2\text{K}$$

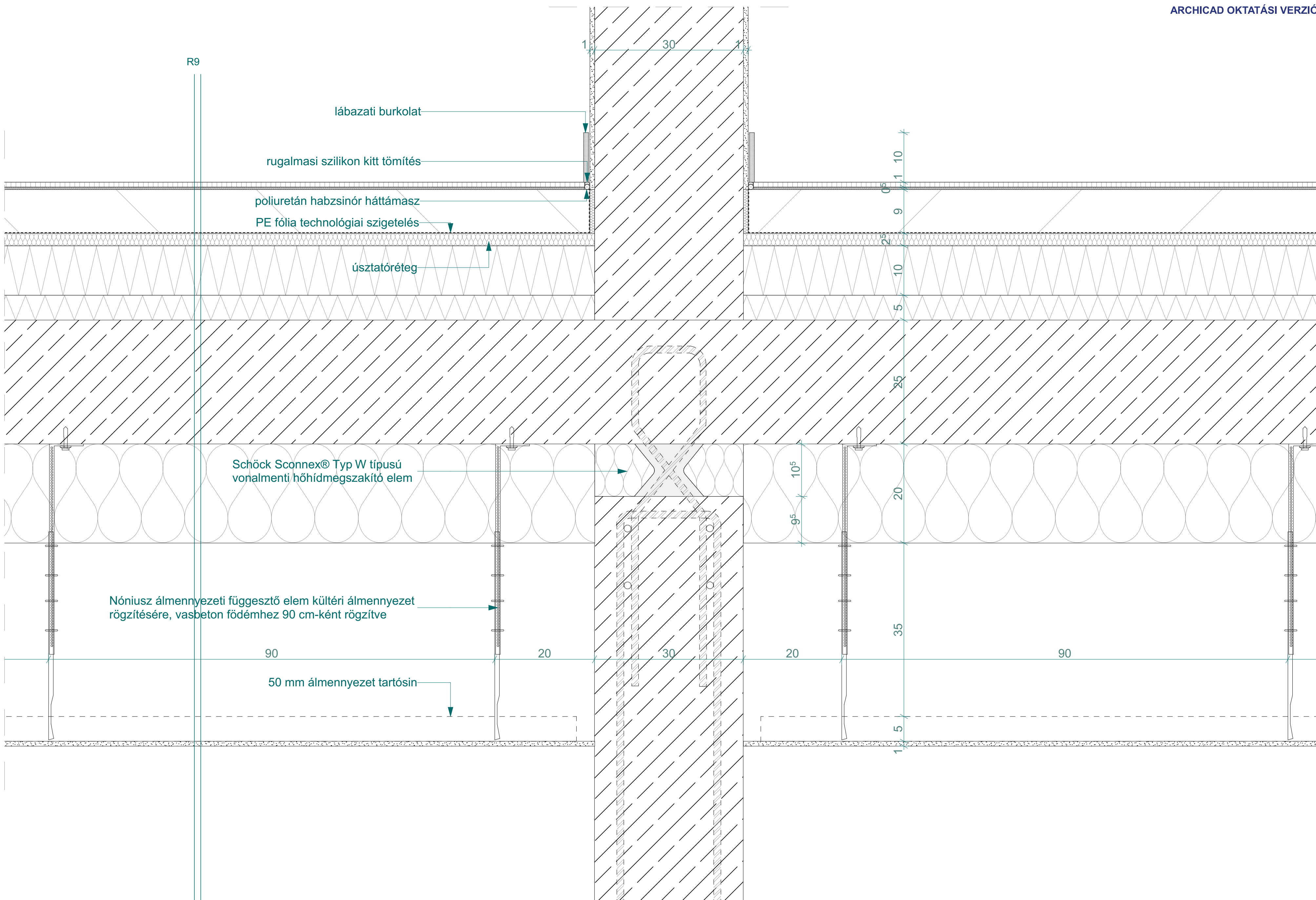
$$\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$$

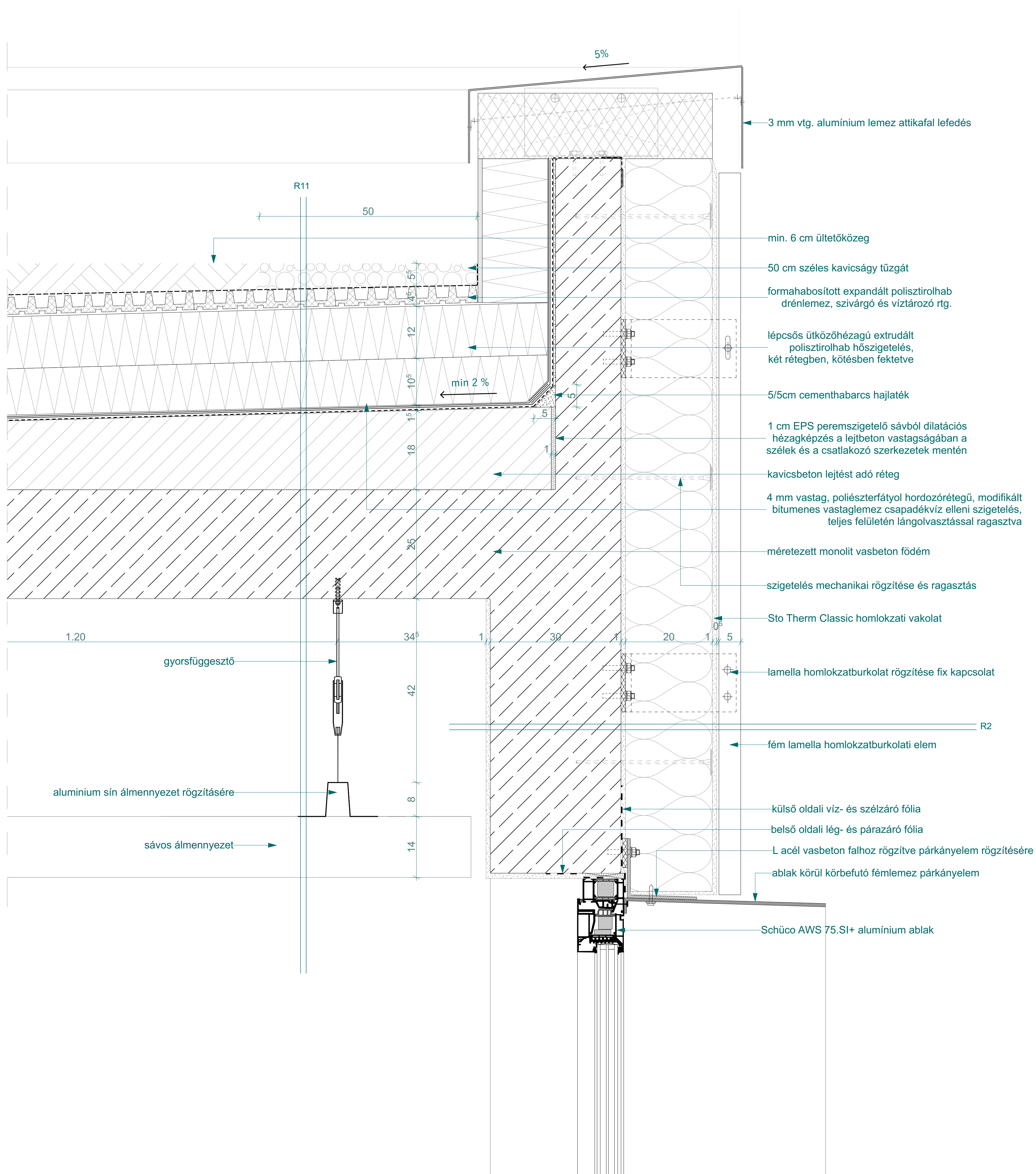
$$q = 0.520$$

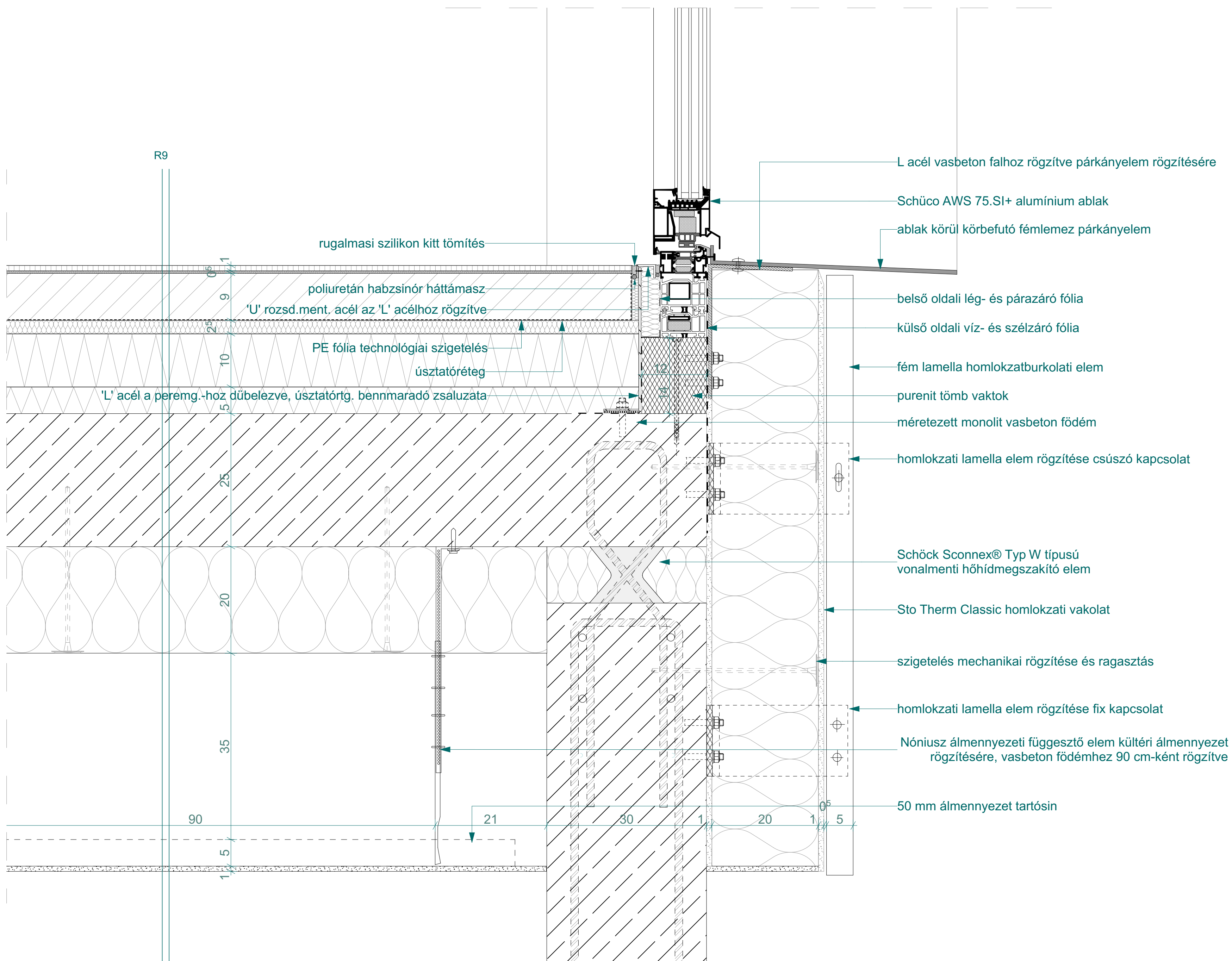
$$\text{szélesség} = 8 \text{ mm}$$



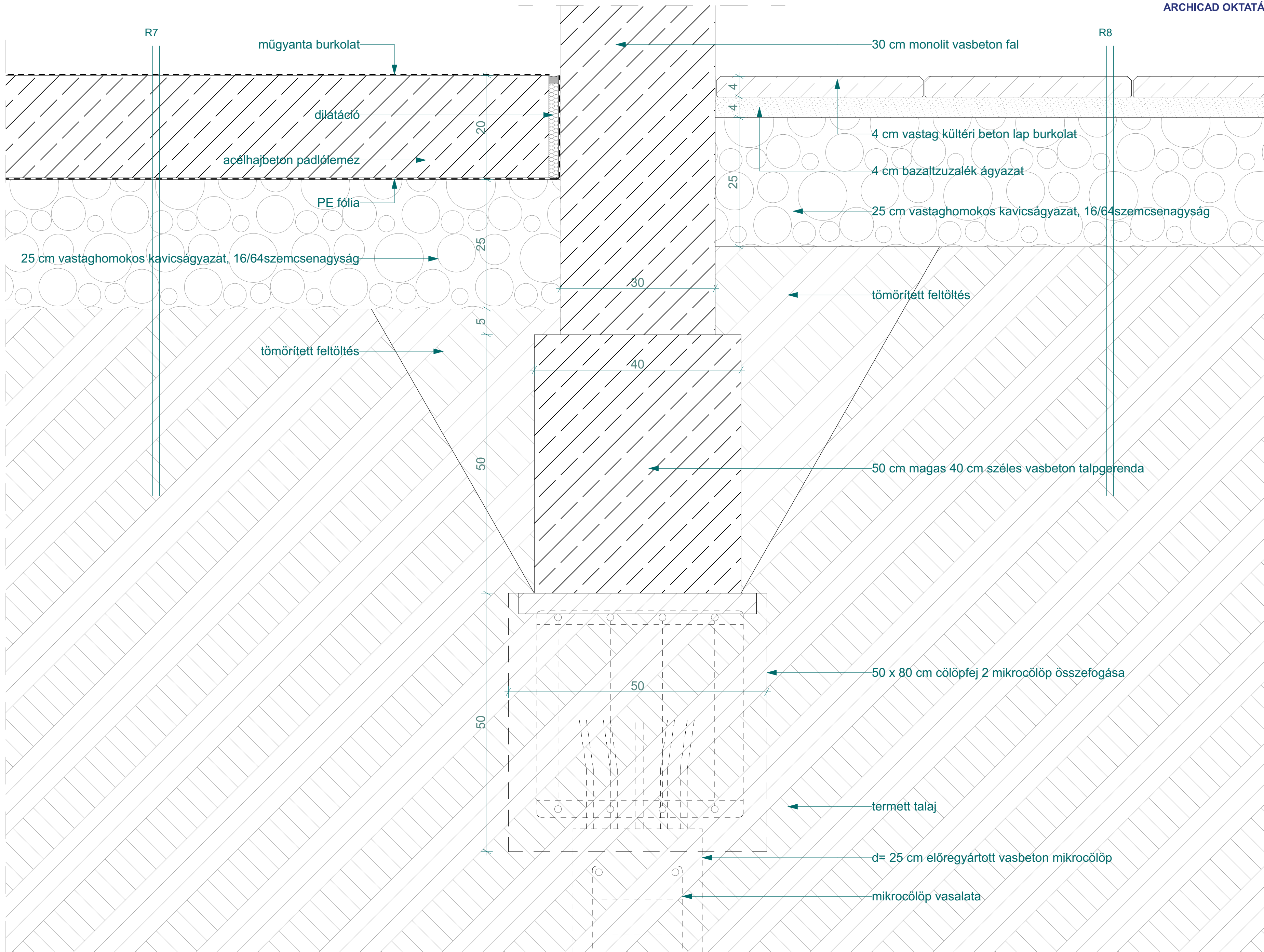


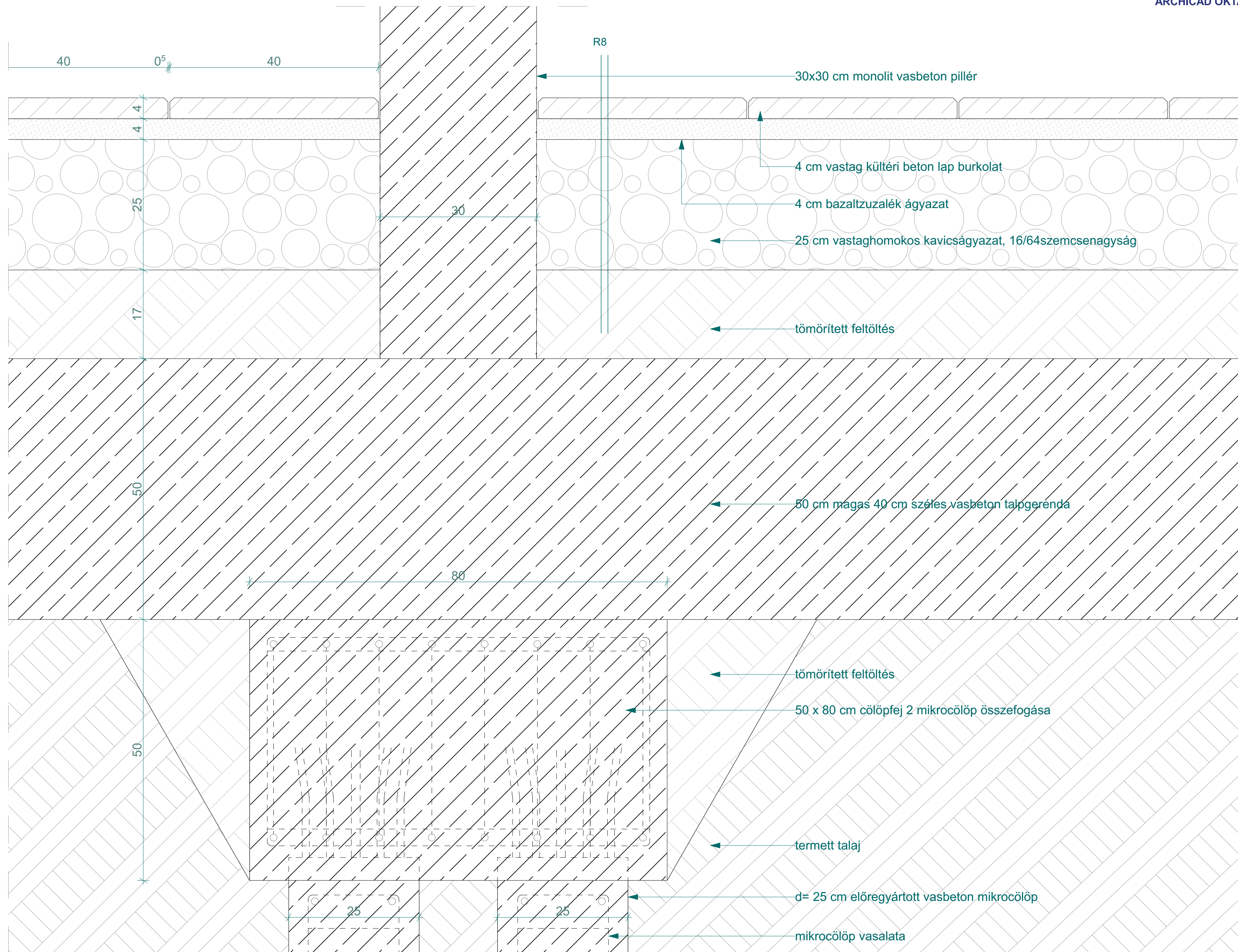


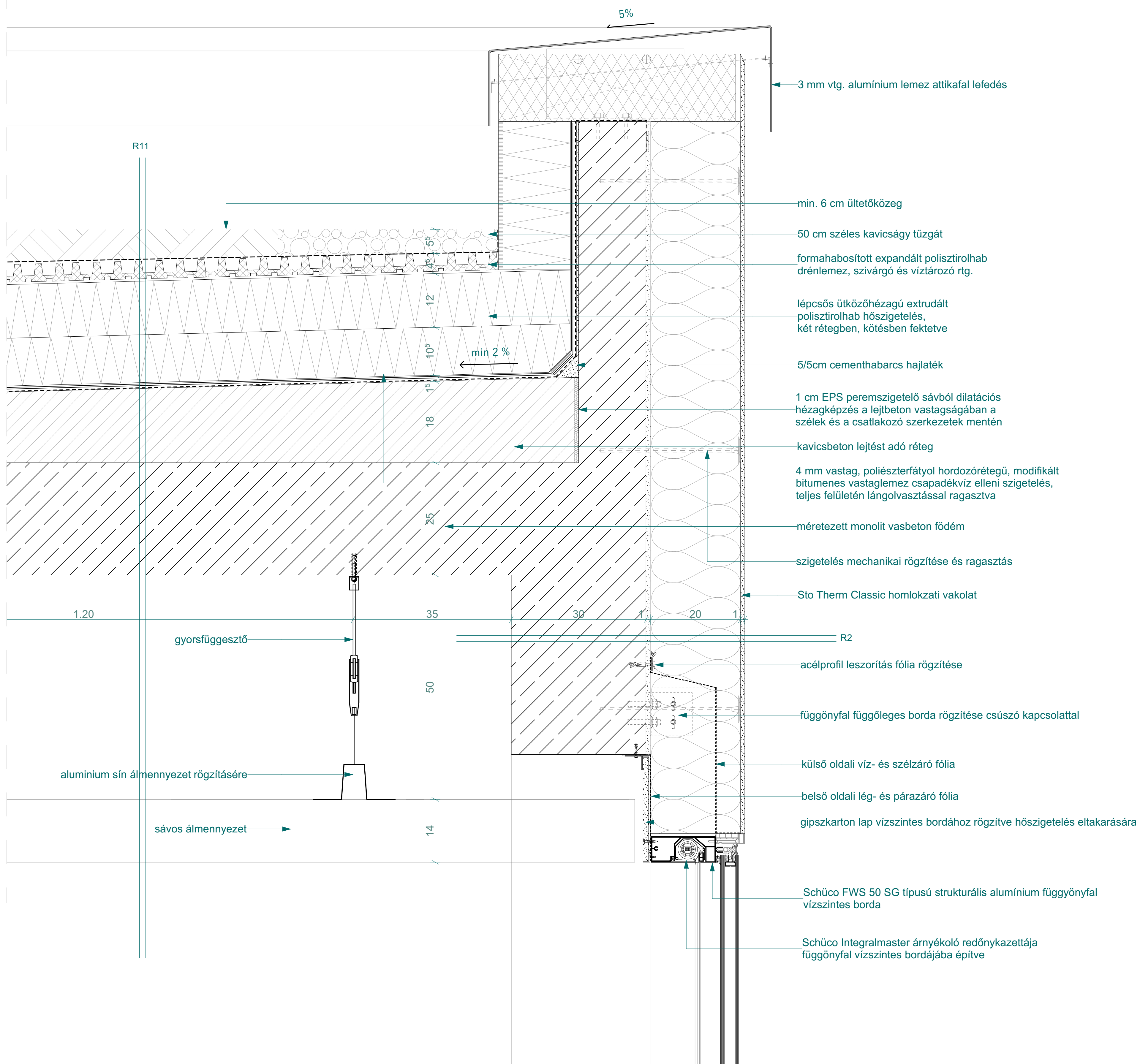


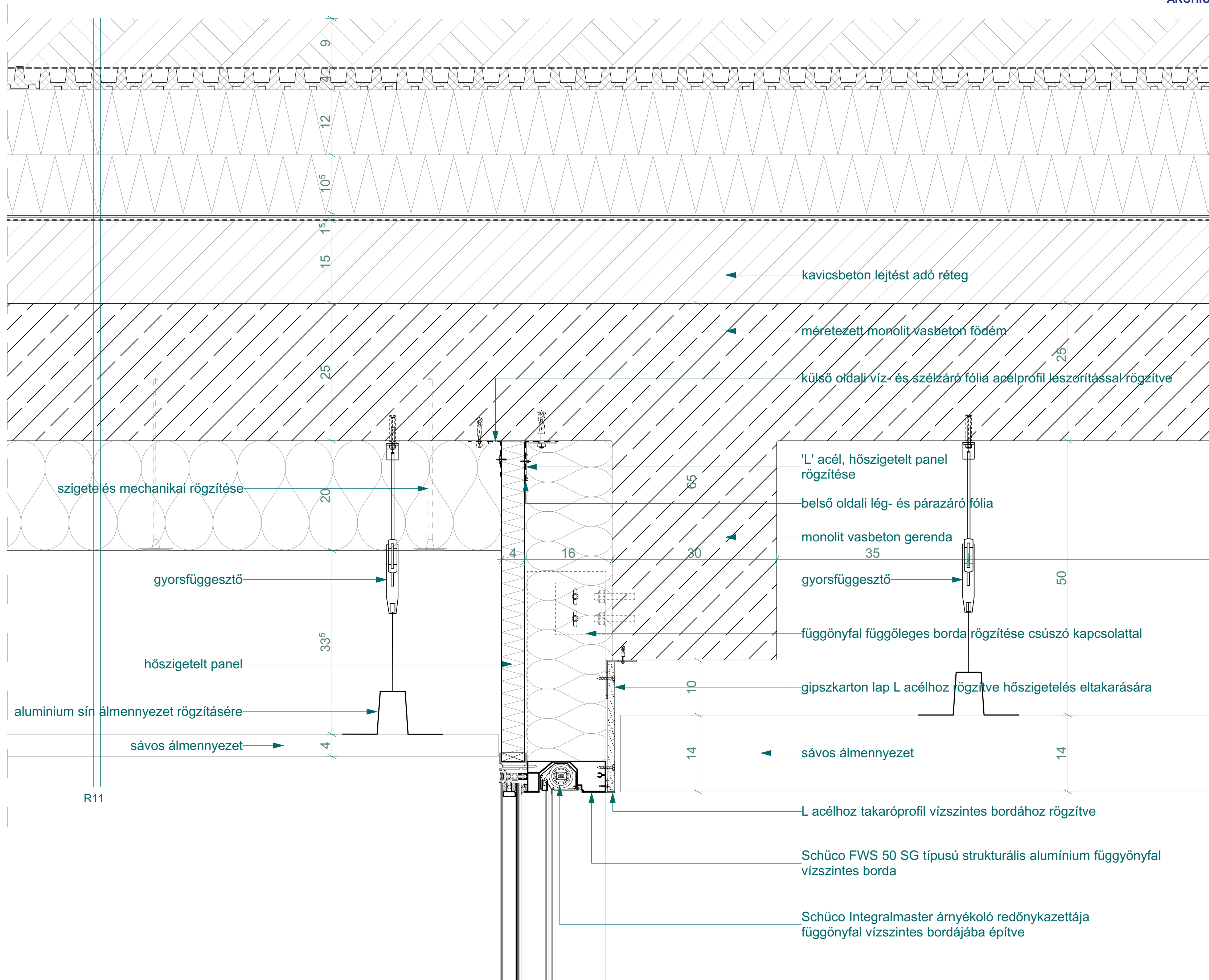


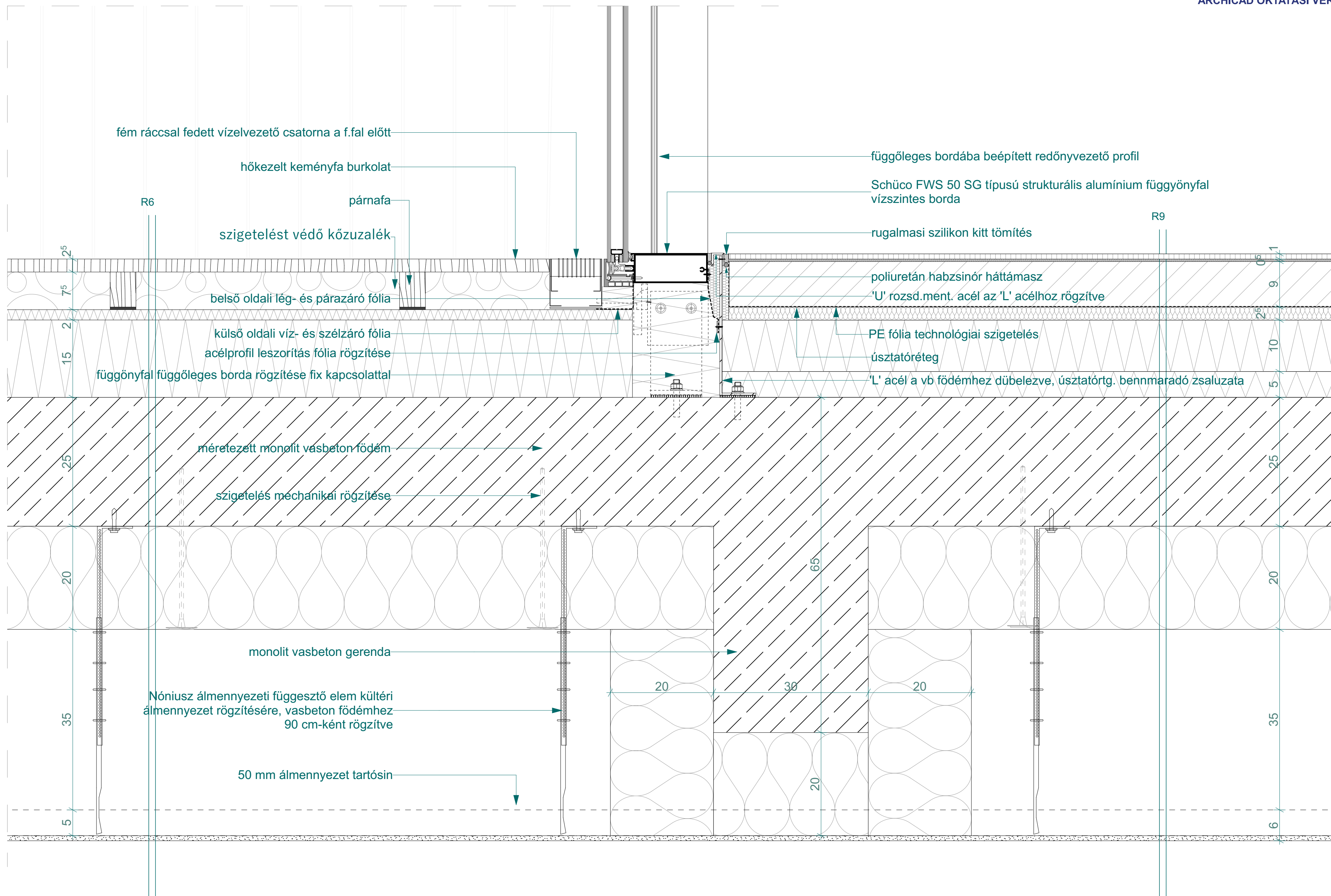
Ablak alsó csatlakozás



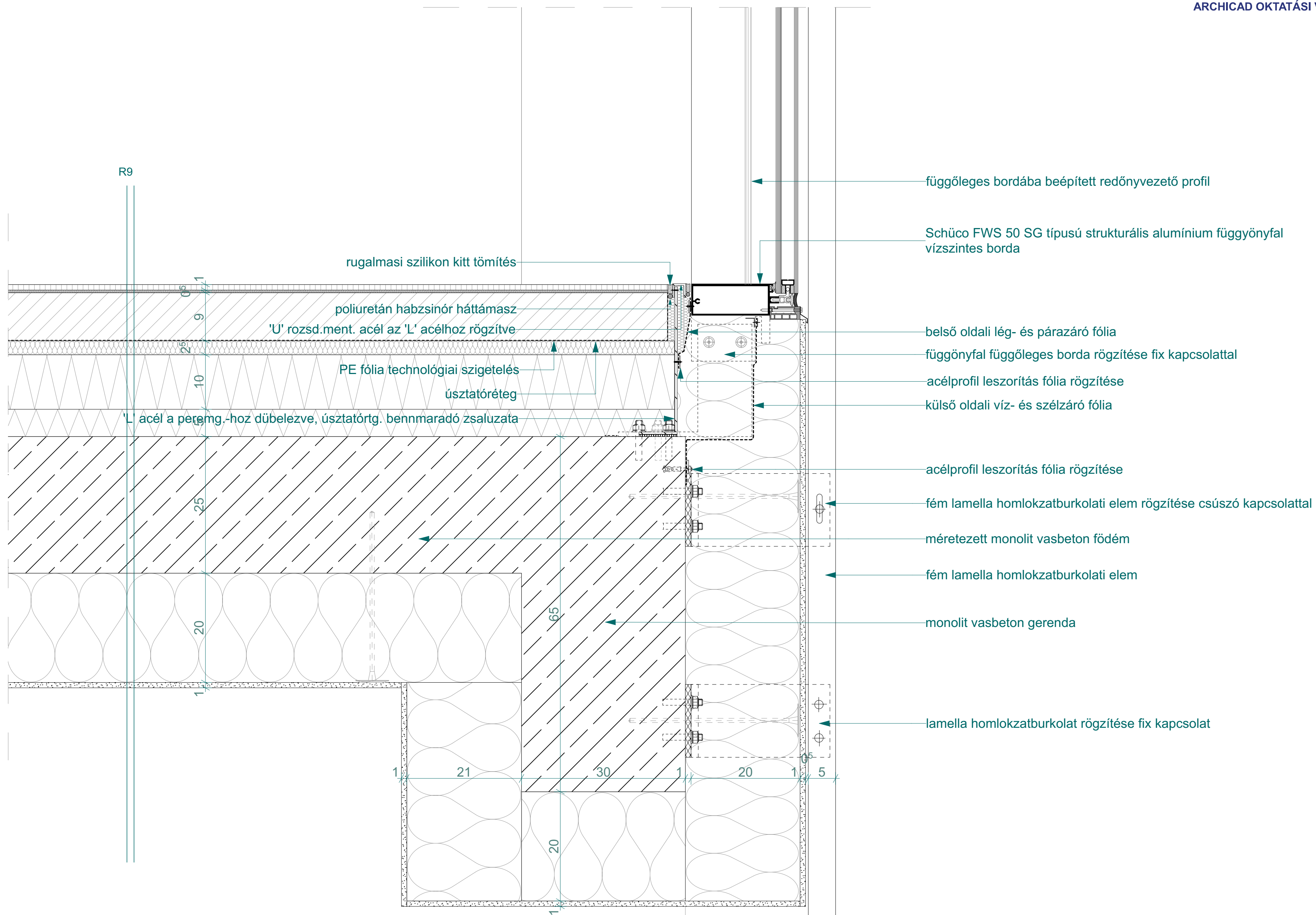


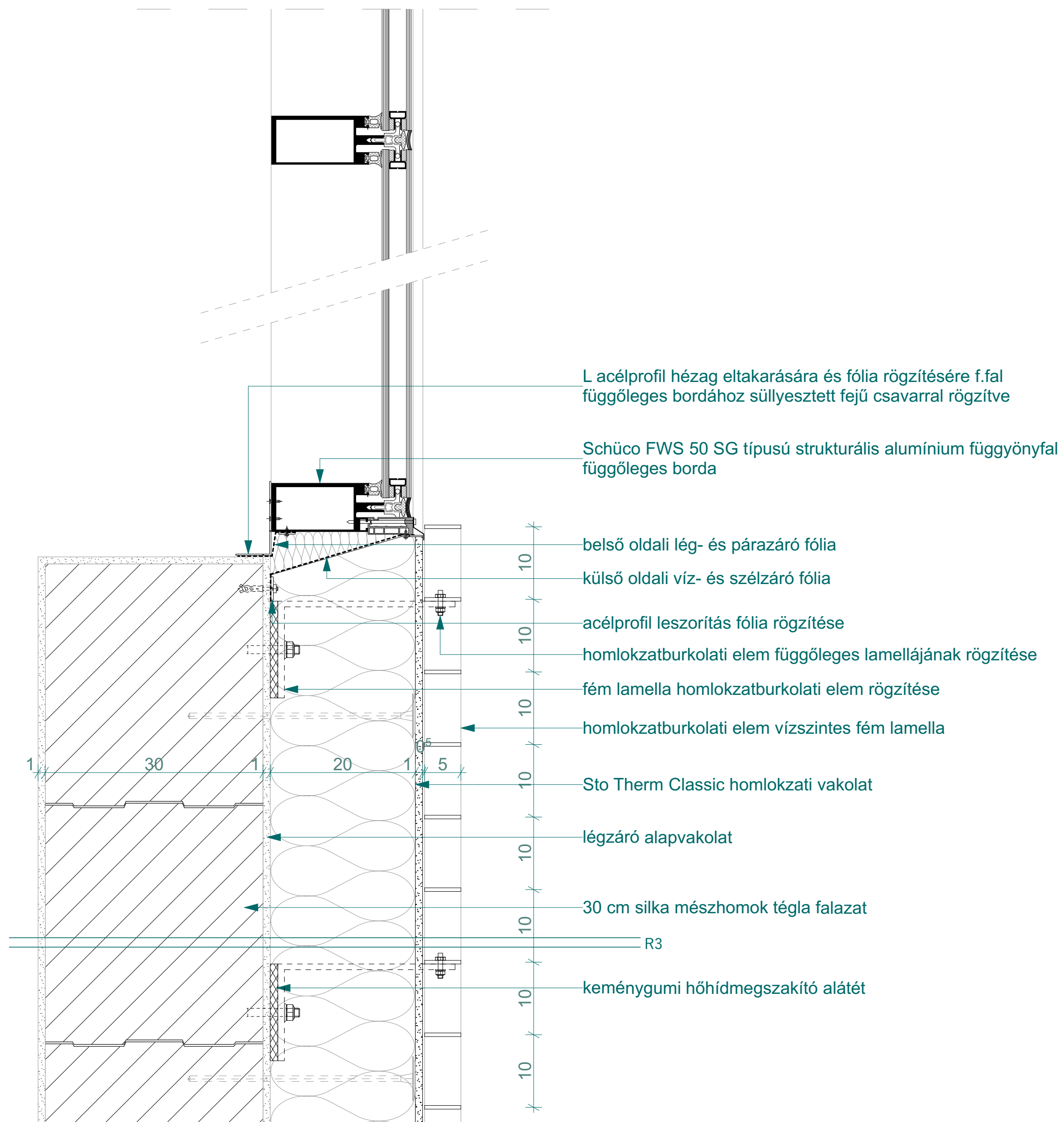




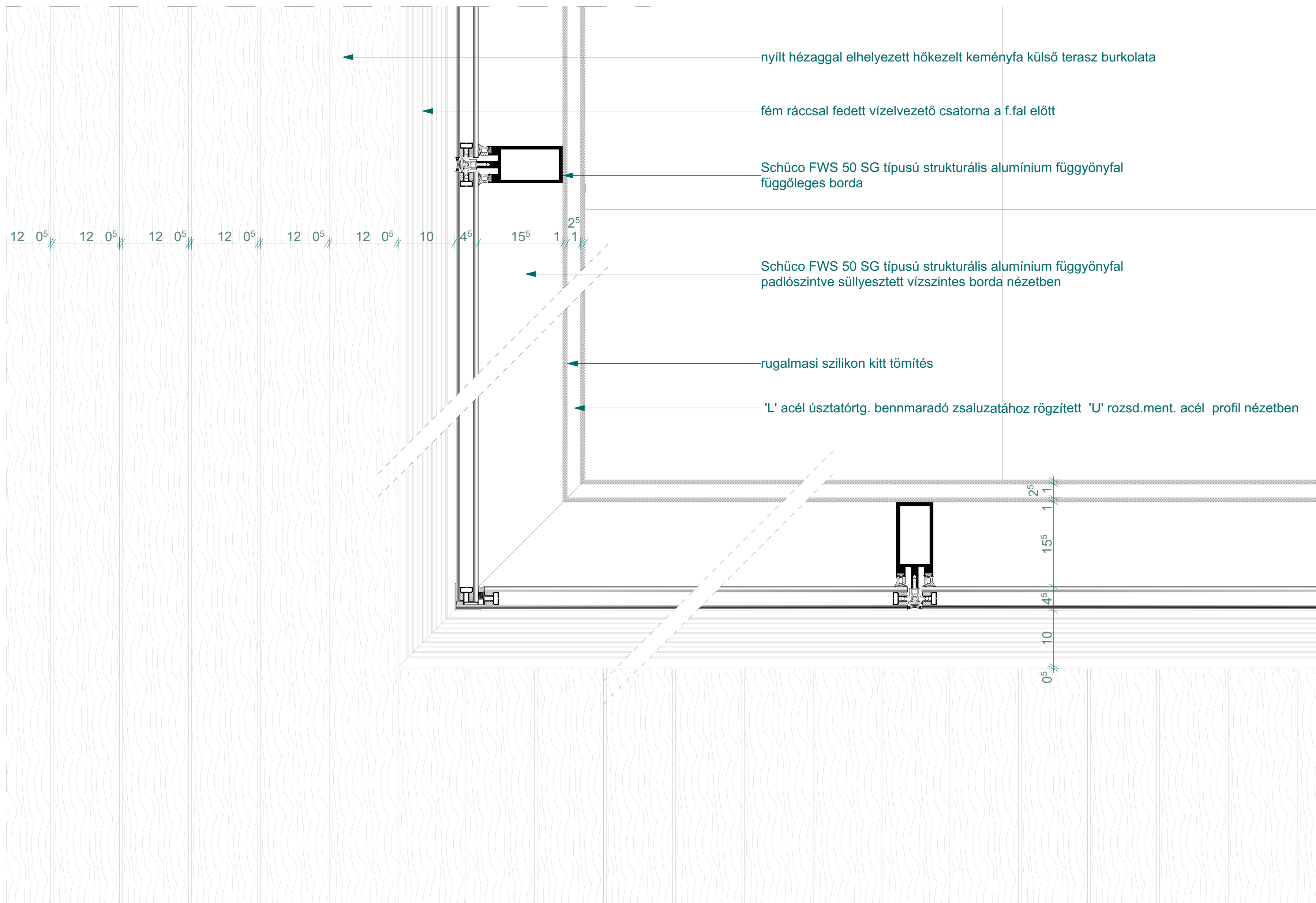


Függönyfal alsó csomópont teraszhoz



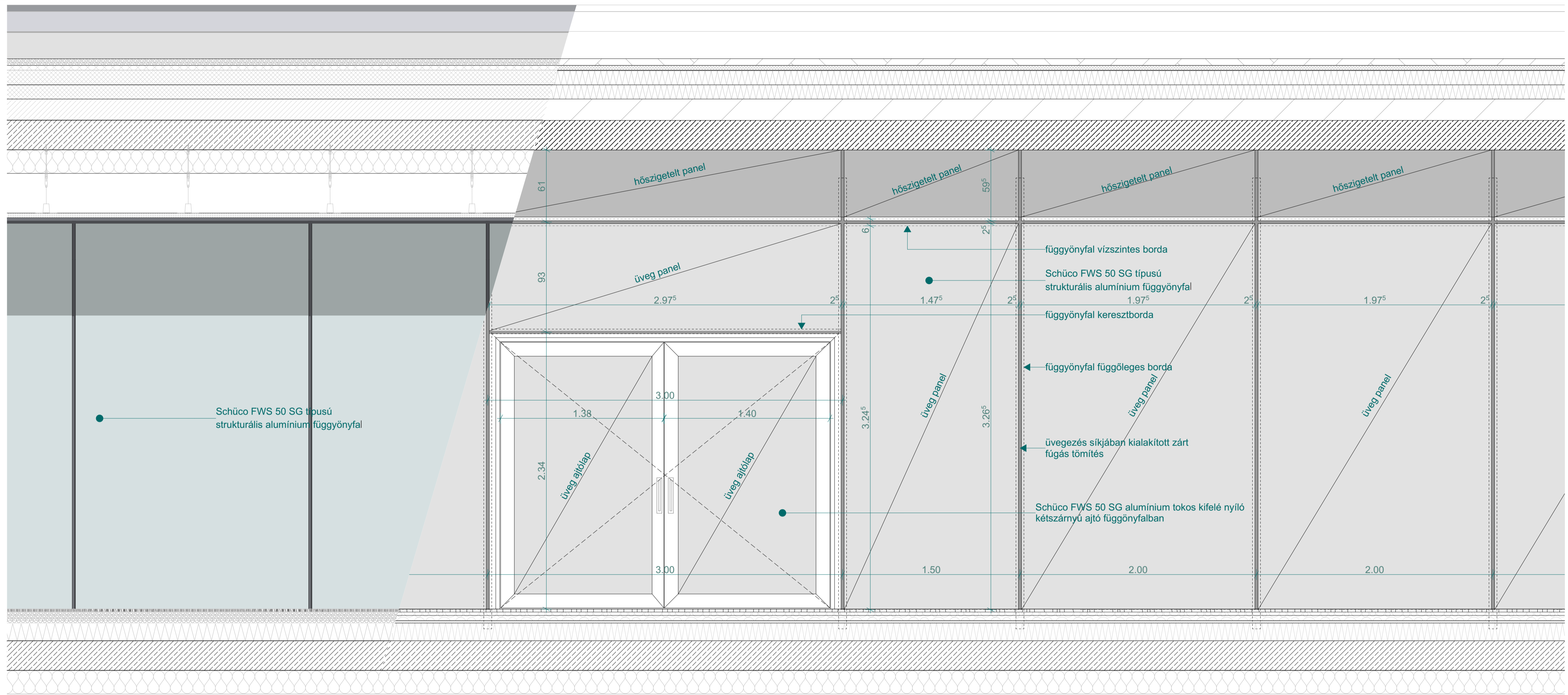


Függönyfal oldalsó falcsatlakozás

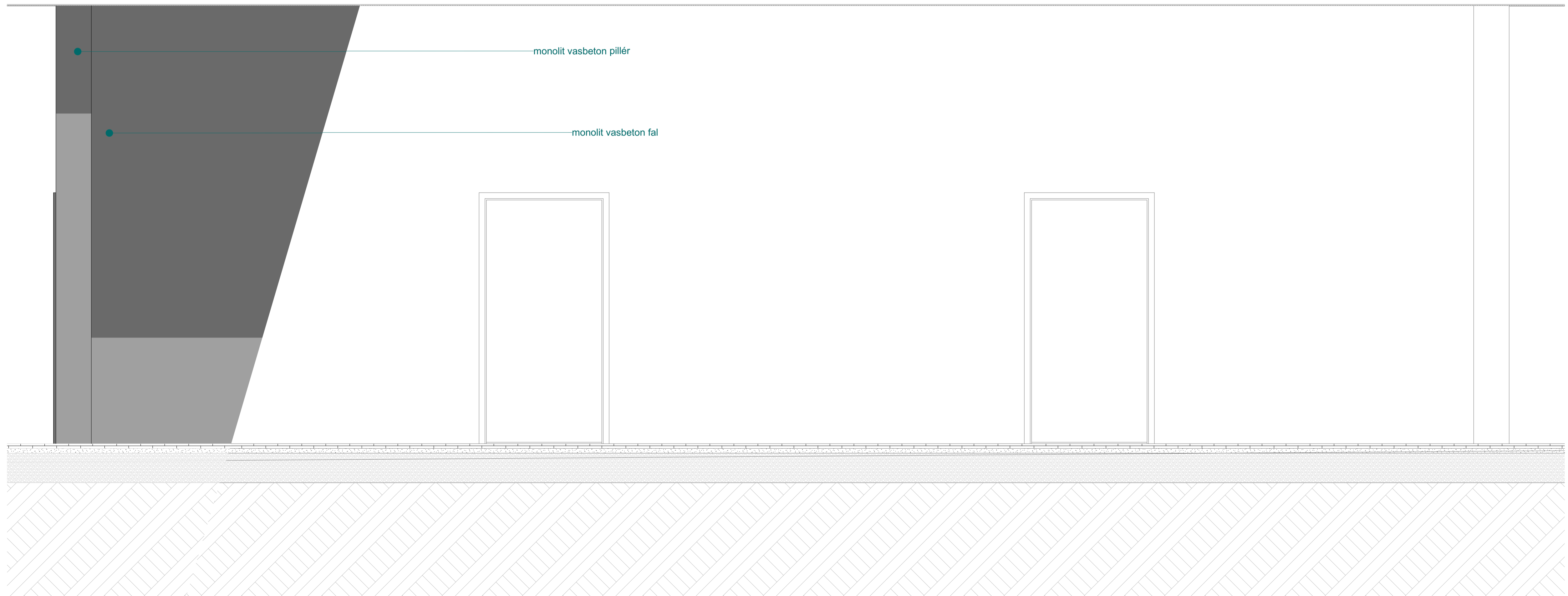


1:20

Függönyfal felhúzó



Airéndszer



1:20

Függönyfal falmetszet

Alrendszer

