

Lipták Dávid – Szolnok – Malomépület revitalizáció Koncertterem/Kultúrház

Épületszerkezet szakági terv



Építész konzulensek:

- Fonyódi Mariann
- Álmosdi Árpád

Szakági konzulensek:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| - Détári György: | Épületszerkezet |
| - Ther Péter Pál: | Tartószerkezet |
| - Gyurcsovics Lajos: | Épületgépészet |
| - Tőkés Balázs: | Kivitel |

Az épület meglévő állapotának leírása:.....	2
A tervezett revitalizáció:.....	5
Környezeti hatások:.....	9
- Rezgés:.....	9
- Csapadék:	9
- Földrengés	9
- Tájolás/benapozás:.....	9
- Talajviszonyok:	10
- Talajvíz:.....	10
- Szerkezeti állékonyság:.....	11
Követelmények és teljesíthetőségük.....	12
- Energetikai Követelmények:.....	12
A külső falak:	13
Tetőszerkezetek:	15
Földön fekvő szerkezetek:	16
Összesített energetikai jellemző követelményértékei:	17
Tűzvédelem:	17
Akusztika - Kiemelt szakági rész:	19

Az épület meglévő állapotának leírása:

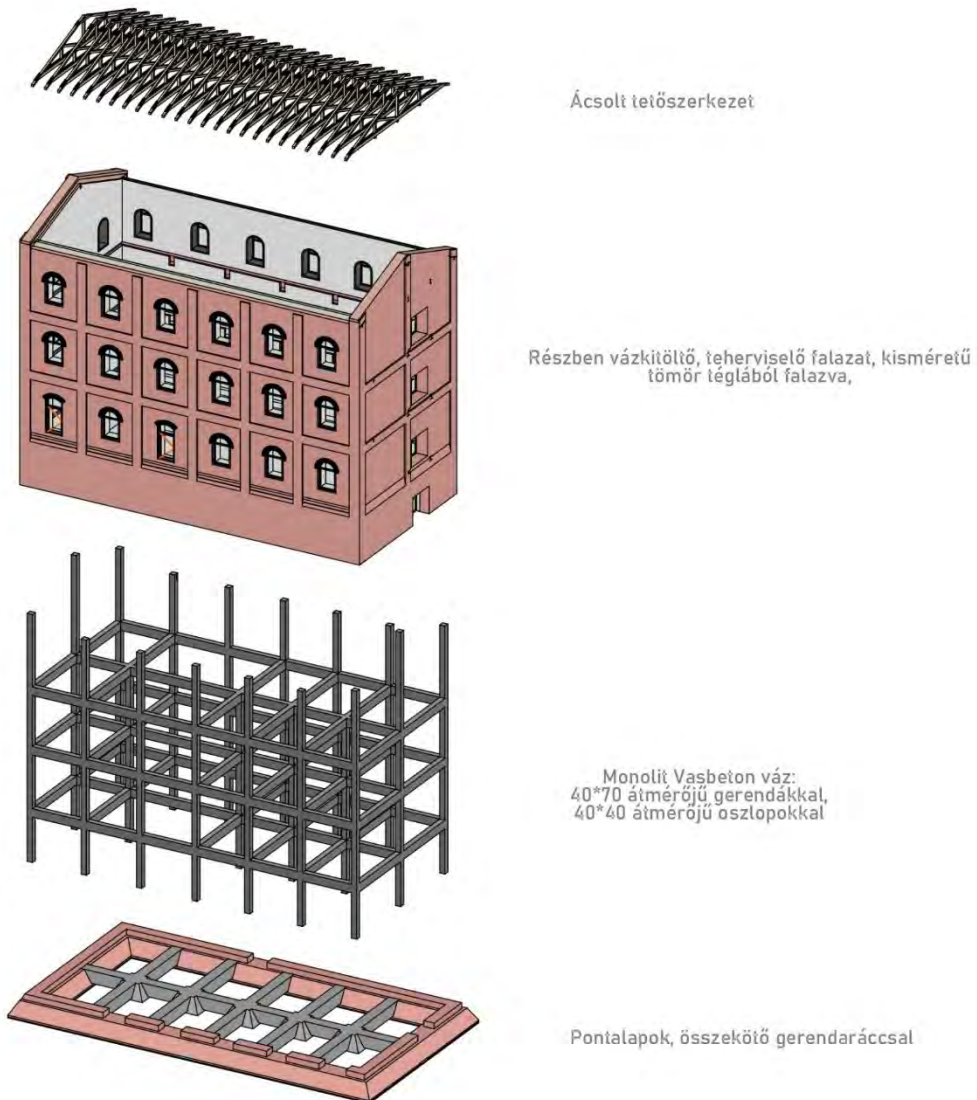
A tervezés helyszíne Szolnokon, a Véső utca 1. szám alatt található telken, a vasútállomás közvetett szomszédságában található. A tervezéssel érintett épület egy 1920-as években épült, négy szintes, vasbeton vázzal és kisméretű téglafölmenő falazattal rendelkező malom-épület, melyhez számos később hozzáépült, alapvetően téglabau csatlakozik. Ezek a következők: egy íves, földszintes téglafölmenő falazattal rendelkező raktárépület a malom északi homlokzatához csatlakozva. A keleti homlokzathoz kb. 1,0 – 1,3 m eltéréssel egy jelenleg iroda/műhely funkcióval rendelkező kétszintes téglafölmenő falazattal rendelkező, nyeregretetős épület. A déli homlokzatok egy lapostetős, téglafalazatú átkötő épületrész. A keleti homlokzathoz pedig egy félnyeregretetős melléképület csatlakozik, az előzőekhez hasonlóan téglafalazattal, ácsolt félnyeregretetővel.



A meglévő épületre vonatkozóan jelentős a bizonytalanság, ugyanis a levéltári kutatás csak részleges eredményre jutott, a malomhoz jelenleg csatlakozó, később épült épületek dokumentációjából sikerült sporadikus információkat kinyerni, emellett a helyszíni szemle is szolgáltatott információkat, de teljes

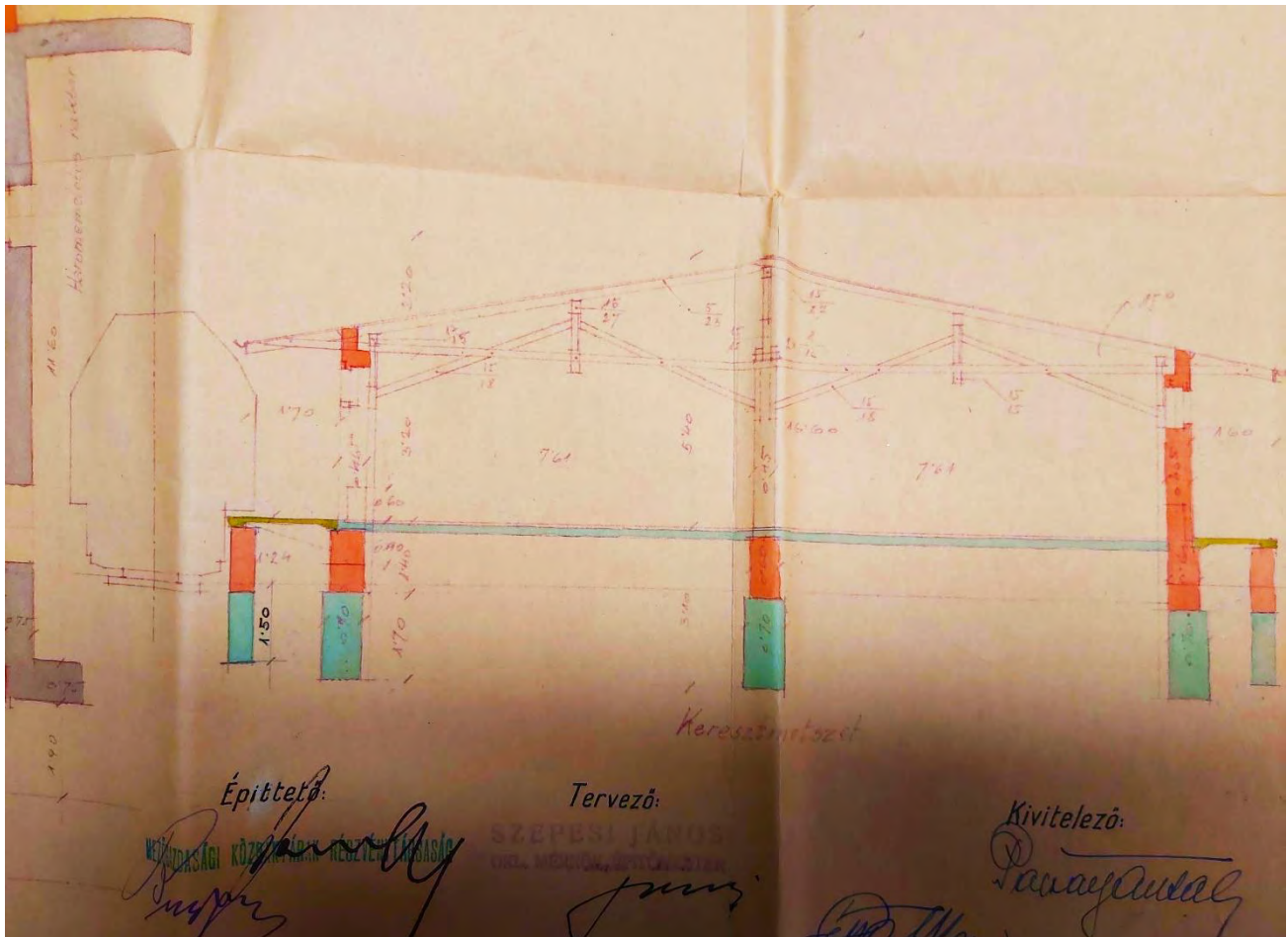
épületdiagnosztika, valamint dokumentumok hiányában, bizonyos esetekben kénytelen voltam feltételezésekkel élni.

Ami a levéltári adatokból (túlnyomótöbbségében levelezés) annyi kiderült, hogy az épület építési ideje 1920 és 1925 közé tehető.



Ami a helyszíni szemléből biztosan megállapítható, hogy a malom belsejében vasbeton váz található, ezek dimenziói: 40*70-es gerendák, valamint 40*40-es oszlopok. A gerendák belefutnak a külső térelhatárolást biztosító igen vastag (a földszinten bő 70 cm vastag) téglafalba. Hogy itt csak egy koszorúba futnak-e bele a gerendák vagy a falazatban a köztetes pillérsor raszterében futnak vasbeton rejtett oszlopok ezt nem sikerült minden kétséget kizárólag megállapítani, a kettő közül az utóbbi feltételezéssel éltem.

Az alapozás milyenségére szintén nem sikerül minden kétséget kizáróan fényt deríteni, azonban a malomhoz csatlakozó íves raktárépület szerencsésen előkerült levéltári dokumentációja alapján az alapozási sík -1,80 m.



A falak alatti alapozás keresztmetszetét a malom esetében a kor gyakorlatától nem idegen módon, 60°-os szögben kialakított, téglából rakott sávalapokat föltételeztem. A közbülső pillérek alatt hasonló gúla alakú pontalapok feltételezésével éltem, melyek gerendákkal kötnek be a sávalapba.

A tetőszerkezet jelenleg hiányos, egy 2016-os szélvihar alkalmával a fedése lerepült, jelenleg csak az ácsszerkezet maradt meg. Ezt új héjazattal az eredeti ácsszerkezet replikájával tervezem pótolni, mely a meglévő falszerkezetre terhet rá.

A tervezett revitalizáció:

A malomépület felújításával és a hozzá csatlakozó épületek/épületrészek részleges, illetve teljes bontásával, valamint a helyükre újonnan épített kiszolgálóépületek létesítésével alakul ki a kívánt szórakozóhelyként történő revitalizáció, melynek célja az eltűnőben lévő szolnoki könnyűzenei/kulturális élet fellendítése.

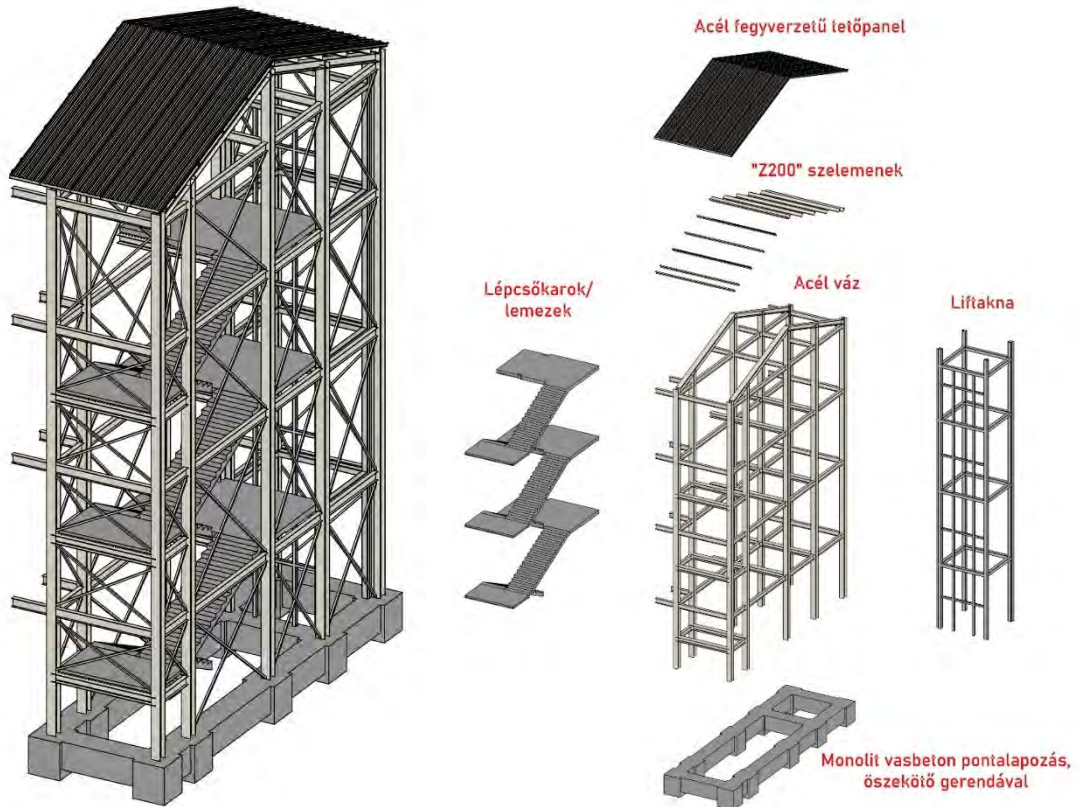
A bontási munkák az előzőekben felsorolt összes csatlakozó épületet érintik. A malom északi homlokzatához csatlakozó íves raktárépület a későbbi hasznosíthatósága, a telken térfalként való működése folytán, valamint amiatt, hogy ez van legkevesbé útjában a tervezett bővítésnek, csak részleges, 10m-reltörténő visszabontással érintett. Minden más csatlakozó épület teljes elbontásra kerül.

A bontás után a tervezett épületrészek a következők:

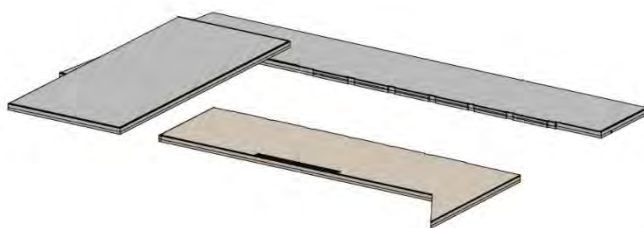
- A meglévő malomépület új padlórétegrend és monolit vasbeton födémek kerülnek kialakításra olyan módon, hogy a meglévő gerendák fölső síkjára nyírási csapok kerülnek (előfúrás+8-as betonvas töcsavar ragasztással), majd a gerenda felső síkján, amely a leendő födémlemez alsó síkja is egyben, zsaluzat és a vasalat elhelyezése után rábetonozás következik. Így minden szinten soktámaszú lemezszerkezet alakul ki, az egyes lemezek befészkelése a malomépület két rövidebbik falának belső síkjánál történik.
ezen túlmenően a malom homlokzatán cserélni szükséges az összes nyílászárót magas minőségű, korszerű nyílászárókra. Megjegyzendő, hogy a félköríves nyílású tervezett ablakok pont olyan formában nem biztos, hogy kereskedelmi forgalomban kaphatóak ezért elképzelhető, hogy egyedileg kell őket gyártani, vagy az ablaknyílásokat kell úgy megfaragni+kiváltani, hogy a nyílászárók a tervezett módon beépítésre tudjanak kerülni. Szükséges továbbá a tetőszerkezet teljes cseréje is, melyez az eredetivel megegyező ácsszerkezet történik. A tetőrétegrend kialakítása eltér az eredeti állapottól, mely egyszeres cserépfedés volt, alátétfólia nélkül. A tervezett állapot már állókorcos tetőfedést kap, 5cm átszellőztető réteggel nyári túlmelegedés ellen.



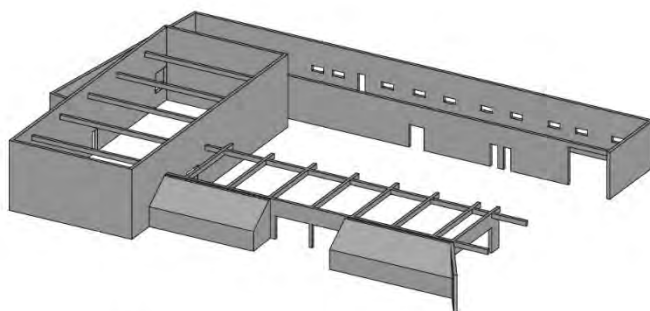
- A nyugati homlokzaton egy általános függőleges közlekedésre szolgáló lépcsőház, mely egyben menekülő lépcsőház is egyben. Ez szerkezetét tekintve acél vázszerkezetű, a termikus buroknak nem képezi részét. Külső burkolata mindazonáltal kettős, belülről kifelé egy réteg kopolit üveg palló, ill. kívül perforált kazettás kortenacél homlokzat. Így a bent közlekedők védve vannak a csapóesőtől, valamint a szélétől, a perforált homlokzatburkolatnak köszönhetően pedig az esti órákban a közlekedőből kiszűrődő fény a malom kontúrját festi meg így landmarkként funkcionál, amely ráerősít az épület archaikus-monolitikus nyújtott ház formájára.



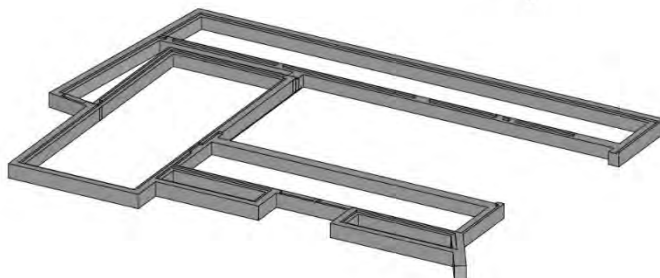
- A keleti homlokzaton egy földszintes vasbeton szerkezetű előtér/elosztó blokk kerül. Szerkezetét tekintve monolitvasbeton fölmenő falakkal rendelkezik, a meglévő malomhoz történő csatlakozásánál (a meglévő alaptest kímélése érdekében) a malom falától 1,2-es eltartással kerültek kialakításra az elosztóblokk sávalapozása. Annak érdekében, hogy a közvetlen kapcsolat mégis kialakulhasson a malomépület és az elosztó blokk között, mind a padlólemez mind a lapostető teherviselő lemeze konzolosan fut neki a malomépület falának. A konzolos rész alátámasztását ezen a szakaszok acél oszlopsor biztosítja. A födémlemez alulbordás monolit vasbeton lemez. Az alulbordás kialakítás a nagy fesztávok és a tetőn kialakítandó terasz miatt föllépő nagyobb terhelés miatt volt szükséges. A teraszról levezető



Monolit vasbetonn síklemez zárófödém

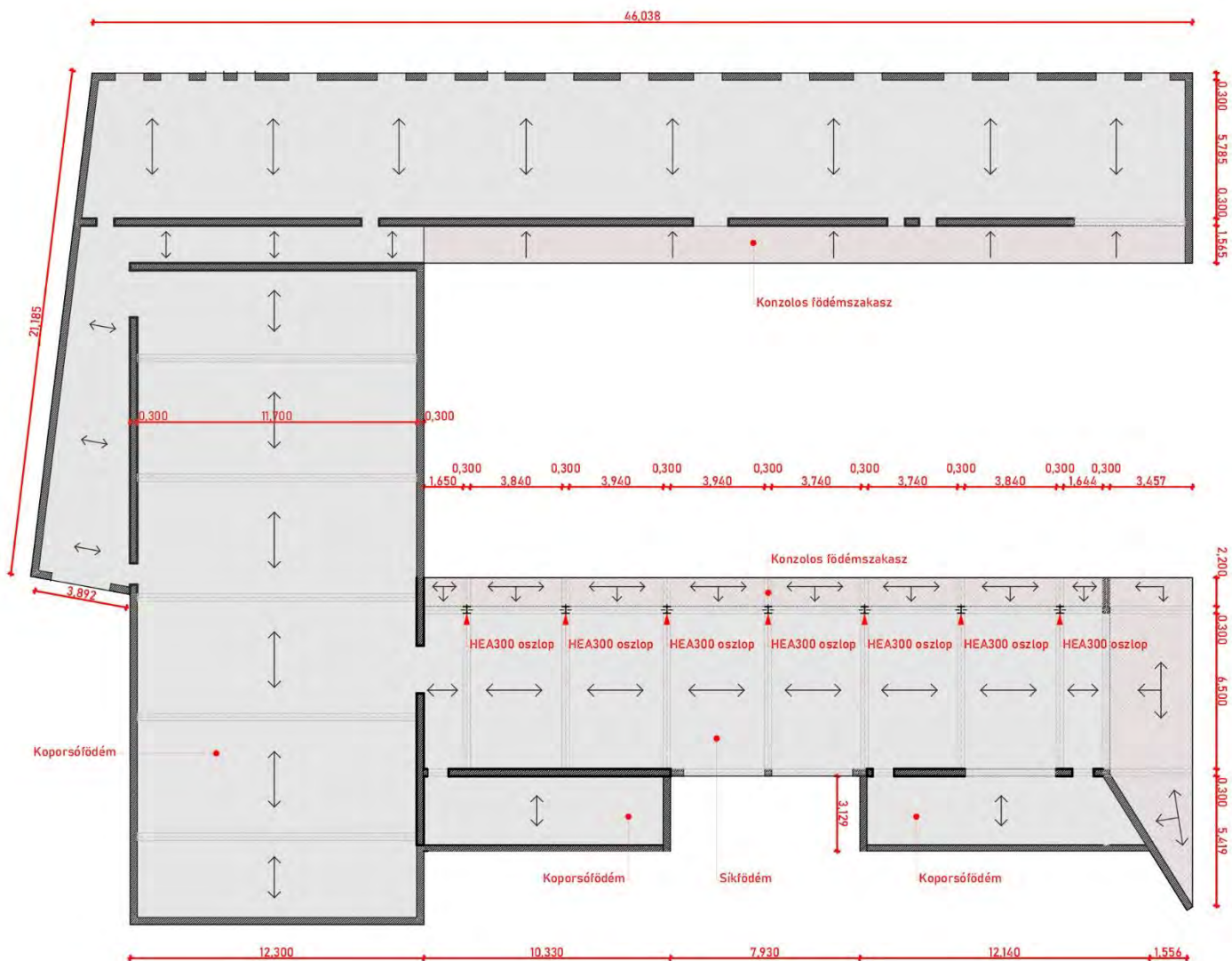


Monolit vasbeton Felmenő falazat egységesen 30 cm vastagságban



Monolit vasbeton sávalap

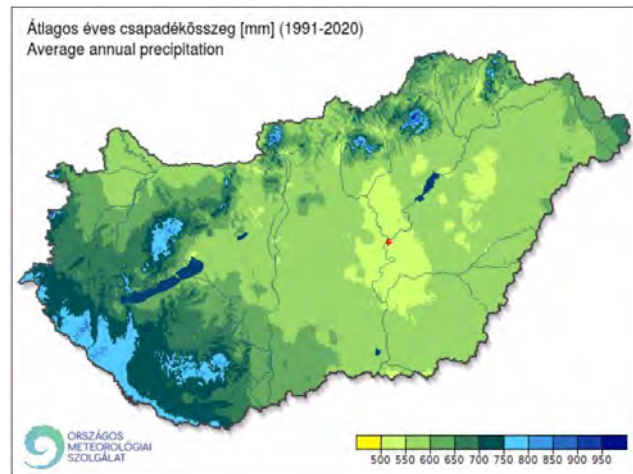
lépcsősor vezet majd le a földszintre, ezek alátámasztását részben két koporsófödémrel rendelkező épületrész fogja adni, melyben kiszolgálós helyiségek kapnak helyet (vizes helyiség, ruhatár stb.)



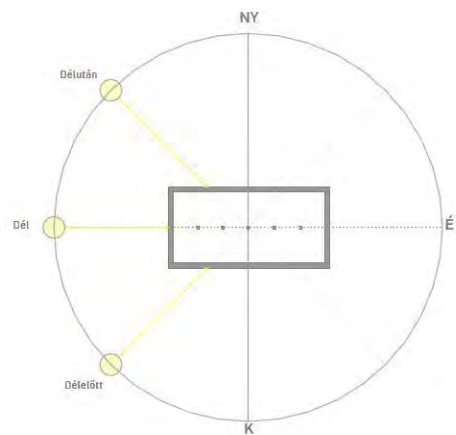
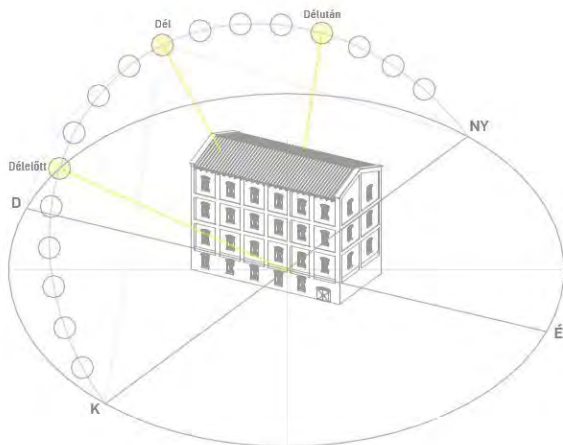
- A déli homlokzathoz csatlakozik egy 500 ember befogadására alkalmas koncertterem. Ennek szerkezete szintén monolit vasbeton szerkezetű, tetőszerkezete hasonlóan az előzőleg részletezett elosztó térhez alulbordás vasbeton szerkezetű, a jelentős fesztáv miatt. Ennek a helyiségnek szintén 1,2-m-rel el van tartva az alapozása és a küldő fala is a malomépület déli homlokzatától, így itt egy lichthof alakul ki.
- A déli és a nyugati homlokzatokon L-alakban fut végig egy kiszolgálóhelyiségeket magába foglaló blokk, amelyben a dolgozók öltözői vizes helyiségi, iroda, backstage található. Szerkezetét tekintve azonos az előző kettőhöz, monolit vasbeton fölmenő falakkal rendelkezik. A lapostető tartószerkezetét adó födém ennél az épületrésznel a mérsékeltbb fesztávok miatt síklemez födém. Hasonlóan az elsőként részletezett elosztó térhez itt is konzolosan csatlakoznak a malomépülethez, a konzol alátámasztását ebben az esetben egy 30cm vastag térelválasztó fal adja.

Környezeti hatások:

- Rezgés: Az épülettől minegy 150m-re húzódik a 100a, ill. a 120a vasútvonal, melyen keresztül az ország kelet-nyugati vasútforgalmának egy jelentős része zajlik. Ennek fényében a koncert/előadásra fönntartott igényesebb terek esetében mindenképpen kell rezgésvédelemmel számolni.
- Csapadék: Szolnok az ország egyik legszárazabb régiójának a közepén helyezkedik el, így számottevő csapadékkal nem kell számolni (500-550mm/a), a terep teljesen sík, így a csapadékból adódó szivárgó-rétegvizek sem jelentenek problémát

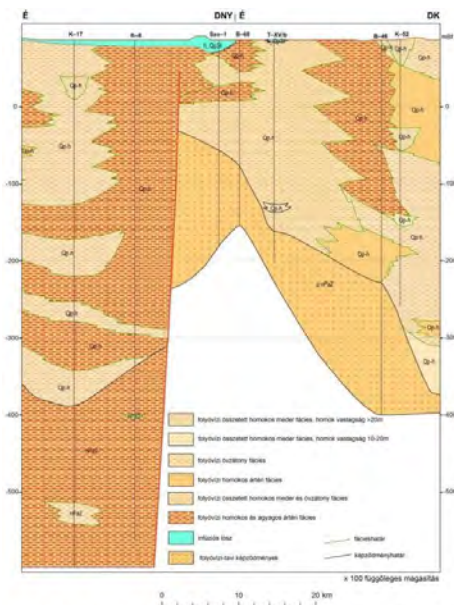


- Földrengés:
A georisk.hu térképének tanulsága szerint, Szolnokon 456-2007 között mindössze egy földrengés történt, az EUROCODE8 melléklete szerint a terület 3-as zónába tartozik, ahol a vízszintes talajgyorsulás legnagyobb értéke 0,12g
- Tájolás/benapozás:
Az alföldi elhelyezkedésből adódóan számolni lehet a napsütéses órák magas számával (2026/év) A malomépület szinte tökéletesen észak-déli tájolású, a legtöbb sugárzási energia a déli és nyugati homlokzatokat éri.

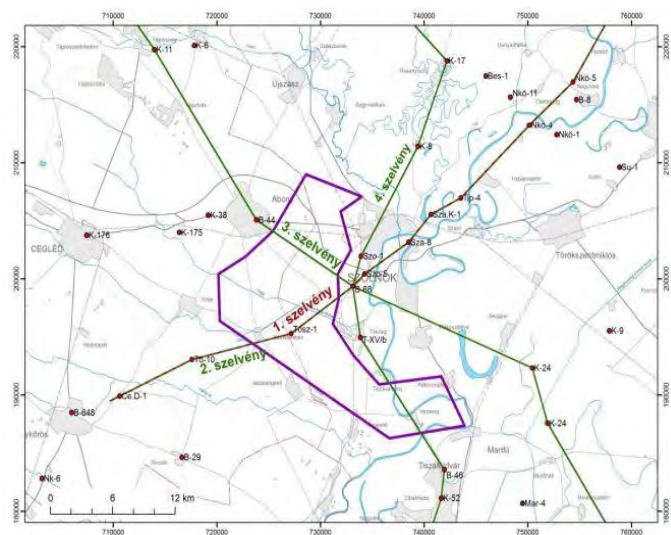


A nyári túlmelegedés kivédése érdekében a malom tetőszerkezet és az újonnan építendő épületrészek homlokzatai 5cm átszellőztetéssel rendelkeznek. Ez az újonnan épített részek kazettás kortenacél homlokzata esetében különöseb fontos ugyanis ezek hajlamosak a fölmelegedésre.

- Talajviszonyok: A talajviszonyok kedvezőtlenek, löszös-agyagos talaj található a területen, ezért minden újonnan épített épületrésznek lemez vagy cölöpalapozással kell készülnie.



17. ábra: Negyedidőszaki és felső-panóniai kőzidmények a koncesszióra javasolt területen
(4. szelvény, MÁFI viz földtani szelvényesorozat alapján, MÁFI 2003, részlet)
A szelvény nyomvonala: 13. ábra

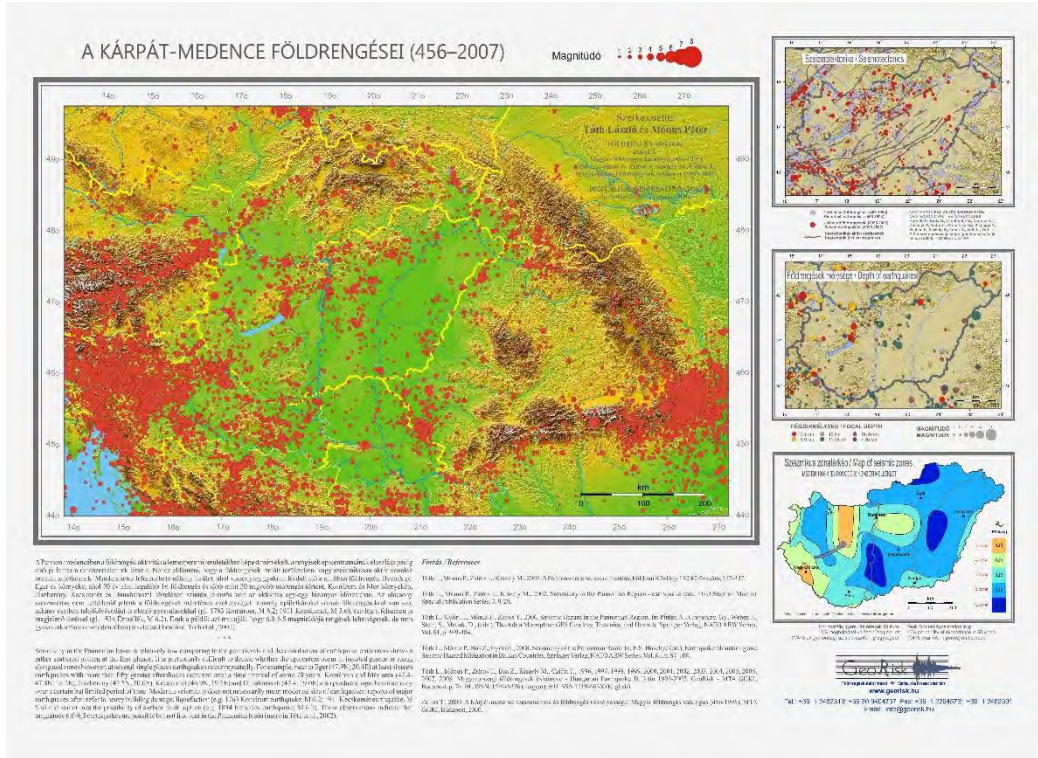


13. ábra: A jelentésben bemutatott földtani szelvények (14. ábra, 15. ábra, 16. ábra, 17. ábra) nyomvonala

- Talajvíz: A terület megközelítőleg mintegy másfél kilométerre fekszik a Tiszától, a talajszint megközelítőleg Bmf: +90,0m, gy természetesen a folyó –közmondásosan nagy- vízingadozása hatással van a talajvíz szintjére.

Az elérhető talajvízadatok szerint a mértékadó talajvízszint a területen: $T_m = 87,90$ mBf, így legfeljebb az alaptesteket érheti talajvíz. A rossz talajviszonyokkal együttesen azonban a roskadás problémát okozhat, ebből a megfontolásból mindenhol a szokásosnál vastagabb padlólemezek (20 cm) kerültek kialakításra, így amennyiben részleges roskadásra sor kerül, a lemezek át tudják majd hordani.

Elméleti síkon, amennyiben a talajmechanikai vizsgálat túlságosan magasan állítaná meg a talajvízszintet úgy talajvízszintsüllyesztő kutakat kell létesíteni.



A levéltári adatok között a malomépületről közvetlenül nem, de a mellette található raktárépületről található tervrajz, melyen az alapozási sík $-1,80$ -on van, így ez tekinthető alapozási síknak.

- **Szerkezeti állékonyság:** a szerkezeti állékonyság már most is biztosítottnak tekinthető: az épület szerkezetét tekintve egy vasbeton vázas, téglavázkitöltőfalas épület. Mindazonáltal azonnali beavatkozásra szorul, mert a tetőszerkezet 2017-ben egy vihar alkalmával lerepült az épületről, így azóta ázik a szerkezet. Továbbá a vasbeton gerendázaton csak borított pallófedém



volt, ezeket vagy monolit vagy előregyártott födempallóval kell helyettesíteni. A gerendák és az oszlopok teherbírása felől lehetnek ugyan kétségek, de mivel a levéltári adatokból kivehető, hogy gépsor is működött benne föltehető, hogy több mint 500kg/m²-re volt tervezve. A statikai számítások szerint a gerendák és az oszlopok 1t/m² teherrel számolva is megfelelnek.

Követelmények és teljesíthetőségük:

- Energetikai Követelmények: a határoló- és nyílászáró szerkezetek hőátbocsátási tényezőire vonatkozó követelmények:

	Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke U W/m² K
1	Homlokzati fal	0,24
2	Lapostető	0,17
3	Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,17
4	Padlás és búvótér alatti födém	0,17
5	Árkád és áthajtó feletti födém	0,17
6	Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,26
7	Üvegezés	1
8	Különleges üvegezés*	1,2
9	Fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró (>0,5m ²)	1,15
10	Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró	1,4
11	Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,4
12	Üvegtető	1,45
13	Tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola	1,7
14	Tetősík ablak	1,25
15	Ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)	2
16	Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,45
17	Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti kapu	1,8
18	Fűtött és fűtetlen terek közötti fal	0,26
19	Szomszédos fűtött épületek és épületrészek közötti fal	1,5
20	Lábazati fal, talajjal érintkező fal a terepszinttől 1 m mélységig (a terepszint alatti rész csak új épületeknél)	0,3
21	Talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,3

22	Hagyományos energiagyűjtő falak (pl. tömegfal, Trombe fal)	1
----	--	---

A külső falak:

A külső falakra $0,24\text{W/m}^2\text{K}$ a hőátbocsátási tényező követelményértéke, ez a malomépület esetében a legszűkebb keresztmetszet, ugyanis az épület jellemző falszerkezete: 64 cm kisméretű téglá (több helyen vasbeton pillérrel megszakítva), mely önmagában messze nem teljesíti a követelményértéket:



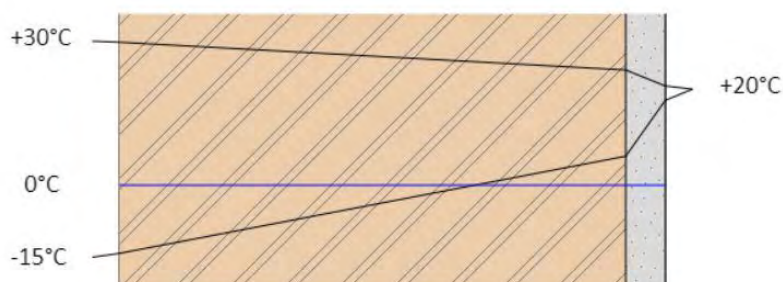
$$U = 0,797 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

$$U_{\text{kmteglá}} = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/b_i + 1/U_{\text{kmteglá}} + 1/b_e) = 1 / (1/23 + 1/0,92 + 1/8) = 0,797 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Lehetséges megoldás a belső oldali hőszigetelő vakolatrendszer alkalmazása, de ez esetben sem teljesül az elvárás:



$$U = 0,532 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

$$U_{\text{kmtegla}} = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{vakolat}} = 0,08 \text{ W/mK}, U_{\text{vakolat}} = 0,08 / 0,05 = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/b_i + 1/U_{\text{kmtegla}} + 1/U_{\text{vakolat}} + 1/b_e) =$$

$$1 / (1/23 + 1/0,92 + 1/1,6 + 1/8) = 0,532 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Egy belső oldali előtétfallal/hőszigeteléssel azonban már teljesíthető a követelmény:



$$U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

$$U_{\text{kmtegla}} = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{vakolat}} = 0,08 \text{ W/mK}, U_{\text{vakolat}} = 0,08 / 0,02 = 4 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{üveggypap}} = 0,032 \text{ W/mK}, U_{\text{üveggypap}} = 0,032 / 0,1 = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{gipszkarton}} = 0,142 \text{ W/mK}, U_{\text{gipszkarton}} = 0,142 / 0,01 = 14,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{gipszkarton}} = 0,142 \text{ W/mK}, U_{\text{gipszkarton}} = 0,142 / 0,01 = 14,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/b_i + 1/U_{\text{kmtegla}} + 1/U_{\text{vakolat}} + 1/U_{\text{üveggypap}} + 1/U_{\text{gipszkarton}} + 1/U_{\text{gipszkarton}} + 1/b_e) =$$

$$1 / (1/23 + 1/0,92 + 1/4 + 1/0,32 + 1/14,2 + 1/14,2 + 1/8) = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$$

A föntiekből látszik, hogy az energetikai követelmények a legkritikusabb meglévő épület esetében is teljesíthetőek belső oldali hőszigeteléssel. Ez annyiban érinti negatívan a belsőépítészetet, hogy nem lesz látható a legtöbb helyen a meglévő téglafalazat, ez építészeti szempontból elengedhető, lényegesebb, hogy kívül látszódjon a téglafelület.

Megjegyzendő, hogy termékként a Xella multipor ásványi hőszigetelő lap került betervezésre abból a megfontolásból, hogy a bent esetlegesen hirtelen jelentkező nagy páratelhelés: (egyszerre sok ember összegyűlik a helyiségben) különösen tartós kültéri hideggel párosulva páracondenzációt okozhat a hőszigetelésben. A multipor nagy pórusosságának köszönhetően fel tudja venni az esetleges kondenzációból adódó nedvességet, majd az idénybevétel csökkenésével az szintén a pórusosságnak köszönhetően el is tud távozni. Ezt a scénáriókat természetesen a gépészeti rendszerrel kell elsősorban elkerülni.

Az újonnan épített monolit vasbeton szerkezetű falak esetében a szintén teljesül a követelmény.

$$U = \mathbf{0,208 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

$$\lambda_{\text{légzés}} = 100 \text{ W/mK}, U_{\text{légzés}} = 100 / 0,05 = 2000 \text{ W/m}^2\text{K}$$

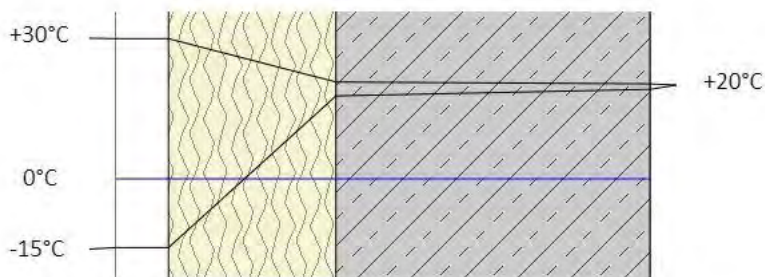
$$\lambda_{\text{kőzetgyapot}} = 0,036 \text{ W/mK}, U_{\text{kőzetgyapot}} = 0,036 / 0,16 = 0,225 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{vasbeton}} = 1,55 \text{ W/mK}, U_{\text{vasbeton}} = 1,55 / 0,3 = 5,167 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/h_i + 1/U_{\text{légzés}} + 1/U_{\text{kőzetgyapot}} + 1/U_{\text{vasbeton}} + 1/h_e) =$$

$$1 / (1/23 + 1/2000 + 1/0,225 + 1/5,167 + 1/8) = 0,208 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Hőesési görbe

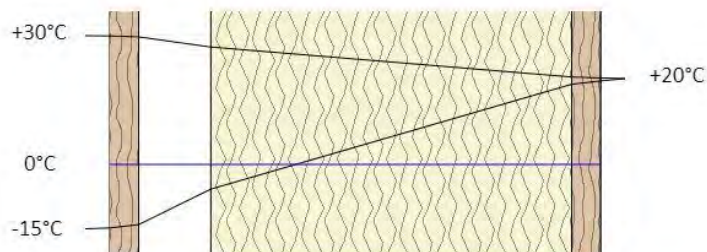


Tetőszerkezetek:

A meglévő malomépületen a tetőszerkezetet és a nyílászárókat kivétel nélkül cserélni szükséges, de ezek lehetővé teszik az ezekre vonatkozó követelmények teljesítését. (tetőszerkezet: $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$)

A földszintes lapostetős épületrészek esetében szintén könnyen teljesíthetőek a hőtechnikai követelmények

Hőesési görbe



$$U = 0,208 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

$$\lambda_{\text{légzés}} = 100 \text{ W/mK}, U_{\text{légzés}} = 100 / 0,05 = 2000 \text{ W/m}^2\text{K}$$

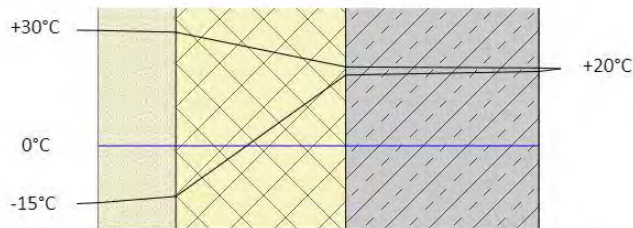
$$\lambda_{\text{kőzetgyapot}} = 0,036 \text{ W/mK}, U_{\text{kőzetgyapot}} = 0,036 / 0,16 = 0,225 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{vasbeton}} = 1,55 \text{ W/mK}, U_{\text{vasbeton}} = 1,55 / 0,3 = 5,167 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/h_i + 1/U_{\text{légzés}} + 1/U_{\text{kőzetgyapot}} + 1/U_{\text{vasbeton}} + 1/h_e) =$$

$$1 / (1/23 + 1/2000 + 1/0,225 + 1/5,167 + 1/8) = 0,208 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Hőesési görbe



Földön fekvő szerkezetek:

Általános helyen:

$$U = 0,133 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

$$\lambda_{\text{vasbeton}} = 1,55 \text{ W/mK}, U_{\text{vasbeton}} = 1,55 / 0,1 = 15,5 \text{ W/m}^2\text{K}$$

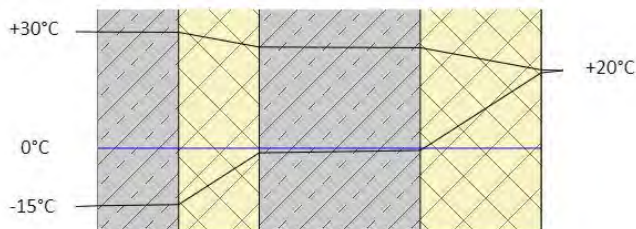
$$\lambda_{\text{XPS}} = 0,035 \text{ W/mK}, U_{\text{XPS}} = 0,035 / 0,1 = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{vasbeton}} = 1,55 \text{ W/mK}, U_{\text{vasbeton}} = 1,55 / 0,2 = 7,75 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{XPS}} = 0,035 \text{ W/mK}, U_{\text{XPS}} = 0,035 / 0,15 = 0,233 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/h_i + 1/U_{\text{vasbeton}} + 1/U_{\text{XPS}} + 1/U_{\text{vasbeton}} + 1/U_{\text{XPS}} + 1/h_e) =$$

$$1 / (1/23 + 1/15,5 + 1/0,35 + 1/7,75 + 1/0,233 + 1/8) = 0,133 \text{ W/m}^2\text{K}$$



Koncertterem padló:

$$U = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ennyi a hőátbocsátási tényezője a megadott rétegrendnek.

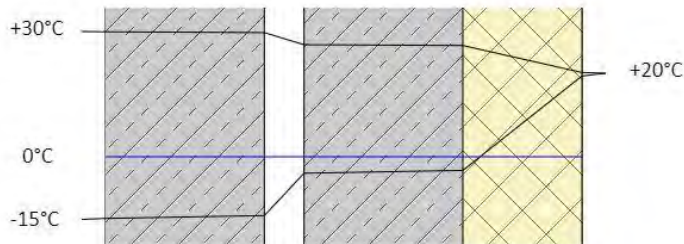
$$\lambda_{\text{vasbeton}} = 1,55 \text{ W/mK}, U_{\text{vasbeton}} = 1,55 / 0,2 = 7,75 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{levegő}} = 0,026 \text{ W/mK}, U_{\text{levegő}} = 0,026 / 0,05 = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{vasbeton}} = 1,55 \text{ W/mK}, U_{\text{vasbeton}} = 1,55 / 0,2 = 7,75 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\lambda_{\text{XPS}} = 0,035 \text{ W/mK}, U_{\text{XPS}} = 0,035 / 0,15 = 0,233 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 1 / (1/h_i + 1/U_{\text{vasbeton}} + 1/U_{\text{levegő}} + 1/U_{\text{vasbeton}} + 1/U_{\text{XPS}} + 1/h_e) = 1 / (1/23 + 1/7,75 + 1/0,52 + 1/7,75 + 1/0,233 + 1/8) = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K}$$



Homlokzati nyílászárók üvegezése: $U=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$) A tetőszerkezet ácsszerkezete az eredeti ácsszerkezettel kerül helyreállításra. A rétegrend pedig átszellőztetéssel, valamint a követelményt bőségesen kielégítő vastagságú hőszigetelés kerül.

Összesített energetikai jellemző követelményértékei: közel nulla energiaigény:
Követelménye: $85 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$ 80-100%-a. A gépészeti számításokkal sikerült igazolni, hogy napelemes rendszerrel meg lehet felelni

Tűzvédelem:

A	B	C	D	E	
1	A kockázati egység kockázati osztálya	NAK	AK	KK	MK
2	A kockázati egység kijáratí szintje és a kijáratí szint feletti legfelső, a 12. § (4) bekezdése alapján figyelembe vett építményszintje közötti szintkülönbség (m), valamint a kilátó és az állvány jellegű építmény esetében a legmagasabb emberi tartózkodásra szolgáló tér járófelületének magassága (m) Több kijáratí szinttel rendelkező kockázati egység esetén azt a kijáratí szintet kell figyelembe venni, amely a legnagyobb szintkülönbséget eredményezi az egyes építményszintek és az azokhoz tartozó kijáratí szintek szintkülönbségei között	0,00-7,00	7,01-14,00	14,01-30,00	> 30,00
3	A kockázati egység kijáratí szintje és a kijáratí szint alatti legalsó építményszintje közötti szintkülönbség (m) Több kijáratí szinttel rendelkező kockázati egység esetén azt a kijáratí szintet kell figyelembe venni, amely a legnagyobb szintkülönbséget eredményezi az egyes építményszintek és az azokhoz tartozó kijáratí szintek szintkülönbségei között	0,00-4,00	4,01-7,00	7,01 - 14,00	> 14,00

4	A kockázati egység legnagyobb befogadóképességű helyiségének befogadóképessége, valamint a kilátó, a ponyvaszerkezetű építmény, az állvány jellegű építmény és szín esetében az építmény befogadóképessége (fő)	1-50	> 50	> 300 és összefüggő tömeget képez	a létszám nem releváns
---	---	------	------	-----------------------------------	------------------------

Az OTSZ 1. mellékletének 1. táblázatából látható, hogy az épület legfőbb építményszint szerint a közepes kockázati osztályba kerül.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Mértékadó kockázati osztály			NAK	NAK	NAK	AK	AK	KK	KK	KK	MK	MK	MK
2	Épület, önálló épületrész szintszáma [a 12. § (4) bekezdése alapján]			1-2 ipari, mezőgazdasági, tárolási alaprend. esetén	3 ipari, mezőgazdasági, tárolási alaprend. esetén	4	1-3	4-7	1-2	3-6	7-15	1-2	3-15	>15
				1-3 lakó alaprend. esetén	1-3 közösségi alaprend. esetén									

4	Teherhordó építményszerkezetek, a födémek és a legfelső szint lefedését biztosító szerkezet kivételével - a tűzterjedésgátlásban szerepet játszó falakra EI kritérium is vonatkozik - a pinceszinti szerkezetek tűzvédelmi osztálykövetelménye legalább A2, tűzállósági teljesítménykövetelménye legalább R30	R	15 D	30 D	60 D	30 D	60 A2	30 A2	30 A2	60 A2	90 A2	60 A2	90 A2	120 A2
---	---	---	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

7	A legfelső szint lefedését biztosító olyan szerkezet, amelynek tönkremenetele nem okoz kiterjedt állékonyságvesztést	ha a szerkezet megnyílása, deformációja a környezetét veszélyezteti	E	15	15	15	15	15	15	30	30	30	30	60
		ha a szerkezet átmelegedése a környezetét veszélyezteti	I											

a tűzvédelmi osztályra vonatkozó követelményt a 2. mellékletben foglalt 2. és 3. táblázat tartalmazza

Épületen belüli és menekülési útvonalnak minősülő lépcsők és lépcsőpihenők tartószerkezetei és járófelületének alátámasztó szerkezetei	R	15	30	60	30	60 A2	30	60	90 A2	60	90 A2	
9 Menekülési útvonalat képező szabadlépcső tartószerkezete	-								A2			

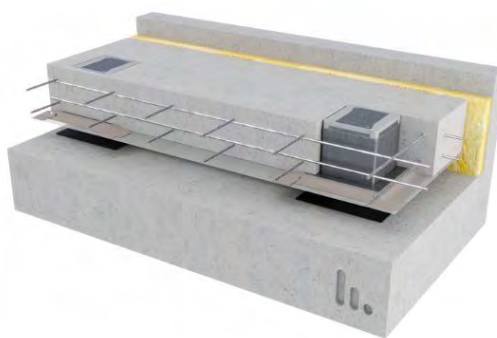
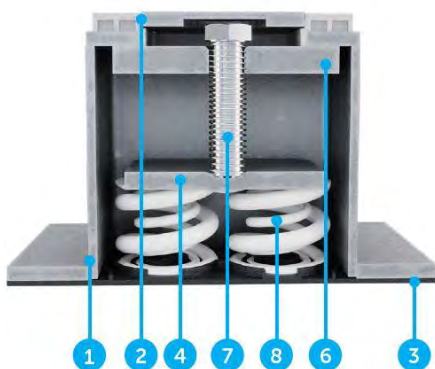
Akusztika - Kiemelt szakági rész:

A tervezett állapot két olyan helyiséget tartalmaz, amelyben hangosítással rendelkező koncertek és egyéb rendezvények kapnak helyet, ezek a földszinten lévő koncertterem és a második szinten lévő kisebb táncterem. Alapvető különbség a kettő között, hogy az előbbi teljes egészében újonnan épített szerkezet, a másik pedig a meglévő malomépületben utólagosan kiépített födém, illetve részben fal rétegrendekből tevődik össze.

A nagyobbik földszintes koncertterem esetében a földön fekvő padló szerkezet lábakra állított elsősorban a közelben fekvő 100a, ill. a 120a vasútvonalak forgalma által keltett rezgés miatt, egyúttal azonban véd belülről kifele történő kopogóhang terjedésétől is:

A rétegrend földvisszatöltés és kavicságyazat után 20cm XPS hőszigeteléssel, valamint 20 cm monolit vasalt padlólemezzel kezdődik, erre jön a bitumenes vastaglemez vízszigetelés. A vízszigetelésre 1 réteg PE fólia elválasztóréteg kerül, erre azért van szükség, hogy a később kiöntésre kerülő lebegő padlólemez betonja ne kössön rá a vízszigetelésre, és el lehessen azt emelni. A PE fóliára 1,5 x 1,5m-es raszterban a CDM Stravifloor-R típusú terméke kerül.

Stravifloor Jackup-R box (springs)



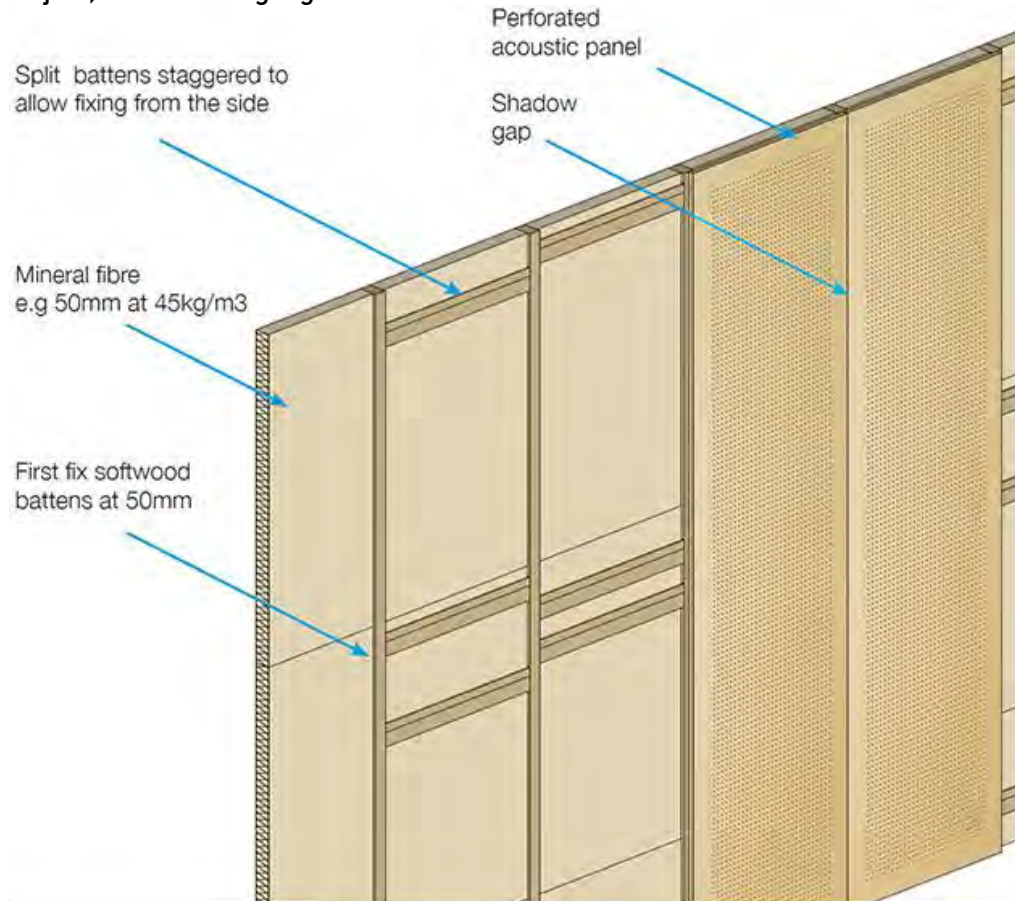
1. <https://cdm-stravitec.com/en-us/solution>

2. <https://cdm-stravitec.com/en-us/solutions/stravifloor-jackup-r>

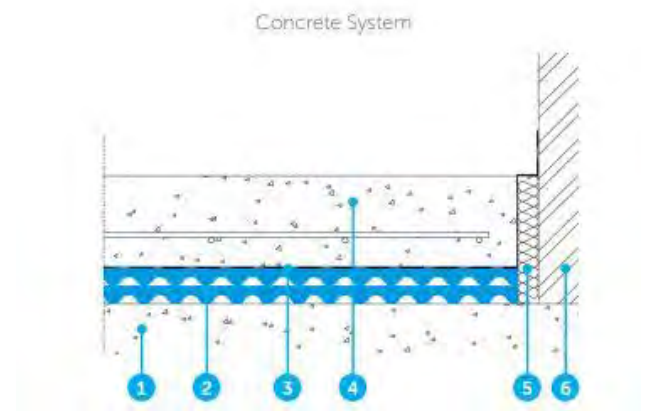
Ezek köré a rugós emelő-házakhoz csatlakozik az újabb 20cm padlólemez vasalata. A beton kiöntése és megszilárdulása után, az egyes emelőházakban található menetes szár segítségével a padlólemez szakaszosan 5cm-re kell megemelni, így jön létre a légrés a két padlólemez között. Ezzel teljessé válik a mechanikai elválasztás.

A fölmenő falazaton (30cm vasbeton) 10 cm ásványi szálak hőszigetelés (közötte fa tartóváz) kerül kialakításra, melyre körfuratos MDF akusztikai panelek kerülnek rögzítésre.

A plafon hangszigetelése szintén 10cm ásványgyapot hőszigeteléssel, valamint körfuratos MDF lapokkal történik. Ezek rögzítése nóniuszos függesztőkkel történik az alulbordás mon. vasbeton födém alsó síkjára, mechanikailag rögzítve.



A kisebbik táncterem esetében elmondható, hogy szintén dilatált szerkezetű padló kerül kialakításra: ez esetben azonban lábak helyett úsztatóréteg kerül kialakításra. Beépítésre a CDM Stravifloo Mat terméke kerül:



1. Structural slab
2. Stravifloo Mat-W50
3. PE-film (poly sheeting)
4. Reinforced concrete slab
5. Perimeter Strip
6. Wall

Ezen túlmenően a fölmenő falakon a nagyteremével identikus szálás hőszigetelés + MDF akusztikus lemez kerül installációra, a plafonon ugyanez a rendszer nóniuszos függesztéssel.

Követelmények, számítások:

A védendő helyiségek egyfelől a koncerttermekkel határos helyiségek, ezek mind a két esetben bár, illetve előterek:

Sorszám	Zaj ellen védendő helyiség	L_{2A} dB	
		nappal 6 – 22 óra	éjjel 22 – 6 óra
1.	Kórteremk és betegszobák	35	30
2.	Kórházak, rendelőintézetek kezelő- és műtőhelyiségei	35	
3.	Egyéb orvosi rendelő- és kezelőhelyiségek	40	
4.	Tantermek, előadó- és foglalkoztató teremk bölcsődékben, óvodákban és oktatási intézményekben; ülés- és tárgyalóteremk; könyvtári olvasóteremk; tanári szobák; intézmények akusztikai szempontból igényes irodahelyiségei	40	
5.	Lakószobák lakásokban, szociális otthonokban, üdülőkben	40	30
6.	Lakószobák szállodákban, panziókban, munkásszállókban, diákotthonokban, üdülőházakban	45	35
7.	Étkezőkonyha, étkezőhelyiség lakásokban	45	
8.	Szállodák, panziók, üdülők, szociális otthonok, munkásszállók és diákotthonok közös helyiségei	50	
9.	Étteremk, eszpresszók	55	
10.	Kereskedelmi, vendéglátó épület eladóterei, illetve vendéglátó helyiségei; váróteremk; intézmények akusztikai szempontból kevésbé igényes helyiségei	60	

A táblázat alapján a határos helyiségekre a követelményérték 60dB.

másfelől védendő a Véső út túloldalán lévő falusias lakóépület-sor.

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

Kisvárosi, falusi lakóterület, az oktatási létesítmények területe, zöldterületek és temetők: 06–22h között 50 dB; 22–06 között (éjjel) 40 dB;

Nagyvárosi, sűrűn beépített, vegyes lakóterület: 06–22h között 55 dB; 22–06 között (éjjel) 45 dB;

Az épületek zajtól védendő lakóhelyiségeiben a határ egységesen 06–22 óra között 40 dB, 22–06h között (éjjel) pedig maximum 30 dB lehet.

Ezek alapján a lakósor tetszőleges házának utcafronti homlokzatánál 40dB a határérték

Hangforrásként a nagyobbik koncertteremben 100dB, a kisebbik, emeleti táncteremben 90 dB hangforrást feltételeztem.

A számítások a MSZ 15601–2:2007 szerint, a bentről kifelé történő forgalmi zaj számításával analóg módon. (Ctr színeképillesztési tényező helyett C tényező került számításra)

$$(R'_{we} + C_{tr})_{k\ddot{o}v} \geq L_{1AM} - L_{2A} + 10 * \lg\left(\frac{S_h}{A}\right) + K_h$$

Összetett szerkezet esetében:

$$R_{we} + C_{tr} = 10 * \lg\left[\frac{S_h}{\sum_{i=1}^N S_i * 10^{-0,1*(R_{wi} + C_{ri})}}\right]$$

Helyiség	Határoló felület	Határoló felület hangelnyelési tényezője [α]	Egyenértékű hangelnyelési felület	Utószögési idő	Térfogat	Határoló felület S [m ²]	Léghanggátlási Érték Rw+C [dB]	Határoló felület túoldalán jelentkező követelményérték	Tényleges zajcsökkentő hatás Rwe [dB]
Nagyterem	Keleti oldal	0,60	37,73	0,64	1656,75	62,88	94	65	91,92
Nagyterem	Nyugati oldal	0,60	37,73			62,88	94	40	
Nagyterem	Déli oldal	0,60	85,66			142,76	94	65	
Nagyterem	Északi oldal	0,60	85,66			142,76	94	65	
Nagyterem	Plafon	0,60	168,95			281,58	90	65	
Kisterem	Keleti oldal	0,60	21,71	0,29	405,77	36,19	110	55	55,52
Kisterem	Nyugati oldal	0,60	21,71			36,19	110	55	
Kisterem	Déli oldal	0,60	30,74			51,23	110	55	
Kisterem	Északi oldal	0,60	30,74			51,23	110	55	
Kisterem	Plafon	0,60	53,27			88,79	110	45	
Kisterem	Padló	0,60	53,27			88,79	110	45	
Kisterem	Nyílászárók	0,60	12,54			20,9	43	45	

A fentiek alapján elmondható, hogy a nagyobbik, földszintes koncertterem estében bőségesen teljesíthető a követelmény, hiszen 100dB zajforrás 91,92 dB-lel csökken, a szerkezet túoldalán.

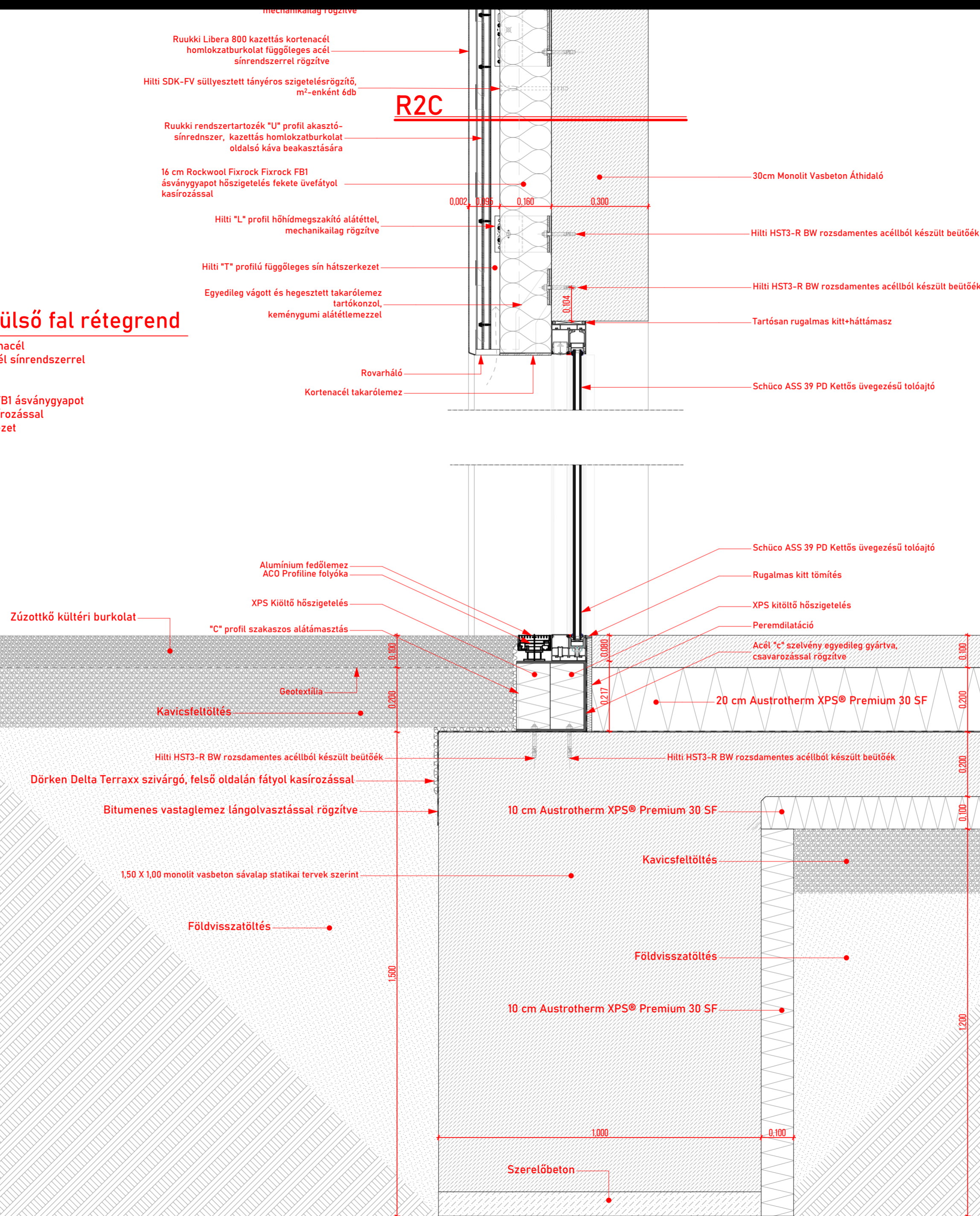
A malomépületben található kisebb táncterem esetében is kedvező helyzet áll elő, mert a 90dB zajforrás 55,52dB-lel csökken, így szerkezet túoldalán 34,48 dB érzékelhető.

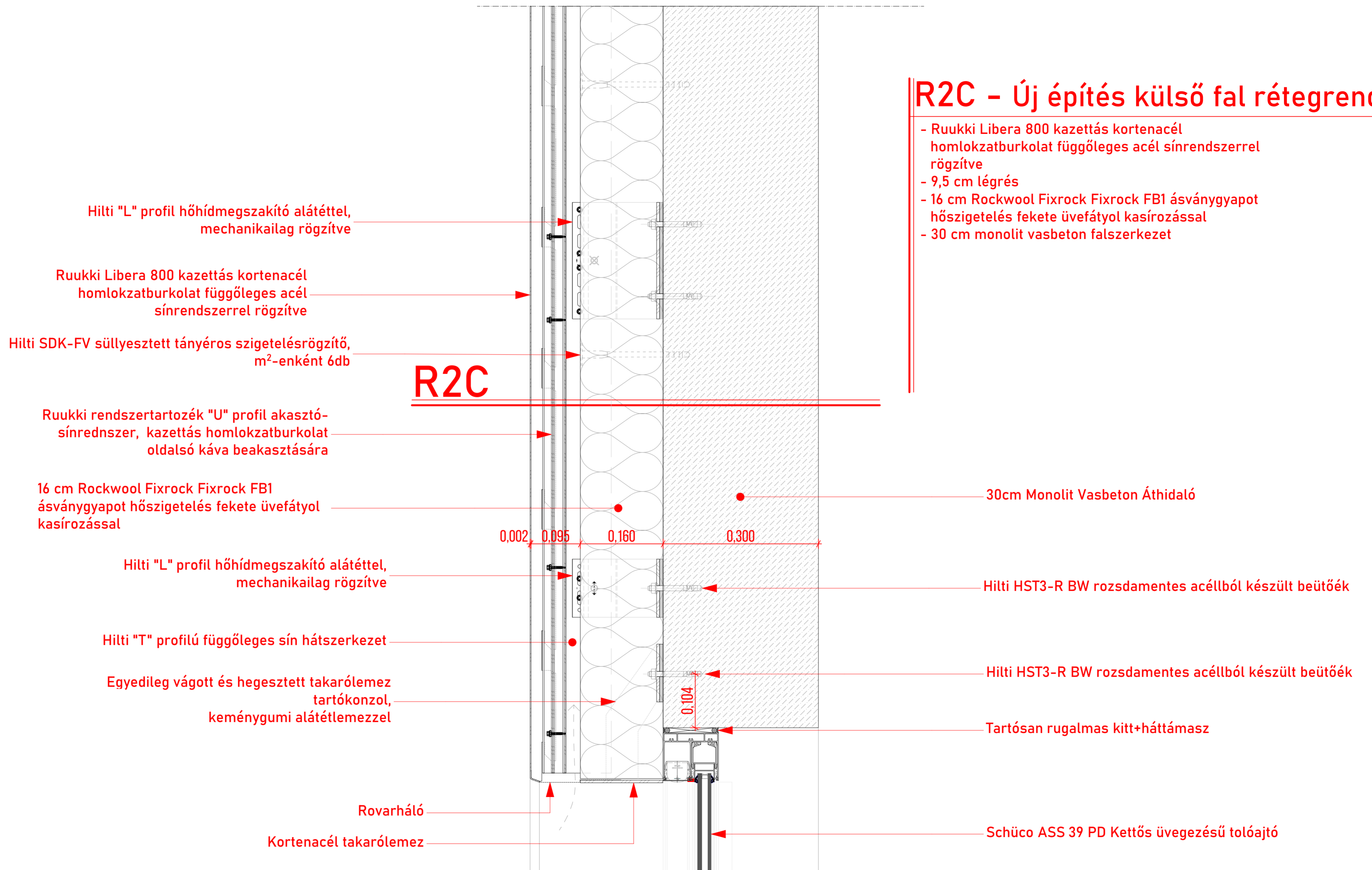
R2C - Új építés külső fal rétegrend

- Ruukki Libera 800 kazettás kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve
- 9,5 cm légrés
- 16 cm Rockwool Fixrock Fixrock FB1 ásványgyapot hőszigetelés fekete üvefátyol kasírozással
- 30 cm monolit vasbeton falszerkezet

R1A - Általános paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 10 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- földvisszatöltés



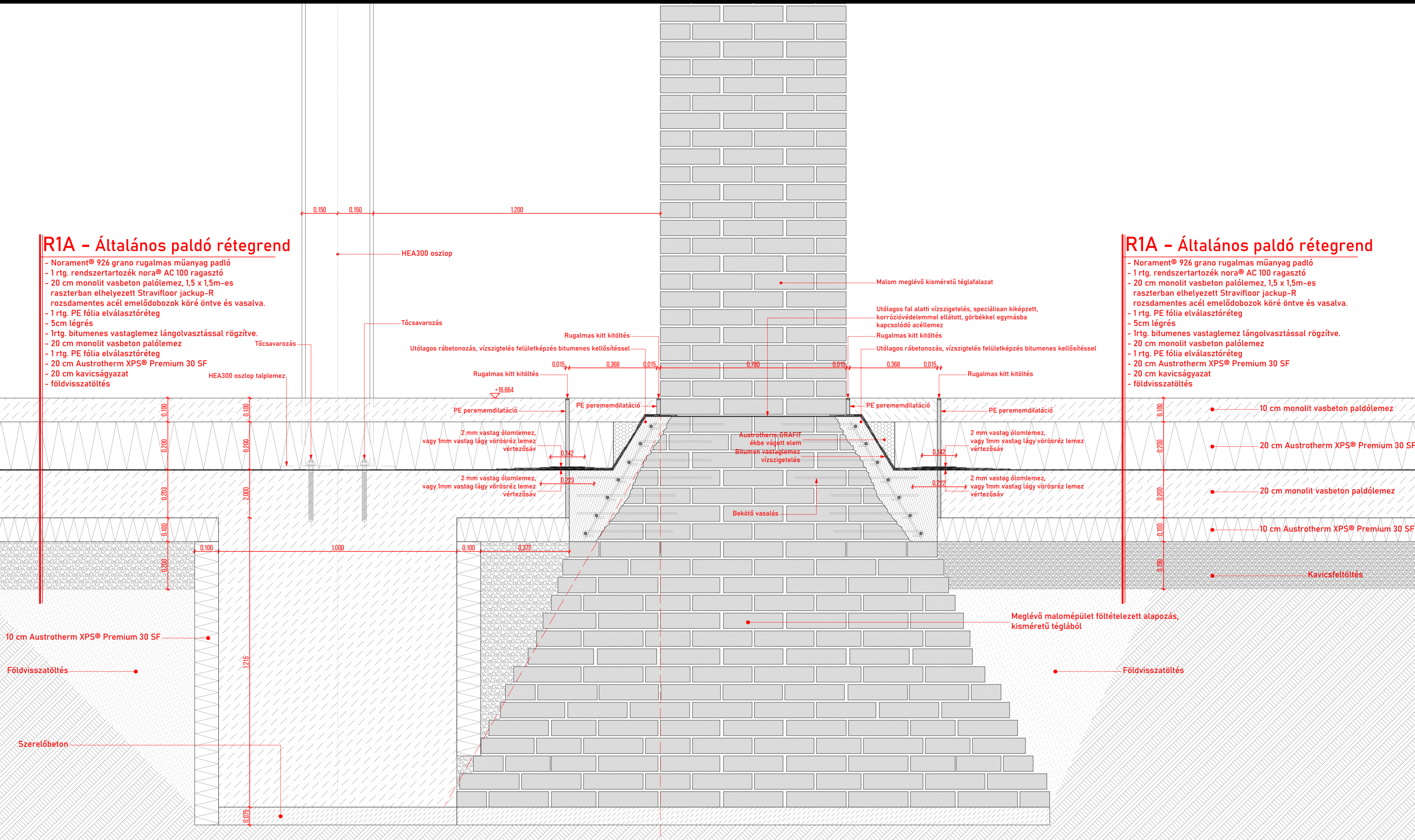


R1A - Általános paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 20 cm monolit vasbeton palólemez, 1,5 x 1,5m-es raszterban elhelyezett Stravifloor jackup-R rozsdamentes acél emelődobozok köré öntve és vasalva.
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5cm légrés
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemez
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 20 cm kavicsagyazat
- földvisszatöltés

R1A - Általános paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 20 cm monolit vasbeton palólemez, 1,5 x 1,5m-es raszterban elhelyezett Stravifloor jackup-R rozsdamentes acél emelődobozok köré öntve és vasalva.
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5cm légrés
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemez
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 20 cm kavicsagyazat
- földvisszatöltés

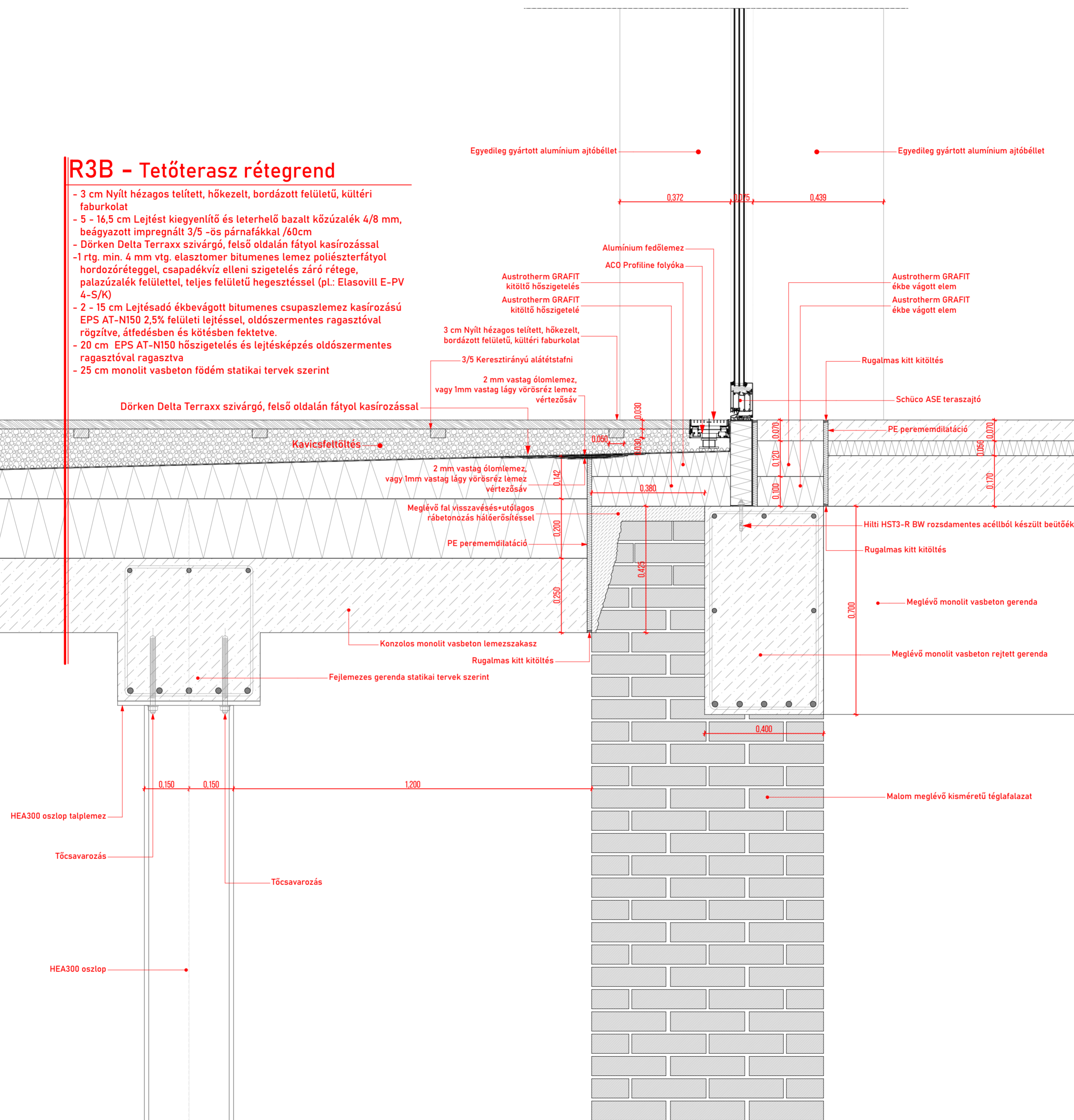


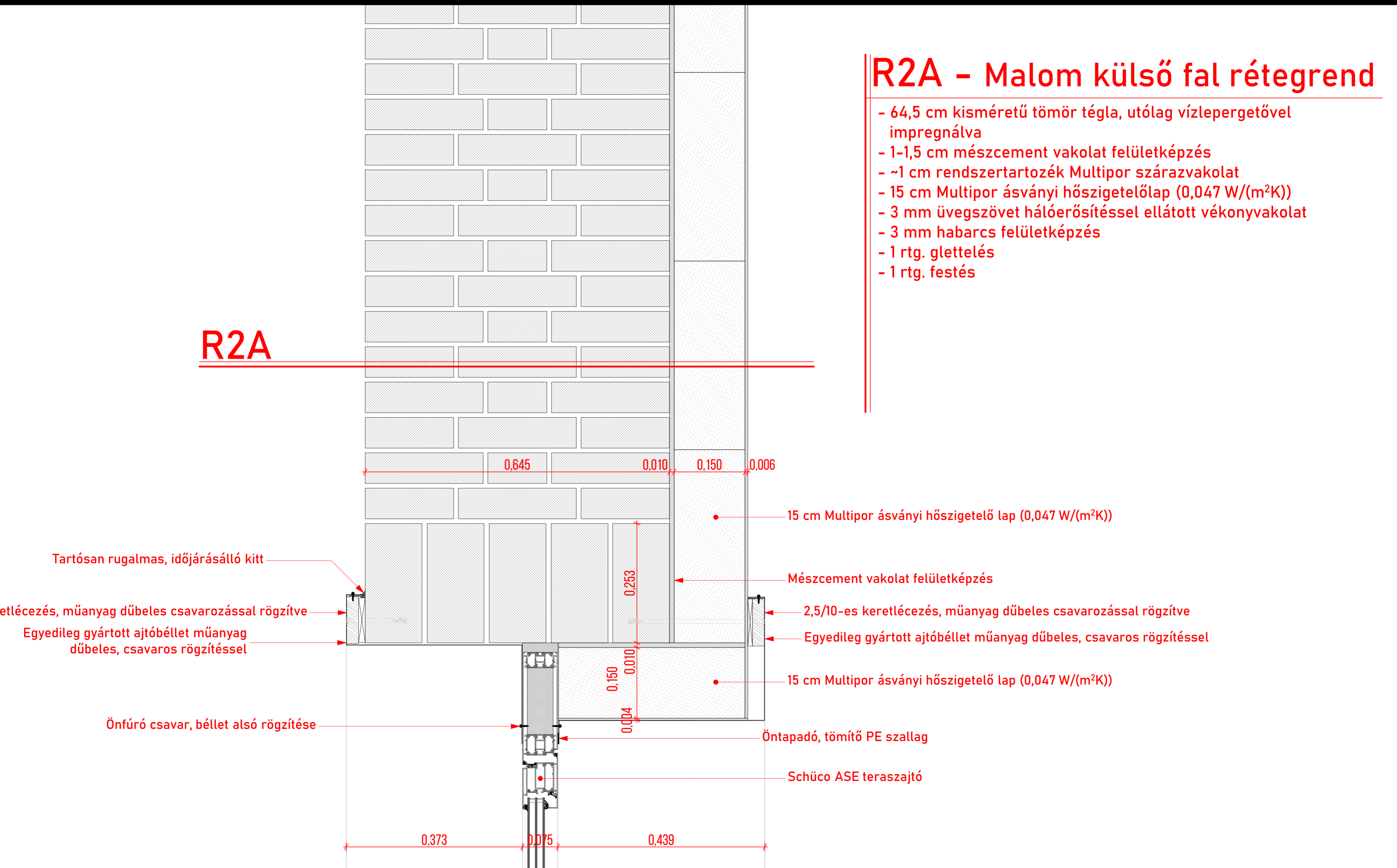
R3B - Tetőterasz rétegrend

- 3 cm Nyílt hézagos telített, hőkezelt, bordázott felületű, kültéri faburkolat
- 5 - 16,5 cm Lejtést kiegyenlítő és leterhelő bazalt kőzúzalék 4/8 mm, beágyazott impregnált 3/5 -ös párnafákkal /60cm
- Dörken Delta Terraxx szivárgó, felső oldalán fátyol kasírozással
- 1 rtg. min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez poliészterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazúzalék felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl.: Elaso vill E-PV 4-S/K)
- 2 - 15 cm Lejtésadó ékbevágott bitumenes csupaszlemez kasírozású EPS AT-N150 2,5% felületi lejtéssel, oldószermentes ragasztóval rögzítve, átfedésben és kötésben fektetve.
- 20 cm EPS AT-N150 hőszigetelés és lejtésképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva
- 25 cm monolit vasbeton födém statikai tervek szerint

R1C - Malom köztes födém ált.

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 7 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 17 cm monolit vasbeton palólemezt





R1B - Koncertterem paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC100 ragasztó
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt, 1,5 x 1,5m-es raszterban elhelyezett Stravifloor jackup-R rozsdamentes acél emelődobozok köré öntve és vasalva.
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5cm légrés
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 20 cm kavicságyazat
- földvísszatöltés

Acél panelrögzítő elem, csavarozással a függőleges fa keretlethez rögzítve

Decoustic PA P028 körfuratos MDF akusztikus panel

10 cm Rockwool Fixrock hőszigetelés, közötte5/15 Borovi fenyő vízszintes keretléc mechanikailag rögzítve

5/15 Borovi fenyő vízszintes keretléc mechanikailag rögzítve

Stravifloor jackup-R rozsdamentes acél emelődoboz (mechanikai elválasztóelem 1,5 x 1,5 raszterban kieszlva)

Peremdilatació PE habcsík

Peremdilatació Polietilén fólia 2rtg.

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

R2D

Hilti "L" profil hőhídmegezikítő alátéttel, mechanikailag rögzítve

Ruukki Libera 800 kazettás kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve

Hilti SDK-FV súllyesztett tányéros szigetelésrögzítő, m²-enként 6db

Hilti "L" profil hőhídmegezikítő alátéttel, mechanikailag rögzítve

Ruukki rendszertartozék "U" profil akasztó-sínrendszer, kazettás homlokzatburkolat oldalsó káva beakasztására

16 cm Rockwool Fixrock Fixrock FBI ásványgyapot hőszigetelés fekete üvefátyol kasírozással

Hilti "T" profilú függőleges sín hátszerkezet

12 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

Rovarháló

Dürken Delta Terraxx szivargó, felső oldalán fátylet kasírozással

PROTEX 200 Fibertex 200 geotextília (200g/m²)

Nagyszeműes kavics (Ø8-16mm) szűrőréteg

ACO Optidrain Ø125 Perforált dréncső

Soválybeton folyóka 5% lejtésben

ACO Optidrain Ø125 Perforált dréncső

R2A

R2D- Koncertterem külső fal rétegrend

- Ruukki Libera 800 kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve
- 9,5 cm légrés
- 16 cm Rockwool Fixrock FBI ásványgyapot hőszigetelés fekete üvefátyol kasírozással
- 30 cm monolit vasbeton falszerkezet
- 10 cm Rockwool Fixrock hőszigetelés, közötte5/15 Borovi fenyő vízszintes keretléc mechanikailag rögzítve
- 5 cm légrés
- 2 cm Decoustic MDF akusztikai panel

R2A - Malom külső fal rétegrend

- 64,5 cm kisméretű tömör téglát, utólag vízlepergetővel impregnálva
- 1-1,5 cm mészcement vakolat felületképzés
- ~1 cm rendszertartozék Multipor szárazvakolat
- 15 cm Multipor ásványi hőszigetelőlap (0,047 W/(m²K))
- 4 mm üvegszövet hálóerősítéssel ellátott vékonyvakolat
- 3 mm habarcs felületképzés
- 1 rtg. glettelés
- 1 rtg. festés

R1A - Általános paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC100 ragasztó
- 10 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 20cm kavicsfeltöltés
- földvísszatöltés

Malom meglévő kisméretű téglafalazat

15 cm Multipor ásványi hőszigetelő lap (0,047 W/(m²K))

Utólagos fal alatti vízszigetelés, speciálisan kiképzett, korrózióvédelemmel ellátott, görbékkel egymásba kapcsolódó acéllemez

Utólagos rábetonozás, vízszigetelés felületképzés bitumenes kellősítéssel

Rugalmas kitt kitöltés

PE peremdilatació

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

2 mm vastag ólomlemez, vagy 1mm vastag lágy vörösréz lemez vértézősáv

10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF

Földvísszatöltés

Szerelőbeton

Meglévő malomépület föltételezett alapozás, kisméretű téglából

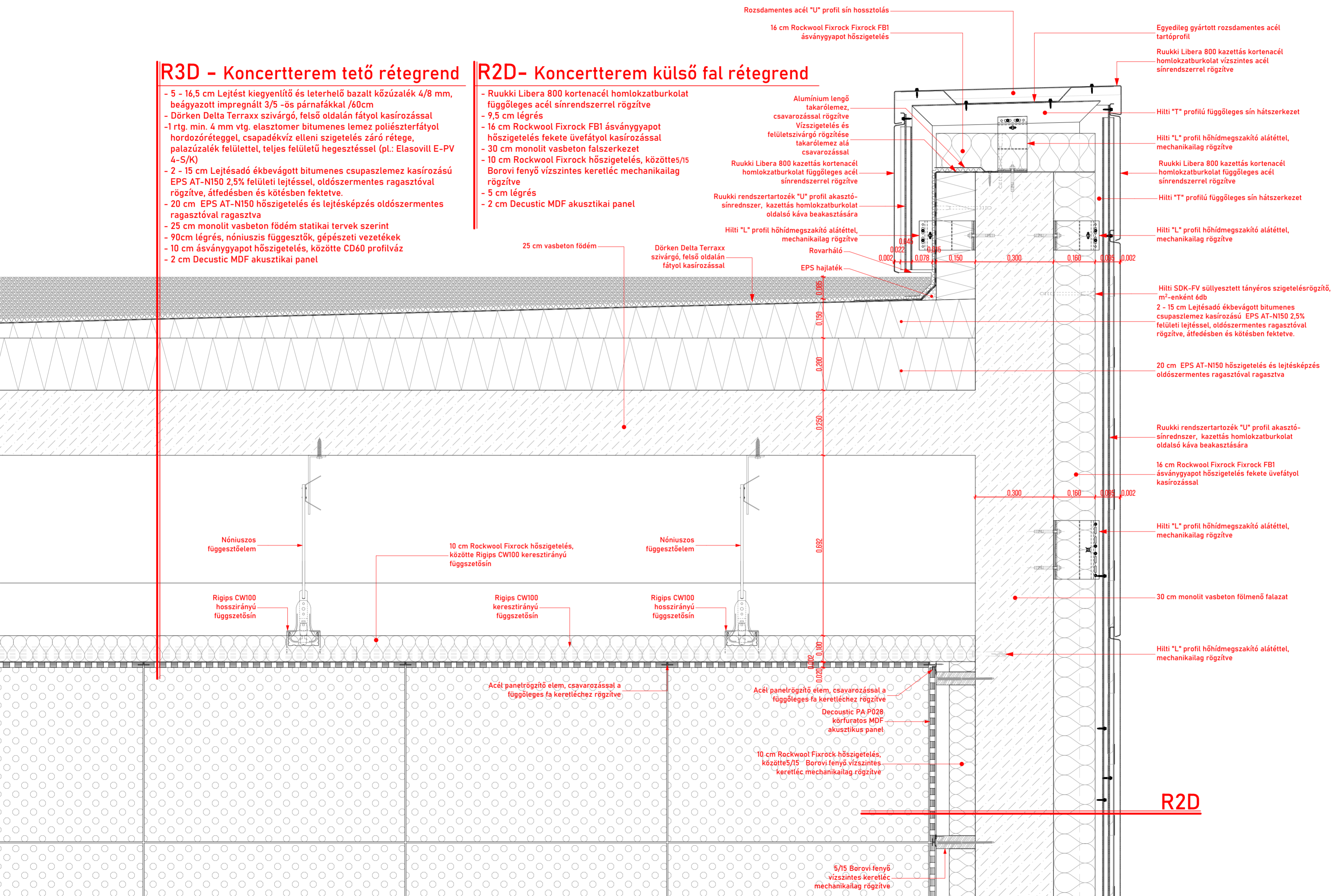
Földvísszatöltés

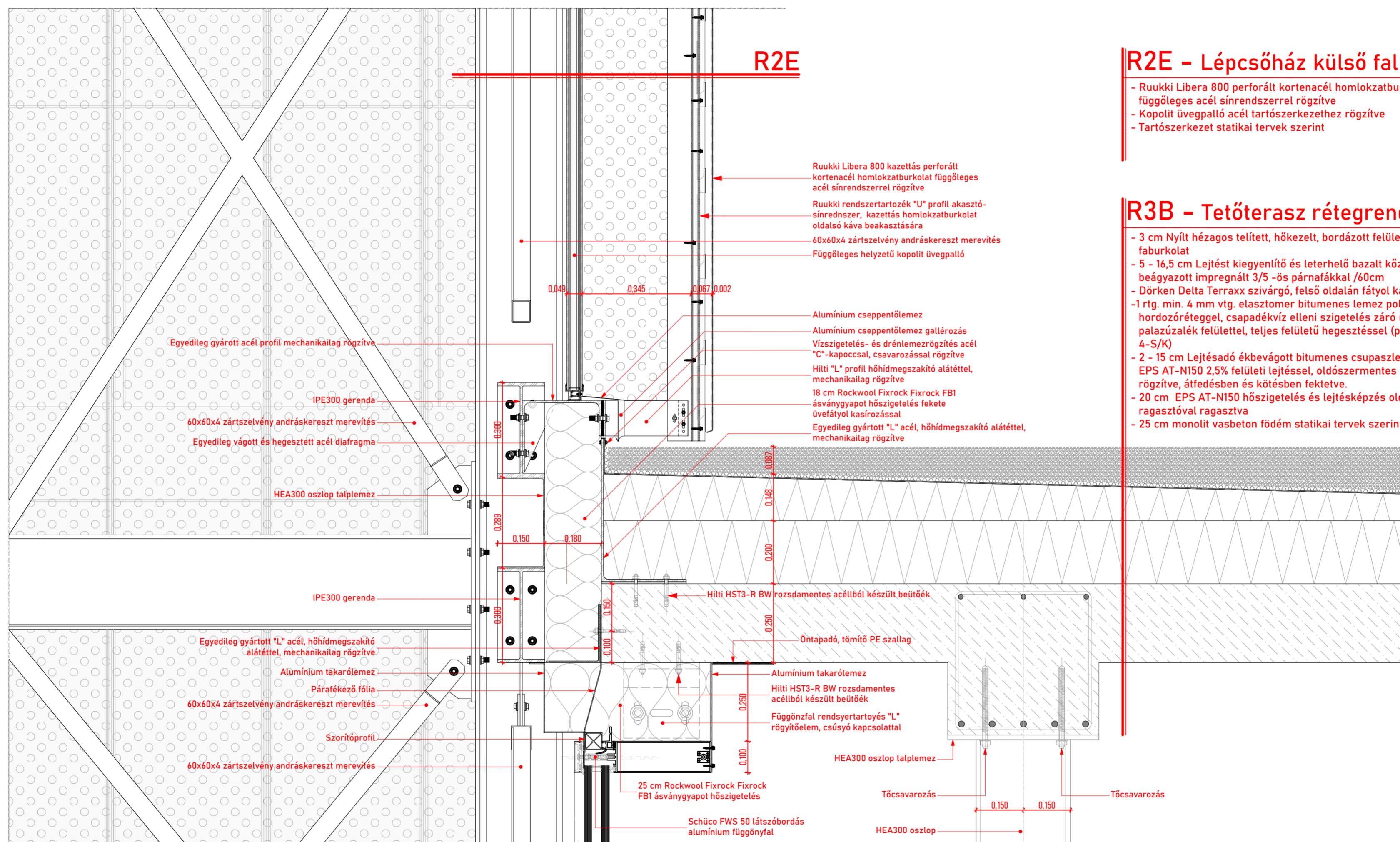
R3D - Koncertterem tető rétegrend

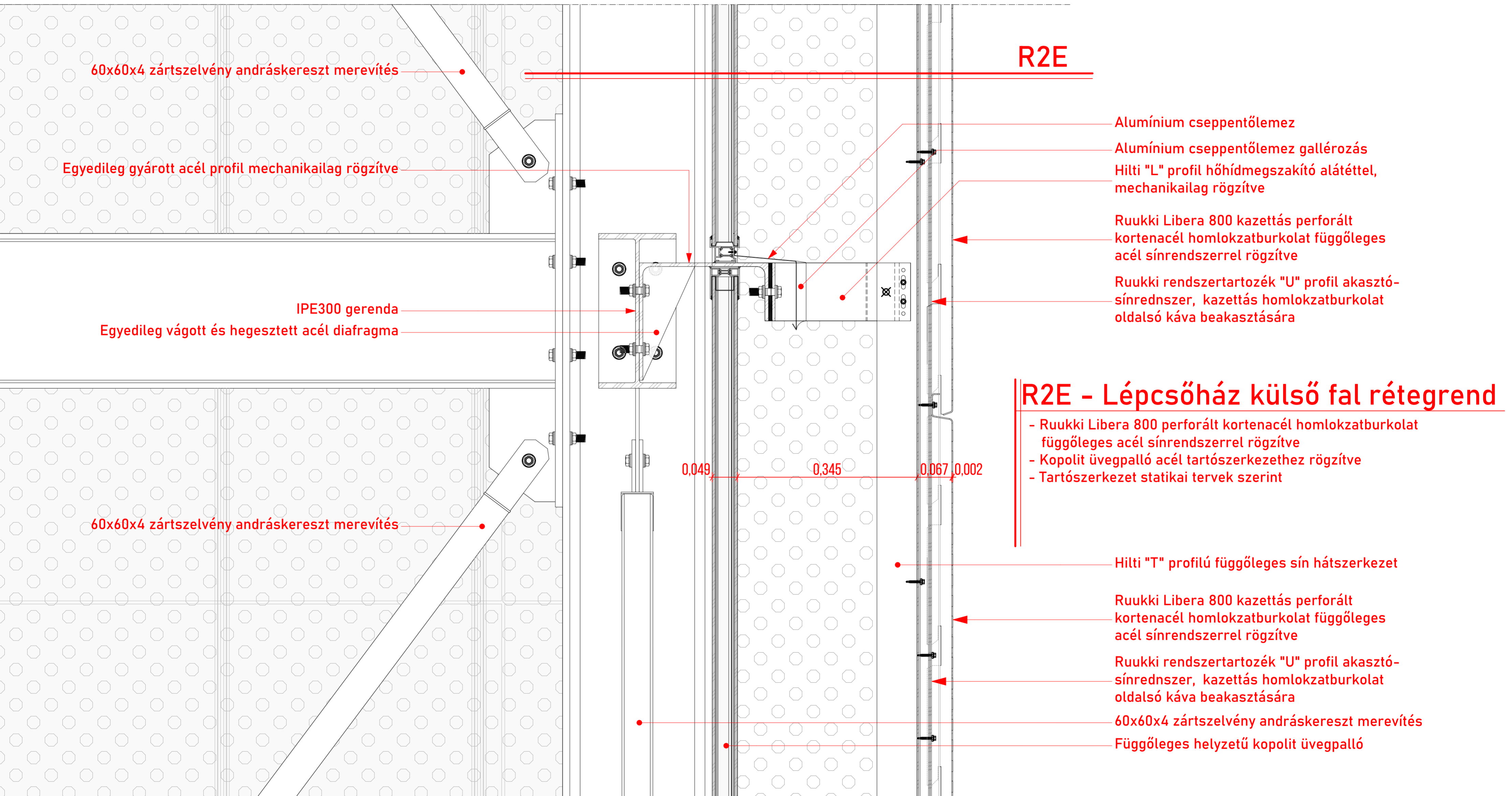
- 5 - 16,5 cm Lejtést kiegyenlítő és leterhelő bazalt kőzúzalék 4/8 mm, beágyazott impregnált 3/5 -ös párnafákkal /60cm
- Dörken Delta Terraxx szivargó, felső oldalán fátyol kasírozással
- 1 rtg. min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez poliészterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazúzalék felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl.: Elaso vill E-PV 4-S/K)
- 2 - 15 cm Lejtésadó ékbeágyazott bitumenes csupaszlemez kasírozású EPS AT-N150 2,5% felületi lejtéssel, oldószermentes ragasztóval rögzítve, átfedésben és kötésben fektetve.
- 20 cm EPS AT-N150 hőszigetelés és lejtésképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva
- 25 cm monolit vasbeton födém statikai tervek szerint
- 90cm légrés, nóniuszis függesztők, gépészeti vezetékek
- 10 cm ásványgyapot hőszigetelés, köztette CD60 profilváz
- 2 cm Decoustic MDF akusztikai panel

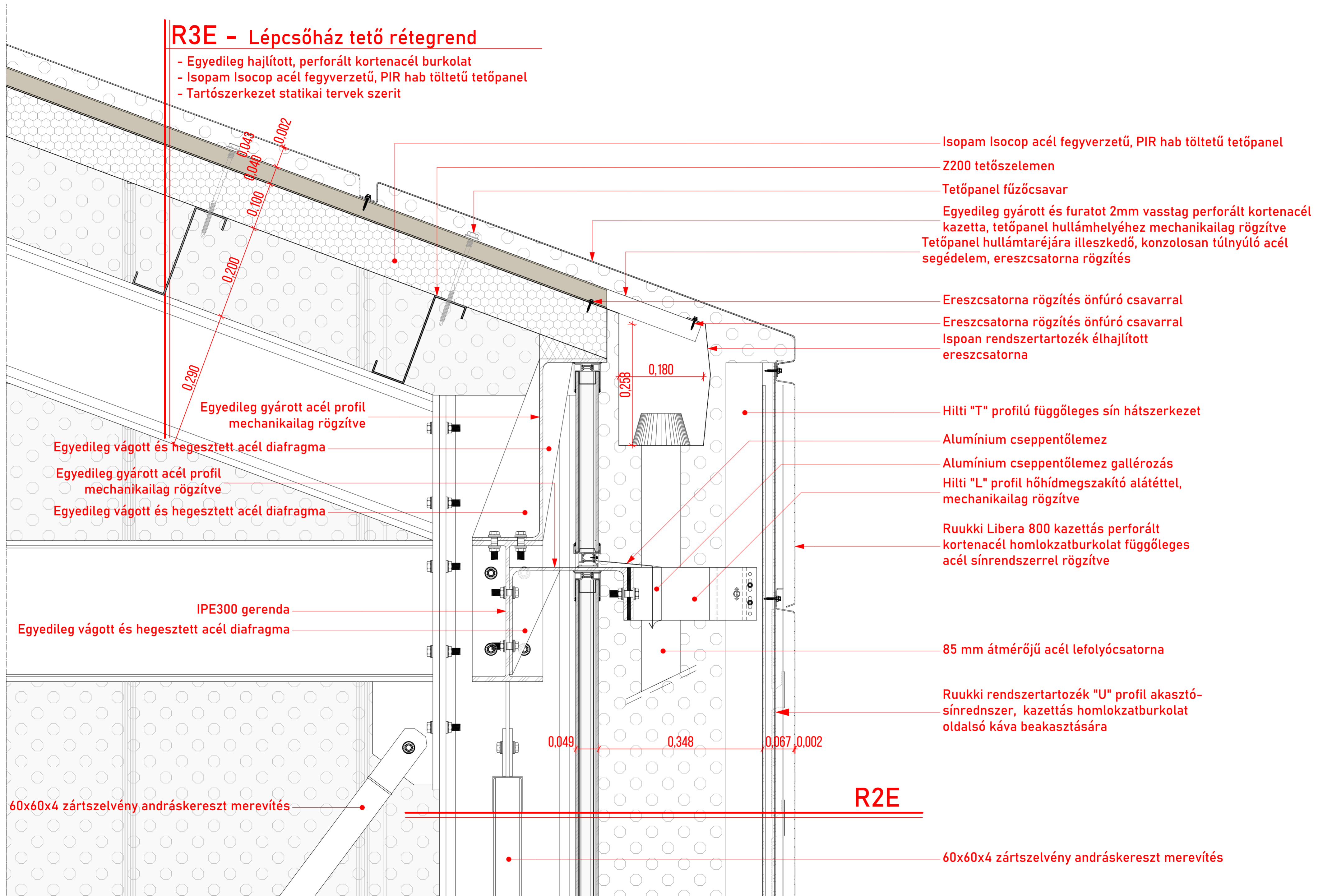
R2D- Koncertterem külső fal rétegrend

- Ruukki Libera 800 kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve
- 9,5 cm légrés
- 16 cm Rockwool Fixrock FBI ásványgyapot hőszigetelés
- 30 cm monolit vasbeton falszerkezet
- 10 cm Rockwool Fixrock hőszigetelés, köztette 5/15 Borovi fenyő vízszintes keretléc mechanikailag rögzítve
- 5 cm légrés
- 2 cm Decoustic MDF akusztikai panel









R2A - Malom külső fal rétegrend

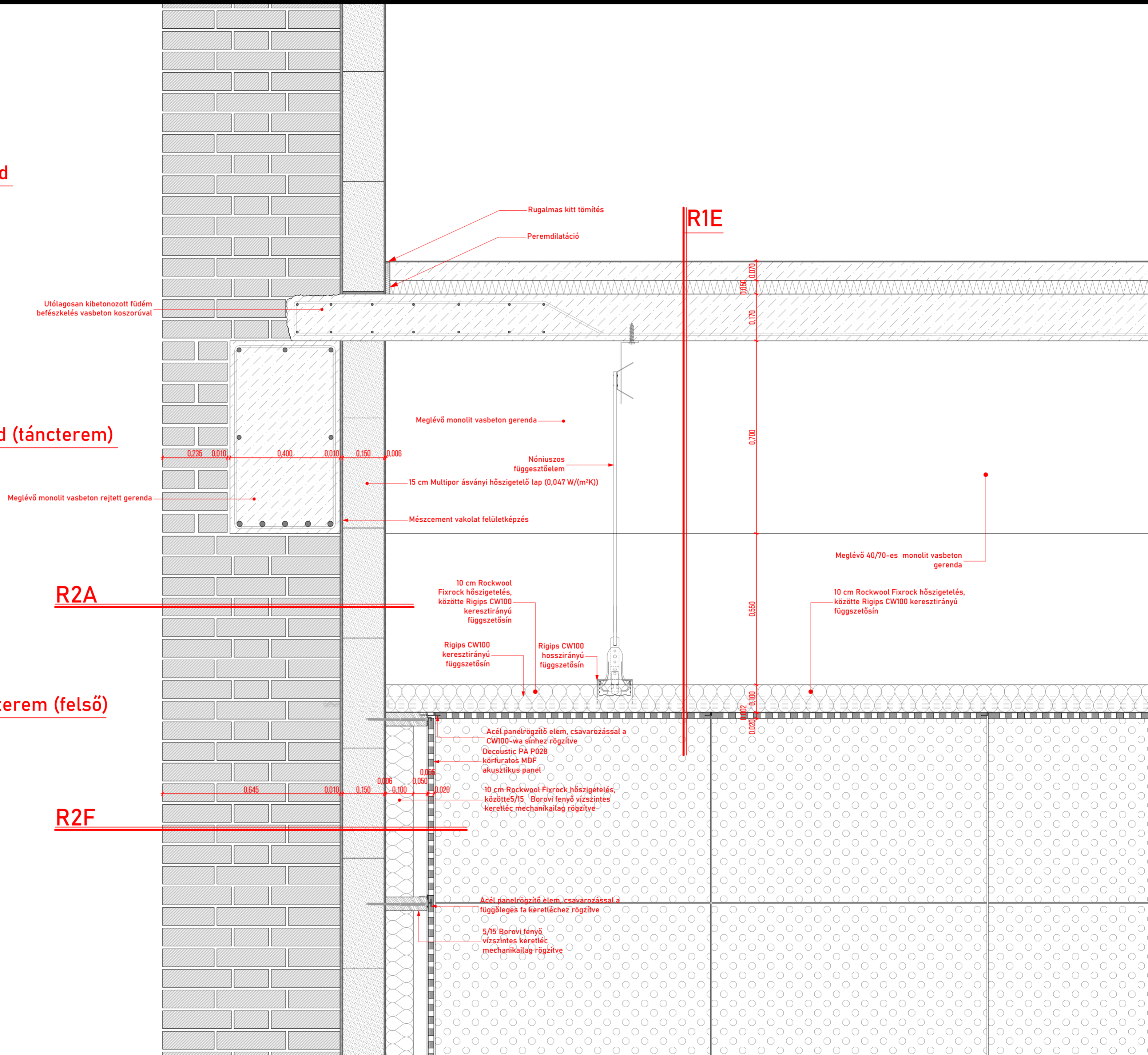
- 64,5 cm kisméretű tömör téglá, utólag vízlepergetővel impregnálva
- 1-1,5 cm mészcement vakolat felületképzés
- ~1 cm rendszertartozék Multipor szárazvakolat
- 15 cm Multipor ásványi hőszigetelőlap (0,047 W/(m²K))
- 3 mm üvegszövet hálóerősítéssel ellátott vékonyvakolat
- 3 mm habarcs felületképzés
- 1 rtg. glettelés
- 1 rtg. festés

R2F - Malom külső fal rétegrend (táncsterem)

- 64,5 cm kisméretű tömör téglá, utólag vízlepergetővel impregnálva
- 1-1,5 cm mészcement vakolat felületképzés
- ~1 cm rendszertartozék Multipor szárazvakolat
- 15 cm Multipor ásványi hőszigetelőlap (0,047 W/(m²K))
- 4 mm üvegszövet hálóerősítéssel ellátott vékonyvakolat
- 3 mm habarcs felületképzés
- 1 rtg. glettelés
- 1 rtg. festés
- 10 cm Rockwool Fixrock hőszigetelés, közöttes/15 Borovi fenyő vízszintes keretléc mechanikailag rögzítve
- 5 cm légrés
- 2 cm Decoustic MDF akusztikai panel

R1E - Malom köztés földem táncsterem (felső)

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 7 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 17 cm monolit vasbeton palólemezt
- 70 cm monolit vasbeton gherenda
- 55 cm légrés gépészeti vezetéknek, nóniuszos függesztő
- 10 cm ásványgyapot hőszigetelés, közöttes CD60 profilváz
- 2 cm Decoustic MDF akusztikai panel



RÉTEGRENDEK

R1A – Általános paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 10 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 10 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 20cm kavicsfeltöltés
- földvisszatöltés

R1B – Koncertterem paldó rétegrend

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt, 1,5 x 1,5m-es raszterban elhelyezett Stravifloor jackup-R rozsdamentes acél emelődobozok köré öntve és vasalva.
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5cm légrés
- 1rtg. bitumenes vastaglemez lángolvasztással rögzítve.
- 20 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 20 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 20 cm kavicsagyazat
- földvisszatöltés

R1C – Malom köztes földem ált.

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 7 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 17 cm monolit vasbeton palólemezt

R1D – Malom köztes földem táncterem (alsó)

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 7 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 2 x 2,5 cm CDM Stradifloor MAT hangszigetelő lemez
- 17 cm monolit vasbeton palólemezt

R1E – Malom köztes földem táncterem (felső)

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 7 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 17 cm monolit vasbeton palólemezt
- 70 cm monolit vasbeton gherenda
- 55 cm légrés gépészeti vezetéknek, nóniuszos függesztő
- 10 cm ásványgyapot hőszigetelés, köztöte CD60 profilváz
- 2 cm Decustic MDF akusztikai panel

R1E – Malom köztes földem táncterem (felső)

- Norament® 926 grano rugalmas műanyag padló
- 1 rtg. rendszertartozék nora® AC 100 ragasztó
- 7 cm monolit vasbeton palólemezt
- 1 rtg. PE fólia elválasztóréteg
- 5 cm Austrotherm XPS® Premium 30 SF
- 17 cm monolit vasbeton palólemezt
- 70 cm monolit vasbeton gherenda
- 55 cm légrés gépészeti vezetéknek, nóniuszos függesztő
- 10 cm ásványgyapot hőszigetelés, köztöte CD60 profilváz
- 2 cm Decustic MDF akusztikai panel

R2A – Malom külső fal rétegrend

- 64,5 cm kisméretű tömör téglát, utólag vízlepergetővel impregnálva
- 1-1,5 cm mészcement vakolat felületképzés
- ~1 cm rendszertartozék Multipor szárazvakolat
- 15 cm Multipor ásványi hőszigetelőlap (0,047 W/(m²K))
- 4 mm üvegszövet hálóerősítéssel ellátott vékonyvakolat
- 3 mm habarcs felületképzés
- 1 rtg. glettelés
- 1 rtg. festés

R2B – Malom külső fal rétegrend

- 64,5 cm kisméretű tömör téglát, utólag vízlepergetővel impregnálva
- 1-1,5 cm mészcement vakolat felületképzés
- ~1 cm rendszertartozék Multipor szárazvakolat
- 15 cm Multipor ásványi hőszigetelőlap (0,047 W/(m²K))
- 4 mm üvegszövet hálóerősítéssel ellátott vékonyvakolat
- 3 mm habarcs felületképzés
- 1 rtg. glettelés
- 1 rtg. festés

R2C – Új építés külső fal rétegrend

- Ruukki Libera 800 kazettás kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve
- 9,5 cm légrés
- 16 cm Rockwool Fixrock Fixrock FBI ásványgyapot hőszigetelés fekete üvefátyol kasírozással
- 30 cm monolit vasbeton falszerkezet

R2D– Koncertterem külső fal rétegrend

- Ruukki Libera 800 kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve
- 9,5 cm légrés
- 16 cm Rockwool Fixrock FBI ásványgyapot hőszigetelés fekete üvefátyol kasírozással
- 30 cm monolit vasbeton falszerkezet
- 10 cm Rockwool Fixrock hőszigetelés, köztöte5/15 Borovi fenyő vízszintes keretléc mechanikailag rögzítve
- 5 cm légrés
- 2 cm Decustic MDF akusztikai panel

R2E – Lépcsőház külső fal rétegrend

- Ruukki Libera 800 perforált kortenacél homlokzatburkolat függőleges acél sínrendszerrel rögzítve
- Kopolit üvegfalló acél tartószerkezethez rögzítve
- Tartószerkezet statikai tervek szerint

R3A – Malom tető rétegrend

- Kettős állókorcós lemezfedés
- 1 rtg. szellőző alátét filc
- 2 cm alátét OSB lemez
- 5cm Lécezés
- 1rtg. vízzáró, páraáteresztő fólia
- 25 cm Rockwool Dachrock ásványgyapot hőszigetelés, -- köztöte 'I' keresztmetszetű rétegragasztott fa tartó lécezés
- 1 rtg. párazáró fólia
- 2 cm belső oldali deszka alátét

R3B – Tetőterasz rétegrend

- 3 cm Nyílt hézagos telített, hőkezelt, bordázott felületű, kültéri faburkolat
- 5 - 16,5 cm Lejtést kiegyenlítő és leterhelő bazalt közűzalék 4/8 mm, beágyazott impregnált 3/5 -ös párnafákkal /60cm
- Dörken Delta Terraxx szivárgó, felső oldalán fátýol kasírozással
- 1 rtg. min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez poliészterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazűzalék felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl.: Elaso vill E-PV 4-S/K)
- 2 - 15 cm Lejtésadó ékbevágott bitumenes csupaszlemez kasírozású EPS AT-N150 2,5% felületi lejtéssel, oldószermentes ragasztóval rögzítve, átfedésben és kötésben fektetve.
- 20 cm EPS AT-N150 hőszigetelés és lejtésképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva
- 25 cm monolit vasbeton földem statikai tervek szerint

R3C – Új építés lapostető rétegrend

- 5 - 16,5 cm Lejtést kiegyenlítő és leterhelő bazalt közűzalék 4/8 mm, beágyazott impregnált 3/5 -ös párnafákkal /60cm
- Dörken Delta Terraxx szivárgó, felső oldalán fátýol kasírozással
- 1 rtg. min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez poliészterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazűzalék felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl.: Elaso vill E-PV 4-S/K)
- 2 - 15 cm Lejtésadó ékbevágott bitumenes csupaszlemez kasírozású EPS AT-N150 2,5% felületi lejtéssel, oldószermentes ragasztóval rögzítve, átfedésben és kötésben fektetve.
- 20 cm EPS AT-N150 hőszigetelés és lejtésképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva
- 25 cm monolit vasbeton földem statikai tervek szerint

R3D – Koncertterem tető rétegrend

- 5 - 16,5 cm Lejtést kiegyenlítő és leterhelő bazalt közűzalék 4/8 mm, beágyazott impregnált 3/5 -ös párnafákkal /60cm
- Dörken Delta Terraxx szivárgó, felső oldalán fátýol kasírozással
- 1 rtg. min. 4 mm vtg. elasztomer bitumenes lemez poliészterfátyol hordozóréteggel, csapadékvíz elleni szigetelés záró rétege, palazűzalék felülettel, teljes felületű hegesztéssel (pl.: Elaso vill E-PV 4-S/K)
- 2 - 15 cm Lejtésadó ékbevágott bitumenes csupaszlemez kasírozású EPS AT-N150 2,5% felületi lejtéssel, oldószermentes ragasztóval rögzítve, átfedésben és kötésben fektetve.
- 20 cm EPS AT-N150 hőszigetelés és lejtésképzés oldószermentes ragasztóval ragasztva
- 25 cm monolit vasbeton földem statikai tervek szerint
- 49 cm monolit vasbeton gherenda
- 90 cm légrés gépészeti vezetéknek, nóniuszos függesztő
- 10 cm ásványgyapot hőszigetelés, köztöte CD60 profilváz
- 2 cm Decustic MDF akusztikai panel

R3E – Lépcsőház tető rétegrend

- Egyedileg hajlított, perforált kortenacél burkolat
- Isopam Isocop acél fegyverzetű, PIR hab töltetű tetőpanel
- Tartószerkezet statikai tervek szerint