



Római - part // Evezős klubház
Suszter Vanda diplomaterve // 2020 - I. félév



Épületszerkezzettani munkarész // műszaki leírás

Tartalomjegyzék

Hidrogeológiai sajátosságok	2
Tájéolás	5
Zajviszonyok	5
Helyi építőanyag és technológia lehetősége	5
Hatások / Igények / Követelmények / szerkezet	6
BELSŐ HATÁSOK	6
KÜLSŐ HATÁSOK.....	7
RENDKÍVÜLI TERHEK.....	7
Építési mód // Szerkezetválasztás // Anyaghasználat	8
ALAPOZÁS.....	9
FÜGGŐLEGES TÉRELHATÁROLÓ SZERKEZETEK	9
TÉRLEFEDŐ SZERKEZETEK.....	9
LÉPCSŐSZERKEZET.....	10
HŐSZIGETELÉS.....	10
VÍZSZIGETELÉS.....	11
FALBURKOLATOK	12
NYÍLÁSZÁRÓK.....	13
PADLÓSZERKEZETEK.....	14
ÁLMENNYEZET	15
Tűzvédelmi besorolás	17
Jellemző rétegrendek hő- és páratechnikai vizsgálata	18
Rétegrendek	21

Hidrogeológiai sajátosságok

A Római part – Kossuth Lajos üdülőpart és a Nánási út – Királyok útja által határolt térség domborzati jellege, földtani felépítése és építés-hidrologiai adottsága alapján a Duna egykori budai árteréhez, a Békásmegyer – Óbudai öblözet északi részéhez tartozik.

A Duna közelségéből és a helyszín altalajviszonyaiból adódóan a területet jellemző geohidrologiai viszonyok alakulására alapvetően a Duna vízjárása gyakorol hatást. Magas vízállás esetén a folyam visszaduzzasztja a talajvizet, a jó vízvezető kavicsos rétegek gyorsan követik a folyam vízszintváltozásából adódó nyomásingadozást, míg a kevésbé vízáteresztő fedőrétegekben jellemzően függőleges irányú a vízmozgás (vízszint emelkedés). Alacsony Duna vízszint esetén a vízmozgás fordított irányú, a talajvíz a jó vízvezető rétegekben a folyam felé szivárog.

A talajvíz helyzetét a közelben lévő Római-fürdői forráscsoport is befolyásolja. A karsztvizek a vízutánpótlásukat az üreges, erősen repedezett, felszínközeli mészkőre hulló csapadékvízből nyerik. A vizek a vetők mentén összetört mészkő zónáiban áramlanak felfelé. A feltörő víz aztán részben szétáramlik a térszín alatti folyóüledékben. A talajvízszint a forrásoktól távolodva esést mutat, tehát a talajvíz a vizsgált területünkön bizonyos mennyiségben a „szökevényforrásokból” is táplálkozik.

A talajban megtalálható rétegződések és a különböző talajtípusok víztartalma a következő:

A.) MESTERSÉGES FELTÖLTÉS

Több helyen jelentkezett mesterséges, változatos összetételű feltöltés. Ennek anyaga jellemzően szemcsés, ennek megfelelően nagy áteresztőképességű. Jelentős változékonysága miatt alapozási célra nem alkalmas. Egy métert meghaladó feltöltés van a Pók utcai átemelő szivattyú környezetében, a Római parti camping területén, valamint a parti útnál a Kadosa utca vonalában, a Kalászi utcánál, a Hattyú csónakháznál, az Órtorony utcánál, valamint a Pünkösdfürdő utcánál.

B.) FEDŐRÉTEG

A fedőréteg homok frakciót tartalmaz. A talaj megnevezés jellemzően: iszapos homok, kőzetlisztes homok, kőzetliszt és agyagos homok. A talaj domináns alkotó eleme a homok, azonban ez nem elhanyagolható iszap és agyagtartalommal rendelkezik. Közel 1 méter vastagságú agyagos homok figyelhető meg a felszínközeli rétegekben, alatta pedig iszapos agyag jelentkezett. Ezen a szakaszon különösen változatos talajrétegződésre kell számítani, a szemcsésebb és kötöttebb rétegek mind vertikális mind horizontális elrendeződés tekintetében sűrűn váltják egymást.

C.) HOMOKOS KAVICS – KAVICSOS HOMOK

A fedőrétegek alatt nagy vastagságú, sárgásbarna, világosbarna durvaszemcsés réteg helyezkedik el. Ez jellemzően kavicsnak, homokos kavicsnak, kavicsos homoknak, helyenként iszapos kavicsnak minősül. Ez a réteg jellemzően 96-99 mBf. -től jelentkezett, a fekéje pedig 90 és 95 mBf. szintek között változott. Ez a durvacsemcsés öszlet közepesen tömör – tömör állapotúnak minősíthető.

A homokos kavics – kavicsos homok jó vízvezető tulajdonságú, **mind teherbírasi mind alakváltozási tulajdonságok szempontjából jónak minősíthető.** Kavicstartalma 50-67 %, homoktartalma 38-45 %, iszaptartalma max. 7-10 %, agyagtartalom 2 %-nál kisebb.

D.) AGYAGOS ALAPRÉTEG

A durvaszemcsés rétegek alatt, 90-95 mBf. szinttől jelentkező szürke agyagréteg az elvégzett talajazonosító vizsgálatok alapján közepes agyagnak minősül. A relatív konzisztencia index értékek jellemzően kemény talajállapotot mutatnak, azonban a felső 1-2 m vastagságú részen a talaj valamivel puhább, itt merev állapot a jellemző.

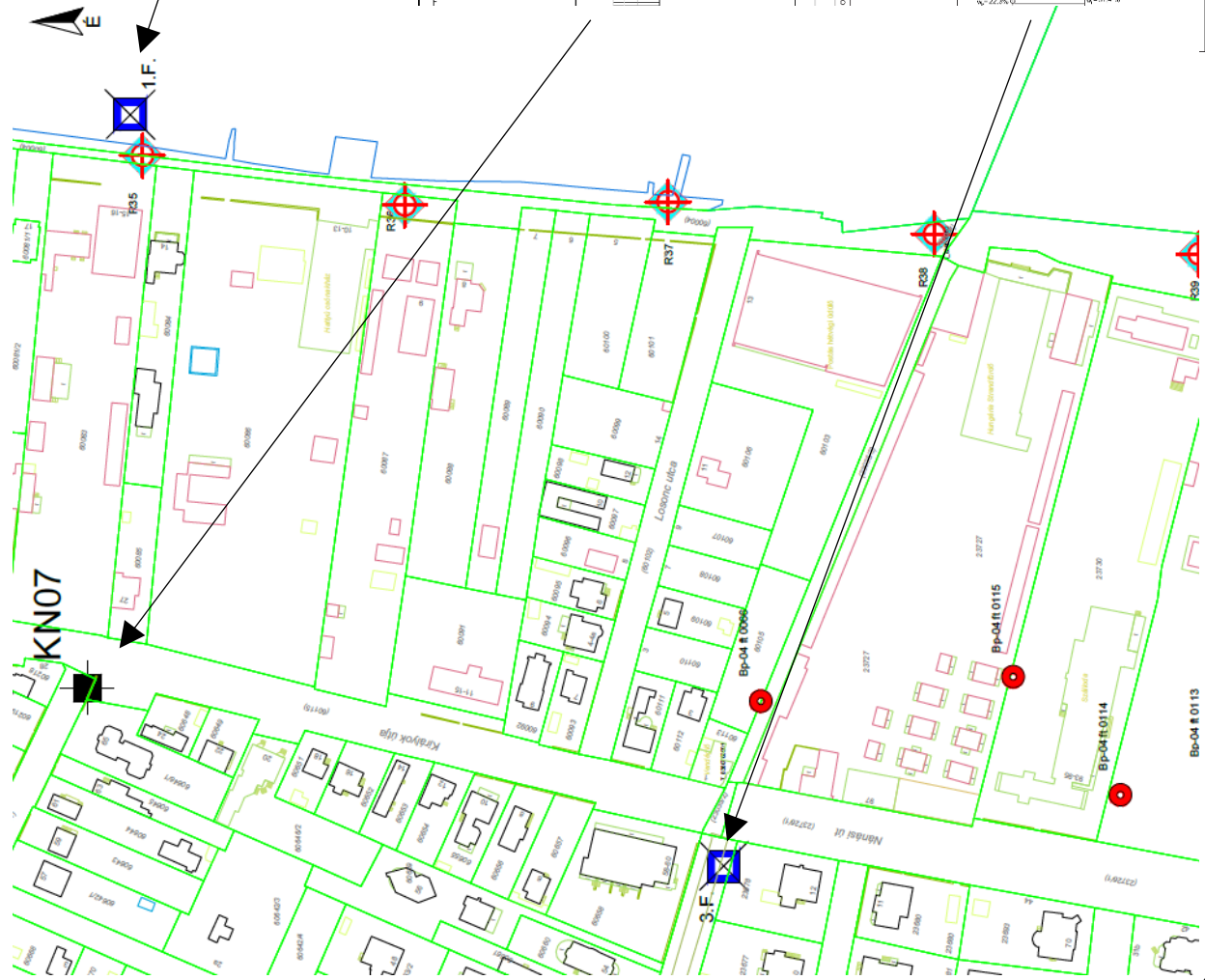
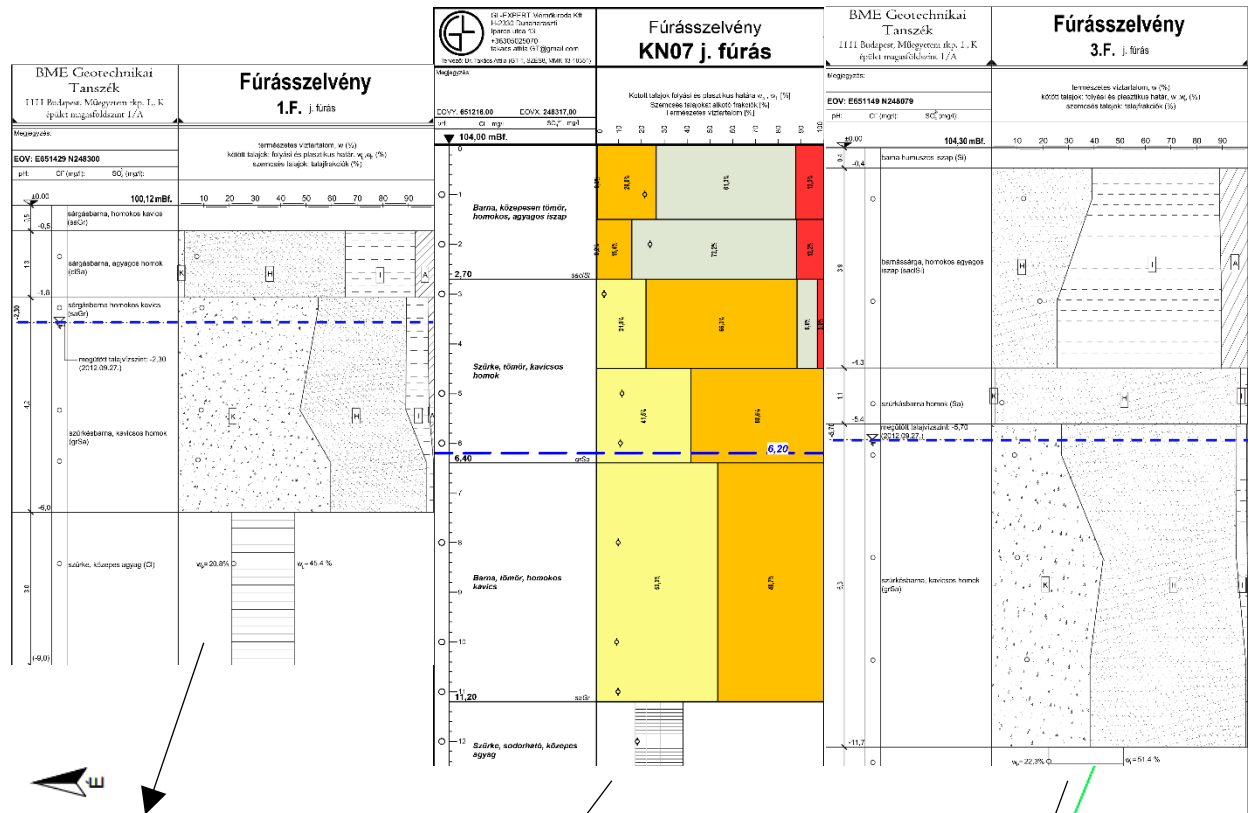
Ez a réteg kis vízáteresztő képességű, **jó teherbírású és kedvező alakváltozási tulajdonságokkal rendelkezik.**

3. táblázat Víztartalmi és talajazonosító vizsgálatok eredményei

Talaj megnevezése	víz-tartalom w [%]	térfogatsúly γ [kN/m ³]		Plasztikus index I _p [%]	Konzisztencia index I _c [%]	10%-átesett m%-hoz tartozó szemcseátmérő d ₁₀ [mm]	Egyenlőtlenégi mutató C _u [-]
		nedves	telített				
Feltöltés ("A")		15-19*	16-20*				
Agyagos homok Iszapos homok ("B/1")	6,4-8,4	18-20*	19-21*			0,002-0,01	18,5-93,8
Homokos iszapos agyag Homokos agyagos iszap agyagos iszap ("B/2")	12,5-27,2	17-19*	18-20*			<0,004	15,2-43,6
Homokos kavics ("C")	5,6-11,6	18-20*	20-22*			0,022-0,259	2,5-171,9
Közepes/kövér agyag ("D")	18,4-22,7	19-21*	20-22*	22,2-29,1	0,92-1,13		

* becsült érték

A Római-part menti mobilgát tervezése miatt számos talajvizsgálatot hajtottak végre a területen, így néhány fúrás eredménye található lentebb, amiből következtethetünk a mértékadó talajvízszintre, habár ez a vízszint nem stagnál, hanem a Duna szintjével harmóniában állandóan változik.



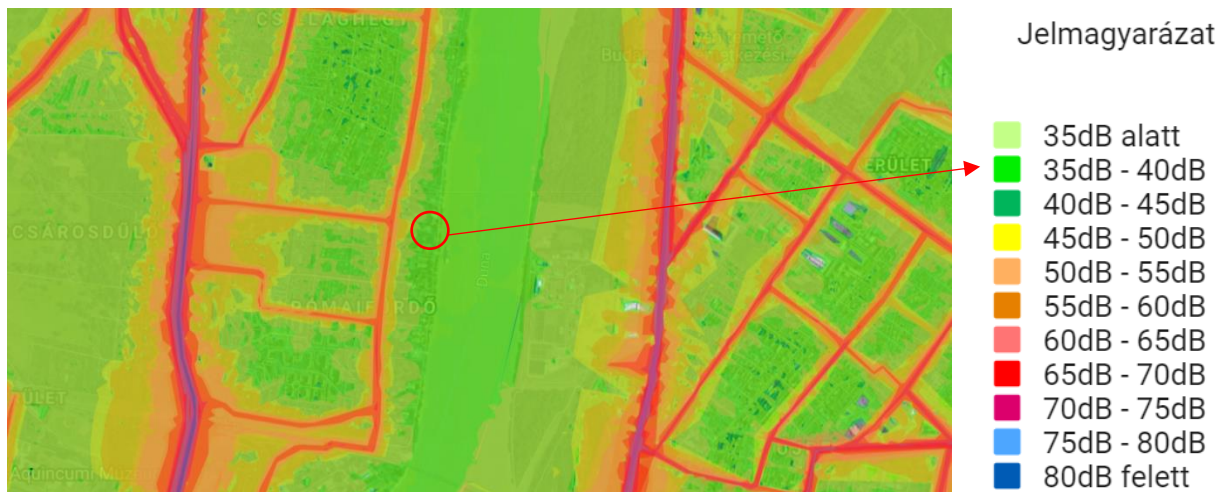
Tájolás

A területen a többszintes tömegek folyó felőli látványának mérséklésére több jellemző kialakítási mód is megfigyelhető. Ilyen például a hosszanti tömegek Dunára közel merőleges szögben fordítása vagy a többszintes épületek tömegének folyó irányú lelépcsőztetése. Az általam tervezett épület is ebbe a rendszerbe való beillesztéssel simul bele a környezetébe, a Duna folyásirányára merőlegesen elhelyezkedve, Közel K-NY tájolású helyzetben.

Az épületre árnyékot vető objektumok közé tartozik a déli telekhatár felőli, földszint + 4 emeletes egykori üdülőépület, amelytől 8 méteres oldalkert választja el az épületet.

Zajviszonyok

A térkép az egész napos közút által eredményezett értékeket ábrázolja.



<https://zajterkepek.hu/#>

A fenti adatok alapján kijelenthető, hogy a terület zajterhelése minimális és a funkció sem igényli különösebb hanggátlási követelmények betartását.

Helyi építőanyag és technológia lehetősége

A helyi homlokzatalakítás puritán, egyszerű elemekre korlátozódik. Ez feltehetőleg a helyi adottságokra, a Duna partján jellemző funkcionális szerkezetre vezethető vissza. A vendéglátást és sportolást, rekreációs célokat szolgáló épületek erénye főként a környezetükben rejlik, így kialakításuknál inkább a természeti közegbe való beágyazódás lehetőségének megteremtése a cél, mintsem az azzal való konkurálás. Hasonló célokat szolgál a homlokzat természetközeli anyagokkal való megformálása.

Hagyományosan az épületek és kerítések lábazata mészkőből készült, de ritkán homlokzati díszítő elemként is megjelennek mészkő burkolatú felületek. Terméskő az utóbbi időben inkább csiszolt, szerelt kőburkolatként jelenik meg homlokzati kőburkolatként.

Hasonlóan gyakori használatnak örvendenek az egyes faanyagok, melyek a területen nem csak nyílászárók és kerítések esetében, de homlokzatt díszítő betételeként, árnyékolást

szolgáló zsalugátterek, esetenként spaletták, valamint egyes esetekben a Dunán található stégek burkolataként is szolgálnak.

A vakolt felületek aránya e kerület egyéb, településképi szempontból meghatározó karakterű területeihez viszonyítva arányaiban kevesebb, ezzel is egyfajta illeszkedést mutatva a helyi, zöldfelületi és ökológiai szempontból jelentős környezethez. A vakolatok színe jellemzően földszínekre korlátozódik, de gyakorta egészül ki visszafogott, festett díszítésekkel, melyek színe változatos, a kerítés színe a zöldtől a pasztell barackszínig változó.

A fém anyagok használata minimális, a kerítések és erkélykorlátok, nyílászárók esetén figyelhető meg. Téglaburkolat elsődlegesen kerítések lábazataként, speciális esetben homlokzati díszítőelemként – pl.: nyílászárók szemöldökdíszeként – jelenik meg. A téгла alapú homlokzatképzésre még csak elvétve akad példa, melynek különösen jó előképe a Fővárosi Vízművek üzemépülete.

Az egyes épületek és építmények magastetős fedésre hódfarkú cserép és egyenesre vágott cserép fedések alkalmazása jellemző. Elvétve található bitumen zsindelyes kivitel is, de annak tovább örökítése kerülendő.

Az általam tervezett épület anyagválasztása során törekedtem a természetbe való illeszkedés igényének megtartásához, de emellett szükség volt arra, hogy a hullámtérben helyet kapó épület egy időtálló anyagot kapjon. Ez indokolta a földszinten található vasbeton tartószerkezetek alkalmazását, melyek a fa zsaluzat lenyomatát magán hordozó látszó nyersbeton falak, amik magukon hordozzák a természet jellegét mindeközben tartósságot kölcsönözve az épületnek. Az emeleten ezzel szemben faburkolat kapott helyet, ami a fák lombkoronái közé simulva bújik meg a beton „lábazaton”. Fontos szempont volt az is az épület tervezése során, hogy a parti sétányra néző főhomlokzat minél kisebb felülettel jelenjen meg, ezzel beilleszkedve a természeti helyzetbe és nem elvonva arról a figyelmet.

HATÁSOK	IGÉNYEK	KÖVETELMÉNYEK	SZERKEZET
BELSŐ HATÁSOK			
Önsúly, hasznos teher	A teherhordó szerkezetek méretezése állandó teherre (önsúly) és esetleges teherre (hóteher, statikus terhek)	Teherhordás, rögzítés, merevítés, állékonyság	Megfelelő számításokkal igazolt teherbírású vasbeton és fa tartószerkezetek
Hőhatás (tágulás, összehúzódás, egyenlőtlen süllyedés)	A réteges szerkezetek megfelelő hőátbocsátási tényezőjének a kalkulációja. A két elkülönülő szerkezeti egység csatlakozásának különös figyelemmel való vizsgálata, Szerkezeti tengelyváltásból adódó hőhidak kiküszöbölése a hőhidak elkerülése érdekében	Hőszigetelés, hővédelem $U_{max} = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$	Az egész évben működő funkciók hőszigetelése, Hőhidak ellen lábazati üveghab elemhasználata a szerkezeti ugrás mentén, Hőszigetelt üveggel rendelkező nyílászárók beépítése

KÜLSŐ HATÁSOK			
Eső	árvízvédelem	Vízszigetelés, vízvezetés	A csapadékból származó vízmennyiség mellett szükség van az árvízből származó vízmennyiség káros hatásainak is a figyelembe vételére, Vasbeton használata a földszinten és a nyílászárók zsilipekkel való lezárása igény esetén
Szélteher (szélszívás, szélnyomás)	Kihajlásmerev szerkezetek, nyílászárók megfelelő légzárása	Stabilitási és alakváltozással szembeni követelmények, légzárás	A nyílászáróknál megfelelő tömítések használata, statikailag megfelelően méretezett szerkezetek kihajlás ellen
RENDKÍVÜLI TERHEK			
Földrengés	A szerkezetek ellenállása a MSZ 1998-1:2008 szabvány szerinti „D” osztályú terület szeizmikus hatásnak	Dinamikus hatások rugalmas felvétele A maximális általaj gyorsulás $a^{gR} = 0,14g$	A 2 épületrész közötti dilatació kialakítása
páradiffúzió	A páradiffúzió szabad lefolyásának lehetővé tétele főképpen az üvegfelületeknél, ahol kimondottan nagy a külső- és belső léghőmérséklet közötti különbség	Páravédelem	Megfelelő szellőztetés biztosítása és a lecsapódó nedvesség elvezetése, A réteges szerkezetek páratechnikai ellenőrzése
Páralecsapódás (a szerkezet külső, belső felületén, illetve a szerkezet anyagában)	Megfelelő léghőmérséklet biztosítása, páratartalom csökkentése	Páravédelem, Relatív nedvességtartalom (+ 20 C mellett) max. 70 %	A hőszigetelő anyagrétegek átnedvesedéstől való védelme
Hőhatás (külső, belső hőmérsékletek ingadozásának hatása)	Megfelelő hőmérséklet, belső terek hővesztésének csökkentése, épületszerkezetek védelme a hőingadozás káros hatásaitól	Hőszigetelés, hővédelem Energetika-gazdaságosság	A termikus burok és a hőszigetelés nélküli épületrész csatlakozásának hőhidasságának a kiküszöbölése
Hanghatás, zajhatás (külső, belső, illetve léghang és testhang)	Hangnyomásszint maximális értéke nem haladhatja meg a 35 dB-t	Zajvédelem, hangszigetelés	Megfelelő hanggátlású, tehát tömegű anyagok (vasbeton) használata

Dinamikus hatás (földrengés, tűzhatás)	Az épületszerkezetek az épület állékonyságában betöltött szerepük és az épület előírt tűzállósági fokozatának függvényében, meghatározott időtartamig megtartsák teherhordó képességüket A térelhatároló szerkezetekkel szemben követelmény, hogy azok az egyes helyiségek rendeltetése, valamint az épület tűzállósági fokozatának függvényében megakadályozzák a tűz más helyiségekre, illetve az épület más részeire való áttérjedését A burkolatokkal szemben követelmény, hogy azok ne segítsék elő a tűz vezetését és égésük során ne akadályozzák az épület kiürítését és oltását	Tűzvédelem, tűzállóság	Alacsony kockázatú (AK) besorolású épületnek megfelelő tűzvédelmi berendezések használata, Fa kapcsolatok rejtett acéllemezrel való csatlakoztatása, Vasbeton, mint nehezen éghető anyag használata
---	--	---------------------------	---

Építési mód // szerkezetválasztás // anyaghasználat

Az általam választott funkció egy evezős klubház, ami magában foglal hajótárolási lehetőséget, edzőtermet és éttermet. A fő funkció a hajótárolás, de ennek a kellemes hangulatát kihasználva egy autentikus étterem is helyet kapott az emeleten, a hajók atmoszférájára való ráhatással. A csónakházi funkció mind funkcionálisan, mind szerkezetileg elkülönül a többi kiszolgáló funkciótól, az éttermet is beleértve. Így ezeknek a szerkezeti felépítését is némiképp külön elemezném.

A csónakház egy egyterű, jól átlátható közel 16m-es fesztávval rendelkező épületrész, ami szezonális használatából kifolyólag nem igényel hőszigetelést. Ebből a szempontból is különválasztható a másik funkcionális egységtől, ami a termikus hőburkot alkotja, az egész évben működő funkciókkal, a hátsó épületrész emeletén.

Az edzőtermet, öltözőket és recepciót tartalmazó egység a földszinten kapott helyett, a kétszintes épületrészben a termikus hőburok alatt.

A helyszínem egyedi adottsága, hogy közvetlenül a Duna partján helyezkedik el, a Római-part középső harmadában Óbuda és Békásmegyér kerületében, a Pünkösdfürdőnél kialakított körgáthoz képest délre. A területen árvízvédelemmel is foglalkozni kell, mivel az utóbbi évtizedekben többször is kiáradt a Duna ezen a partszakaszon. Ezen okból kifolyólag a földszinten olyan funkciókat helyeztem el, amelyek árvíz esetén sem szenvednek nagyobb károkat, illetve nagyrészt befolyásolta ez a szempont a szerkezetválasztásomat is. A földszinti nyílászárók a hajótároló kivételével zsilippel vannak ellátva, melyek árvíz esetén működésbe lépnek ezzel védve a belső tereket és gépészeti berendezéseket.

ALAPOZÁS:

Mivel a teherbíró altalaj (homokos kavics réteg) 4.5 m homokos, agyagos iszap fedőréteg alatt helyezkedik el a területen, ezért mélyalaposításra van szükség. A CFA cölöpök 450 mm átmérővel készülnek -5.60 m-ig levezetve. A cölöp egy folytonos spirállal készített fúrt cölöp. A megfelelő mélység elérését követően a fúrószerű visszahúzója közben betont injektálnak a furatba, kézi vagy gépi segítséggel, szükség esetén daru vagy vibrogép igénybevételeivel. A cölöpökre lezárásként egy 90x90x50 cm-es cölöpfej kerül, ami fogadni tudja a monolit vasbeton gerendarácsot, mely 60 cm széles és 60 cm magas az épület kontúrján, míg a többi részen 95 cm magas.

Az alapozás dilatációja a csónakház és az étterem között történik, a cölöpök megfelelő távolságának betartásával és a közékük elhelyezett rugalmas anyag integrációjával.

FÜGGŐLEGES TÉRELHATÁROLÓ SZERKEZETEK

A földszint, az árvízveszélyre reagálva, 30 cm vastag monolit vasbeton falazatból készül, ami a legállékonyabbnak bizonyul nagyobb vízmennyiséggel szemben. Ezek a földszinti falak 2 egymástól eldilatált dobozként jelennek meg, melyek nem kapnak felületképzést, tehát nyers látszóbetonként vannak jelen. A dilatációjuk pedig 13 cm XPS-ből és 7 cm EPS-ből tevődik össze. A terasz területén a falazat helyett a 30-as szerkezeti rendszerbe illeszkedő mon. vb. pillérváz jelenik meg.

Ezzel szemben az emeleten már teljes mértékben vázas tartószerkezeti rendszer van jelen. A vázkitöltő falakat 30-as nútfédes Porotherm kerámia falazóblokkok alkotják, amelyek hilti szalaggal vannak a monolit vasbeton szerkezetekhez bekötve. Az éttermi rész különlegessége, ami a termikus hőburok miatt jelentkezik, hogy csak ez a rész hőszigetelt. Ebből adódóan a hőhidasság kiküszöbölése érdekében a lábazati sávban habüveget alkalmaznak, ami rendkívüli teherbírással és hőszigetelő tulajdonsággal 0.058 W/(mK) rendelkezik.

Ugyanezen rész sajátossága az átszellőztetett fa falburkolat alkalmazása, amit egy fém vázrendszerre rögzítünk fel. A rendszer pontmegfogásos rögzítőprofilokból és az abba beharapó sínrendszerből áll. A pontszerű megfogások rögzítése után kerül fel a 15 cm ásványgyapot hőszigetelés, amely dübelekkel van mechanikailag rögzítve a falazatba (6 db/m²). Majd ezután kerül fel a sín és arra a fa deszkázat sarus kapcsolással rögzítve.

A belső válaszfalak 12 cm-es vázkerámia falazóblokkból készülnek, két oldalt 1.5 -1.5 cm belső vakolattal ellátva.

Ehhez képest a csónaktároló függőleges térelhatároló rendszere nagy mértékben eltér, ez abból adódik, hogy ebben az esetben egy hőszigetetlen térről beszélünk. Ebből adódóan a térelhatárolást az emeleti szinten fa pallók biztosítják, melyek belső síkján polikarbonát biztosítja a teljes mértékű térelhatárolást.

TÉRLEFEDŐ SZERKEZETEK

A lapostető fordított rétegrenddel készül, amit kavicsréteg terhel. A 2 réteg bitumenes csapadékvíz elleni szigetelés a 2%-os lejtést biztosító betonréteg felett helyezkedik el, ami fel van vezetve a purenit attikára. A purenit attika 2 elemből áll, melyek egymáshoz csavarozással vannak rögzítve. A födémhez pedig egy L vassal és egy sík vassal vannak rögzítve ezek az attika elemek. A fa falburkolat rögzítőrendszere érdekében 'I' tartóprofilok lettel elhelyezve az attikaelemek között. A vázrendszer rögzítése az attika szintjén ezekbe a profilokba történik. A

lapostetön 24 cm hőszigetelés található 2 rétegben ütközőhézaggal fektetve. A lapostetön ezeken kívül még 2 víznyelő kapott helyet, melyek az épületen belüli függőleges ejtőcsatornába torkollnak.

A 8 fokos félnyeregterelő látszó faszerkezetet kapott, aminek a tartószerkezete monolit vasbeton pillérekkel párosul, ezzel a hajók tárolásához szükséges tartóoszlopokat biztosítva. A merevítést fa gerendák biztosítják a csarnoktérben és a falak síkjában is. A tetőfedés fémlemez burkolat, ami alatt 1 réteg kőcsepe van szükség. Az átszellőztetés az 5/5 cm-es ellenlécek között megy végbe a gerincnél biztosítva a kiszellőztetést.

A TiZn grafitiszürke színű rézötvözetet alakítják ki a fémlemezfedésnél. (Cink – 99.995%, réz – 0.80-1.00%, Titánium – 0-0.12%, Alumínium $\leq 0.015\%$)

súly	7.2 g/cm ³
építőanyag	Al (nem éghető)
anyag	TiZn (DIN EN 988)
szélesség	600 mm
vastagság	0.70mm
szakítószilárdság	≥ 160 N/mm ²
olvadáspont	420 °C
sűrűség	7.2 g/cm ³

A TiZn lemez fedés alá kőcsepe elhelyezése szükséges, mely szellőző alátétréteg nagy felületű alátétfedésre, például deszkaaljzatra fektetik. Elsősorban alacsony, 5-20° közötti hajlású fémlemezfedésű tetőkön. Az aljzat egyenletlenségei is korrigálhatók a réteggel kb. 2 mm-ig és megelőzhetőek a szögfej-átnyomódások. Javítja annak lehetőségét, hogy a hosszabb lemezsávok a hőmérséklet-változás hatására hosszirányban még szabadabban mozoghassanak. További előnyös tulajdonsága, hogy a kopogó esőhangot is csökkenti – akár 9dB értékkel is.

LÉPCSŐSZERKEZET

A függőleges közlekedő mag a terasz területén kapott helyet, külső lépcsőként. Előregyártott monolit vasbeton lépcső jelenik meg a földszinten, melyhez egy lépcsőfelvonó is párosul a mozgáskorlátozottak közlekedését is biztosítva ezzel. Az emeleten ezt egy könnyűszerkezetes egykarú lépcső váltja fel fa lapburkolattal.

HŐSZIGETELÉS:

Hőszigetelésre csak a termikus burok körül van szükség, ami az étterem szintjét érinti. Itt 15 cm szálazó ásványgyapotból készül a hőszigetelés a falak mentén. A tartószerkezet tengelyváltására volt szükség, a homlokzat síkban tartása miatt. A hőhidasság elkerülése végett az emelet alsó téglatorát habüveg helyettesíti, ami kiváló hőszigetelő és teherbíró képességgel rendelkezik. A lapostetőre 24 cm hőszigetelés kerül és purenit elemmel történik az attika kialakítása, ezáltal fenntartva a folytonos termikus hőburkot. A nyílászárók 3 rétegű üvegezéssel készülnek, hőszigetelt tokkal.

A hőszigetelés ásványgyapotból készül, melyeket ragasztás mellett mindig dübelezni kell. A dübeleknek rendelkezniük kell a beépítési hely építőanyagára vonatkozó, érvényes műszaki engedéllyel (ETA vagy ÉME). Az ásványgyapot szigetelő lapokhoz 60 mm tányérméretű dübel szükséges. A szükséges dübel hosszának megállapítására jól bevált módszer a próbafuratok készítése az adott falazatba. A megfelelő méretet úgy kell meghatározni, hogy a dübel minimális rögzítési mélysége a szerkezeti anyagban biztosított legyen. A dübelfuratok készítése a ragasztó megfelelő megkeményedése után kezdhető meg. A dübelmennyiség meghatározásában fontos szerepet játszik az épület magassága és alakja, a várható szélterhelés mértéke, valamint a szigetelőanyag és a dübelek megengedett maximális terhelhetősége. 6 db/m² dübel szükséges jelen esetben.

VÍZSZIGETELÉS:

A területen talajnedvességgel kell számolni ugyanis a mértékadó talajvízszint jóval az épület alsó határán túl található alapesetben. A csónaktároló vízvezetése egy a tengelyben húzódó folyókával történik. Az étterem épülete pedig talajnedvesség ellen van szigetelve 1 réteg bitumenes lemezzel. Az alépítményi szigeteléshez alkalmazható bitumenes lemezek egy hordozó rétegből, a hordozó réteg alsó és felső oldalára – a hordozó bitumenes előkezelését követően – melegen felhordott bitumenből, valamint a lemez alsó és felső bitumenes felületére felhordott védőrétegekből állnak.

A lábazat mentén, minimum 30 cm magasságig felhajtott bitumenes lemez talajnedvesség elleni szigetelés egy a falhoronyba ágyazott fémlemez takarással készül.

A szigetelés folytonossága érdekében a vasbeton falak fogadó csonkjaira cementiszapszigetelés kerül.

A lapostető csapadékvíz ellen szigetelése 2 réteg bitumenes lemezzel történik.

A csapadékvízszigetelő lemez egy nem szőtt üvegszövet hordozórétegű szigetelőlemez. A méretstabil hordozórétegnek és a speciális előállításnak köszönhetően a gyártási folyamatok alatt a lemez nem megy keresztül semmilyen méretváltozáson. Ennek köszönhetően a tetőn akár a nyári hőségben is méretstabil marad a szigetelőlemez.

rugalmasság	Alacsony hőmérsékleten is rugalmasak maradnak, így hidegben is törés, repedés nélkül biztonságosan beépíthetőek
Kémiai ellenállás	Légköri szennyeződésekkel, biológiai hulladékokkal, valamint pangó vizekkel szemben ellenállóak
bitumenállóság	Teljes mértékben bitumenállóak
Páraáteresztő képesség	Páraáteresztő képességgel bírnak
Öregedéssel szembeni ellenállás	Kiváló öregedéssel szembeni tulajdonságokkal rendelkeznek, a kémiai anyagbomlásnak ellenállnak
Rozsdásodással szembeni ellenállás	A rozsdásodás nem fordul elő. A polimer összetétel, a nem szőtt üvegszövet és poliészter hordozóbetét teljesen ellenáll még a legszélsőségesebb időjárási viszonyoknak is.

Hegeszthetőség hosszabb idő elteltével	Akár évekkel a beépítés után is könnyen hegeszthetőek. Ennek a tulajdonságnak akkor van leginkább jelentősége, mikor a tetőszigetelő lemezhez utólag szeretnénk felépítményt csatlakoztatni.
Méret stabilitás	Magas hő hatására nem zsugorodik, sem alak – sem méretváltozás nem történik és szinte teljesen feszültségmentes marad
nyúlás	Ellenáll a rendszeresen ismétlődő szerkezeti mozgásoknak anélkül, hogy az anyag szerkezetében ez változásokat okozna
időjárásállóság	Tartós vízárast biztosítanak a világ bármely pontján, még a legszélsőségesebb időjárási körülmények között is
UV sugárzással szembeni ellenállás	Fényvisszaverő képességgel bírnak
ütésállóság	Üvegszövet filccel/poliészterrel megerősített lemezek kiváló ütésálló tulajdonságokkal bírnak
tűzállóság	Magas hőmérsékletű helyen is tűzterjedés gátló

A lapostető fordított rétegrendű rendszerrel készül leterheléses módszerrel.

A csapadékvíz elleni szigetelés purenit attika elemre van felvezetve az épület kontúrján. Az attika elem 2 részből áll. (800 x 500 x 80 mm és 800 x 400 x 30 mm). A felső elem 5%-os lejtéssel van kialakítva. Az elemek rögzítése 5 db csavarral történik (6 x 120 mm T30)

Az elemek C égési besorolásúak.

$$\lambda_D = 0.088$$

A csónaktárolás épületrészében a vízvezetés vonalmentén történik az épület tengelyében elhelyezett folyókával. Egy egybe öntött szerkezet révén a rendszer garantálja az optimális stabilitást és védelmet a vandalizmussal szemben. Ellenáll a szélsőséges körülményeknek, miközben biztosítja az optimális használatot, valamint az egyszerű karbantartást.

Terhelési osztály: D400, MSZ EN 1433

FALBURKOLATOK

A kétszintes épületrész emeleti szintjén átszellőztetett faburkolat készül, az eurofox rögzítőrendszerét alkalmazva. 2 elemből épül fel ez a rögzítő rendszer. 3 pontmegfogáson alapuló L acélhoz tartozik 1 perforált vízszintes vonalmenti profil. A középső pontmegfogás fix míg a két szélső mozgó kapcsolatként van kialakítva a hőtágulás kiküszöbölése miatt. A függőleges thermowood fa deszkázat pedig ezekre a profilokra van felrögzítve. Az átszellőztetés biztosítása érdekében a faburkolat alsó és felső kiszellőzését is biztosítani kell.

A faburkolat rögzítése a fém rögzítővázzal történik, melyek teljesítik az EN 1090-1, DIN EN 1999-1-1 + DIN EN 1991-1-4 nemzeti mellékleteket, DIN 18516-1.

Szükséges konzol jellemzői:

- Kerek és hosszúkás furatokkal rendelkező konzol, fix és csúszó pontokhoz, max. 40 mm-ig állítható
- Előszerelt szigetelő a könnyű szereléshez
- A szorítórugó elősegíti a tartóprofil módosítását
- 11 mm átmérőjű furat betonba és falazatba használt dübelekhez
- A1 tűzosztályi besorolás

anyagösszetétel	EN AW-6063 T66
szigetelőanyag	Polipropilén
Szigetelőanyag vastagsága	5 mm
szélesség	68 mm
magasság	166 mm

Szükséges profil jellemzői:

anyagösszetétel	EN AW-6063 T66
felületkezelés	lapos

NYÍLÁSZÁRÓK

A beépített nyílászárók fa-alumínium keretvázalattal rendelkeznek és három rétegű hőszigetelő üvegezéssel vannak ellátva. A parapet nélküli nyílászárók ragasztott biztonsági üveggel vannak ellátva.

Az ablak hőszigetelése a tok alapanyagától, az üvegezésétől és a tömítéstől függ. Az ablak hőszigetelése EN 10077-1 szerint számítva vagy EN 12567-1 szerint bevizsgálva. (U_w)

Az ablak hangszigetelése a tok alapanyagától, az üvegezéstől és a légátbocsátási tényezőtől függ. Az ablak hangszigetelése DIN EN 20140-3 szerint (R_w)

	sklo	üvegekód	U_g/R_w	g [%]	Alumínium	ISO
Normál üveg	4b/18Ar/4/18Ar/b4	3N2	0.5/35	60	0.79	0.69
Biztonsági üveg	44b.2/14Ar/4/12Ar/b44.2 VSG	3FH	0.6/46	55	0.98	0.87

Hőátbocsátási tényező	0.62 W/(m ² K)
hanggátlás	46 dB
biztonság	RC1N, RC2

PADLÓSZERKEZETEK

A talajon fekvő padlószervezet hőszigetelésére nincs szükség, mivel a termikus burkon kívül helyezkedik el. A fűtött és fűtetlen tér közötti földem 14 cm vastag habüveg padlószigetelést kap ezzel a termikus hőburok folytonosságát biztosítva. Erre a rétegre kerül egy PE védőréteg és egy tépőzáras szőnyeg, ami a padlófűtés csöveit fogadja. Erre kerül a 6 cm aljzatbeton, majd a ragasztott kerámia lapburkolat.

A csónakházban a 10 cm-es aljzatbetonon csiszolt beton réteg helyezkedik el. A zuhanyzóknak és vizes helyiségekben pedig csúszásmentes greslap burkolás készül.

Padlószervezetbe integrált hőszigetelés kialakítására kerül sor a fűtött és a fűtetlen tér között, az étterem és a konditerem/öltözők között. A földem és falcsatlakozások mentén falazóblokkot helyettesítő lábazati elemként kerül beépítésre a plusz hőszigetelő elem. Az anyaghasználatot a hőhidasság kiküszöbölésének a célja indokolta.

A hőszigetelő burk hőhídjainak csökkentése és kiküszöbölése az épületek energia hatékonyságának szempontjából kiemelt jelentőségű. Ez különösen lényeges emelt szintű hőszigetelés esetén, és kulcs fontosságú alacsony energia igényű és passzív házak tervezésekor. Az energetikai követelmények szigorodásával már nem elegendő pusztán a szigetelés mennyiségének növelése, mivel az alábbi következményekkel járhat:

- Pára lecsapódása a falszerkezeten
- Korrózió veszély a fém szerkezetekben
- A falak felületi hőmérséklete csökken (romló hőérzet)
- Penész képződés
- Megnövekedett hőveszteség (15%-kal)

Habüveg anyagú hőhídmegszakító elem kerül beépítésre, amely megoszlónyomással terhelhető, teljesen víz- és páraálló. Szerkezetében hőszigetelt kapcsolatot alakít ki padlók, falak és nyílások csatlakozásainál. Ez az elem hőszigetelő, teherhordó és párazáró képességgel is rendelkezik. Egy kiváló megoldás hőhidak kiküszöbölésére, magas szintű tervezői elvárások kiszolgálására.

Sűrűség (EN1602)	165 kg/m ³
Vastagság (EN823)	50-100 mm
Hossz (EN822)	450 mm
Szélesség (EN822)	90-365
Hővezetési tényező (EN ISO 10456)	$\lambda_D \leq 0.050 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Tűzvédelmi osztály (EN 13501-1)	Euroclass E (alapanyag Euroclass A1)
Pontszerű terhelés (EN 12430)	$PL \leq 1.0 \text{ mm}$
Nyomószilárdság (EN 826-A)	$CS \geq 1.6 \text{ MPa}$
Rugalmassági modulus	$E = 1500 \text{ MN}/\text{m}^2$
Átlagos nyomószilárdság CS-habarcs rétegben (EN 772-1) 3)	$f_b = 1.8 \text{ MPa}$
Falazat nyomószilárdsága f_k	Üreges kerámia falazóelem: 0.90 MPa

A habüveg elemeket habarcsba fektetik, a hosszanti toldásokat habarcs nélkül ütköztetik, a hőhídmegezázó elemek alá és fölé ágyazatként habarcs réteg kerül.

Előnyei: hatékony párazárás, nagy teherbíráás, nincs pára lecsapódás, éghetetlen, állati kártevőknek ellenáll, rothadás és penészálló, hőszigetelő képességét megőrzi az épület teljes élettartama alatt.

ÁLMENNYEZET

Az étterem kiszolgáló területén függesztett álmennyezete alkalmazok.

Az álmennyezetek az MSZ EN 13960 és MSZ EN 14190 szabvány szerint építhetők.

Tűzgátlás:

„A belügyminiszter 54/2014. (XII.5.) BM rendelete az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról” az irányadó jogszabály. A tűzvédelmi szabályzatban meghatározásra kerül a tűz elleni védekezés, a műszaki mentés, továbbá a tűzoltás követelménye és menete.

Tűzgátlási vizsgálati szabványok

A tűzvédelmi osztályba sorolás az MSZ EN 13501-2:2007+A1:2010 szabvány alapján történik. A jelenleg érvényes, nem teherhordó szerkezetekre vonatkozó vizsgálati szabvány mennyezetekre az EN 1364-2:2000 (nem teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata 2. rész) szabvány.

A gipsz nagyon hatékony a tűzvédelemben. A tiszta gipsz ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) közel 21% kémiailag kristályos formában kötött vizet, valamint 79% kalcium-szulfátot (CaSO_4) tartalmaz. Utóbbi 1200 °C hőmérséklet alatt megőrzi tulajdonságait. Amikor a gipsz alapú építőlemezekkel készült szerkezetet vagy a gipszes vakolatot tűzhatás éri, a kémiailag kötött víz vízgőz formájában fokozatosan távozik. Ha a magas hőmérséklet elég sokáig fennmarad, végül a kristályos formában kötött víz teljes mennyisége elpárolog. A gipsz hő segítségével történő dehidráálásának folyamatát kalcinálásnak nevezzük. Ez a folyamat általános használat során is végbemegy, ha az építőlemez vagy a gipszes vakolattal, gletteléssel ellátott felületet 49 °C feletti állandó hőmérsékletnek tesszük ki. A kalcinálódás a tűznek kitett felületen kezdődik, majd fokozatosan a lap teljes keresztmetszetében bekövetkezik. A tűznek kitett felületen kialakuló kalcinát gipszréteg a még kalcinátlan réteghez tapad, ezzel gátolja a kalcinálódás folyamatát. A folyamat ezért a kalcinált réteg vastagodásával egyre inkább lelassul. Miközben a folyamat halad, a kalcinálódás síkja mögötti hőmérséklet alig haladja meg a víz forráspontjának hőmérsékletét (100 °C). Következésképpen, amíg a kémiailag kötött víz teljes mennyisége el nem távozik, a védett oldalon lévő szerkezet hőmérséklete nem emelkedik 100 °C fölé. Ez a hőmérséklet viszont jóval alacsonyabb, mint az épületben használt anyagok döntő többségének gyulladási hőmérséklete, és lényegesen alacsonyabb a tartószerkezeti elemek kritikus hőmérsékleténél. Miután a gipszrétegben teljesen végbement a kalcinálódás, az ott maradt anyag (kalcium-szulfát) továbbra is szigetelőréteggként szolgál, amíg egyben van.

A fentiekből következően a gipszakarton építőlemezeiből kiváló tűzvédő szerkezet alakítható ki.

Az álmennyezet nagytáblás álmennyezetként készül függesztett kivitelben direktfüggesztővel.

tartóváz	burkolat	Szerelőprofil távolsága [mm]	Függesztő
CD 27/60	RF12,5	400	Rugós direktfüggesztő

RF12,5: tűzgátló gipszkarton

Vastagság [mm]	Standard hossz méret [mm]	Szélesség [mm]	Súly [kg/m²]
12,5	2000/3000	1200/1250	11.0

Tartóváz fém profilok anyagjellemzői

	érték	Vizsgálati/értékelési módszer
Szakítószilárdság [N/mm²]	Max. 500	MSZ EN 10327:2004 MSZ EN 14195:2005
Szakadási nyúlás [%]	Min. 22	MSZ EN 10327:2004 MSZ EN 14195:2005
Hajlíthatóság 180°-ra	Repedésmentes (lemez és a horganybevonat is)	Szakértői értékelés alapján

Tűzvédelmi besorolás

A 2015. március 5-től érvényes új Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) több más alapvető követelmény között előírja, az építmények tartószerkezeteit úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy egy esetleges tűz esetén az építmény legalább az OTSZ-ben előírt ideig megőrizze teherbíró képességét, állékonyágát és teljesítse a tűzterjedés elleni védelem követelményeit.

Kockázati osztályba sorolás a kockázati egység magassági adatai, illetve befogadó képessége alapján

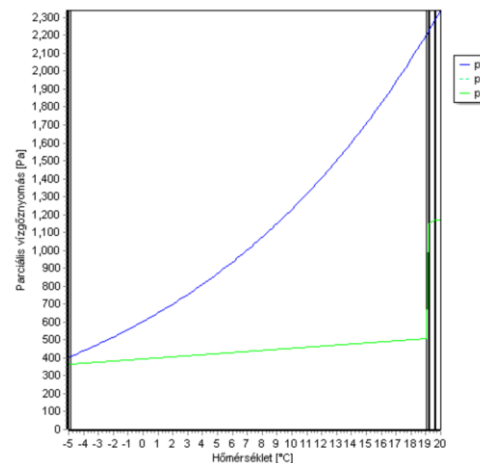
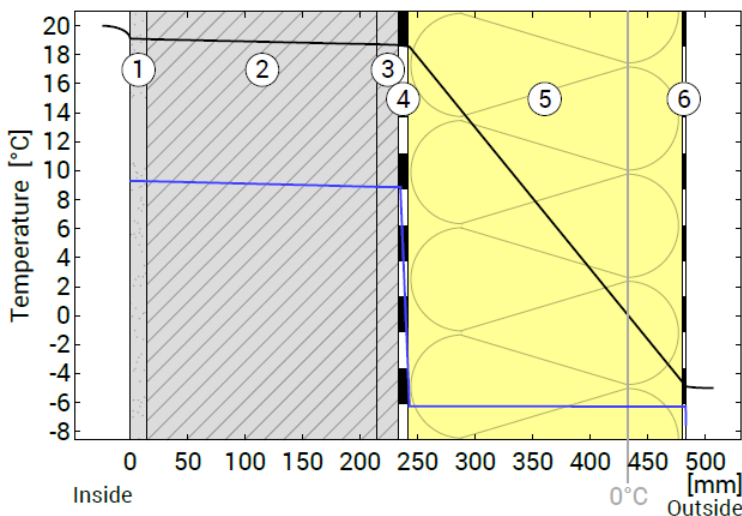
A kockázati egység jellemzője	A kockázati osztályba sorolás kritériuma	A kockázati osztály
A legfelső építményszint terepszint feletti magassága, az emberi tartózkodásra szolgáló legmagasabb járófelület terepszint feletti magassága	0,00 - 7,00 m	NAK
A legalsó építményszint padlószintjének a terepszint alatti mélysége	0,00 - 3,00	NAK
A legnagyobb befogadóképességű helyiség befogadóképessége, az építmény teljes befogadóképessége	51-300	AK

Kockázati osztályba sorolás a kockázati egységben tartózkodók menekülési képessége szerint

Emberek menekülési képessége	Az építmény rendeltetése	A kockázati osztály
Önállóan menekülnek (menekülésben nem korlátozottak)	étterem	NAK

Jellemző rétegrendek hő- és páratechnikai vizsgálata

LAPOSTETŐ



VASTAGSÁG	ANYAG	λ [W/mK]	R_n	$\frac{R_n}{R_e}$	$p_n = \frac{R_n}{R_e} \cdot (p_i - p_e)$
24 cm	Kőzetgyapot hőszigetelés	0.036	6.67	0.97	364
0.8 cm	Bitumen csapadékvíz elleni szigetelés	0.23	0.035	0.00511	508
2 cm	Lejtást adó aljzat	1.2	0.017	0.00248	1149
25 cm	Monolit vasbeton	2.00	0.125	0.018	1151
			$R_e = 6.85$		

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_e}} = \frac{1}{\frac{1}{23} + \sum \left(\frac{0.25}{2} + \frac{0.02}{1.2} + \frac{0.08}{0.23} + \frac{0.24}{0.036} \right) + \frac{1}{10}} = 0.137 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K}) < 0.17$$

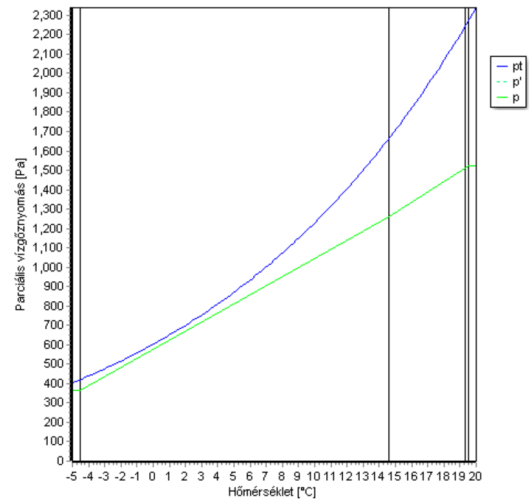
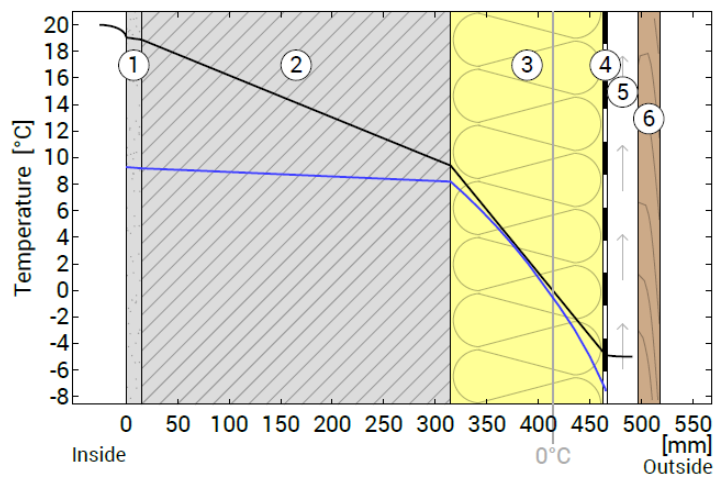
MEGFELELEL!

$$p_i = 1169 \text{ Pa}$$

$$p_e = 364 \text{ Pa}$$

$$p_i - p_e = 1169 - 364 = 805 \text{ Pa}$$

FA FALBURKOLAT

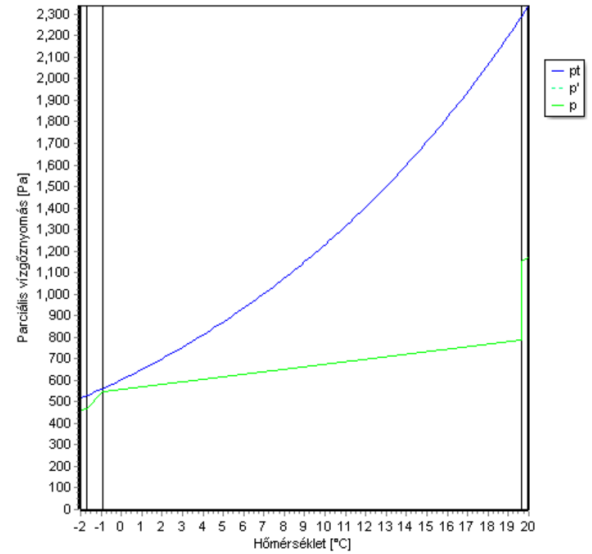
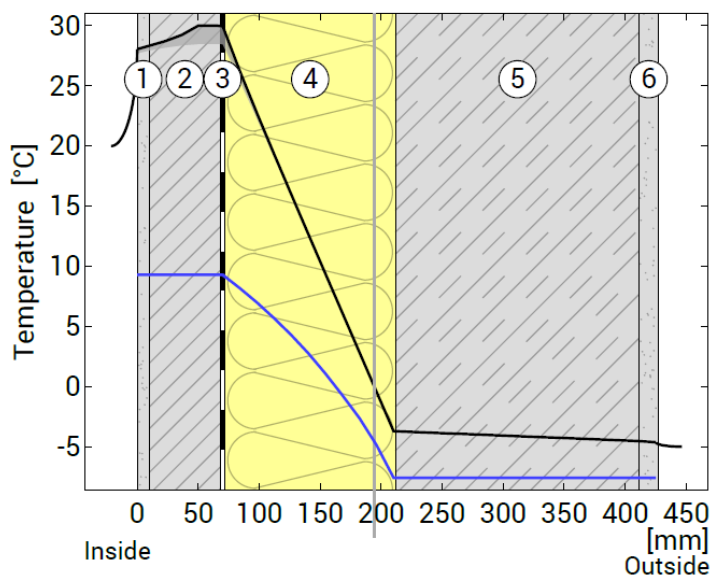


VASTAGSÁG	ANYAG	λ [W/mK]	R_n	$\frac{R_n}{R_e}$	$p_n = \frac{R_n}{R_e} \cdot (p_i - p_e)$
1.5 cm	Belső vakolat	0.35	0.043	0.00683	1520
30 cm	PTH 30 falazóblokk	0.12	2.50	0.397	1512
15 cm	Kőzetgyapot hőszigetelés	0.04	3.75	0.596	1260
0.05 cm	Lélegző membrán	0.5	0.001	0.000159	364
			$\Sigma 6.29$		

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_e}} = \frac{1}{\frac{1}{8} + \sum \left(\frac{0.015}{0.35} + \frac{0.3}{0.12} + \frac{0.15}{0.04} + \frac{0.0005}{0.5} \right) + \frac{1}{8}} = 0.15 \text{ W/(m}^2\text{/K)} < 0.24$$

MEGFELELEL!

FŰTÖTT ÉS FŰTETLEN TÉR KÖZÖTTI FÖDÉM



VASTAGSÁG	ANYAG	λ [W/mK]	R_n	$\frac{R_n}{R_e}$	$p_n = \frac{R_n}{R_e} \cdot (p_i - p_e)$
1 cm	Kerámia lapburkolat	1.20	0.008	0.00219	1169
6 cm	Aljzatbeton	1.40	0.043	0.0118	1167
0.02 cm	PE fólia	0.40	0.001	0.000274	1151
14 cm	Habüveg	0.04	3.50	0.959	786
25 cm	Monolit vasbeton	2.30	0.11	0.024	550
1.5 cm	vakolat	1.40	0.011	0.003	466
			Σ3.65		

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_e}} = \frac{1}{\frac{1}{6} + \sum \left(\frac{0.01}{1.20} + \frac{0.06}{1.40} + \frac{0.0002}{0.40} + \frac{0.14}{0.04} + \frac{0.20}{2.30} + \frac{0.015}{1.40} \right) + \frac{1}{8}} = 0.247 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K}) < 0.26$$

MEGFELELEL!

RÉTEGRENDEK

R1 lapostető

5 cm	16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg
1 réteg	nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízlevezető és elválasztó réteg
24 cm	lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod, bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig.
1 réteg	4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²)
2- cm	kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatálva
20 cm	monolit vasbeton födém szerkezet, statikai tervek szerint
1.5 cm	belső vakolat

R1* lapostető

5 cm	16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg
1 réteg	nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízlevezető és elválasztó réteg
24 cm	lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod, bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig.
1 réteg	4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²)
2- cm	kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatálva
20 cm	monolit vasbeton födém szerkezet, statikai tervek szerint
	Rigips függesztett gipszkarton álmennyezet

R2 fa falburkolat

2 cm	20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat
5 cm	átszellőztetett légrés, perforált eurofox profillal
15 cm	külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés
1.5 cm	légzáró alapvakolat
30 cm	PTH 30 vázkerámia falazóblokk
1.5 cm	belső oldali vakolat

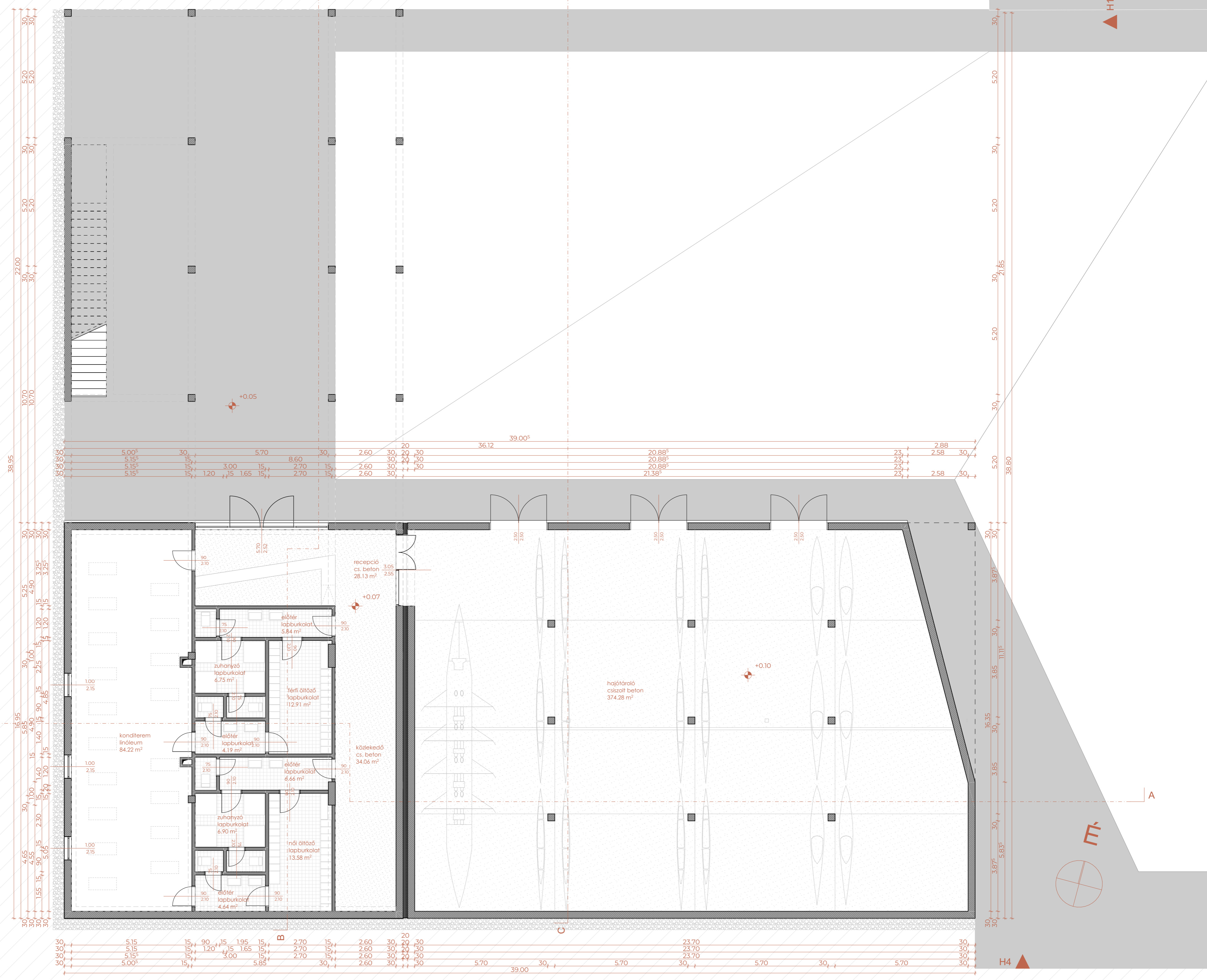
R2*	fa falburkolat
2 cm	20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat
5 cm	átszellőztetett légrés
15 cm	külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés
5 cm	kiegészítő perem menti koszorú hőszigetelés
25 cm	monolit vasbeton gerenda áthidaló
1.5 cm	belső oldali vakolat
R3	talajon fekvő szigetetlen padló
1 cm	kerámia lapburkolat + ragasztó
5 cm	aljzatbeton
2 réteg	polietilén fólia védőréteg
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva
1 réteg	hideg bitumenmáz kellősítés
15 cm	vasalt aljzatbeton
5 cm	szereelőbeton
20 cm	tömörített homokos kavics termett talaj
R3*	talajon fekvő szigetetlen padló
1 cm	csiszolt beton
5 cm	aljzatbeton
2 réteg	polietilén fólia védőréteg
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva
1 réteg	hideg bitumenmáz kellősítés
15 cm	vasalt aljzatbeton
5 cm	szereelőbeton
20 cm	tömörített homokos kavics termett talaj
R4	szigetetlen, látszó vasbeton fal
26 cm	mon. vb. fal
R4*	szigetetlen, látszó vasbeton fal
	Fémlemez, lábazati takarás
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva
1 réteg	hideg bitumenmáz kellősítés
26 cm	mon. vb. fal

R5	magastető
1 réteg	állókorcós fémlemez fedés
22 mm	kőcsepe
5/5 cm	hézagosan rakott deszkázat
1 réteg	ellenléc
10/20 cm	lég- és csapadékszűrő, páraáteresztő alátéthéjazat
	szarufa
R6	közbenső födém, fűtött és fűtetlen tér között
1 cm	kerámia lapburkolat + ragasztás
6 cm	aljzatbeton padlófűtés csöveivel
3 mm	tépőzáras szőnyeg a padlófűtés aljzataként
1 réteg	PE elválasztó réteg
14 cm	habüveg szigetelő réteg
25 cm	mon. vb. födém, statikai terek szerint
R7	válaszfalak
1.5 cm	belső vakolat
12 cm	PTH12 vázkerámia falazóblokk
1.5 cm	belső vakolat
R8	dilatáció
1.5 cm	belső vakolat
30 cm	monolit vasbeton fal
13 cm	ásványgyapot dilatáció
7 cm	XPS dilatáció
30 cm	monolit vasbeton fal
R9	hajótároló padló
1 cm	csiszolt beton
10 cm	vasalt aljzat
20 cm	kavics ágyazat

H2

H1

H3



H3

H2

H1

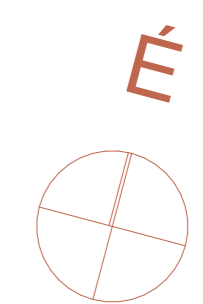
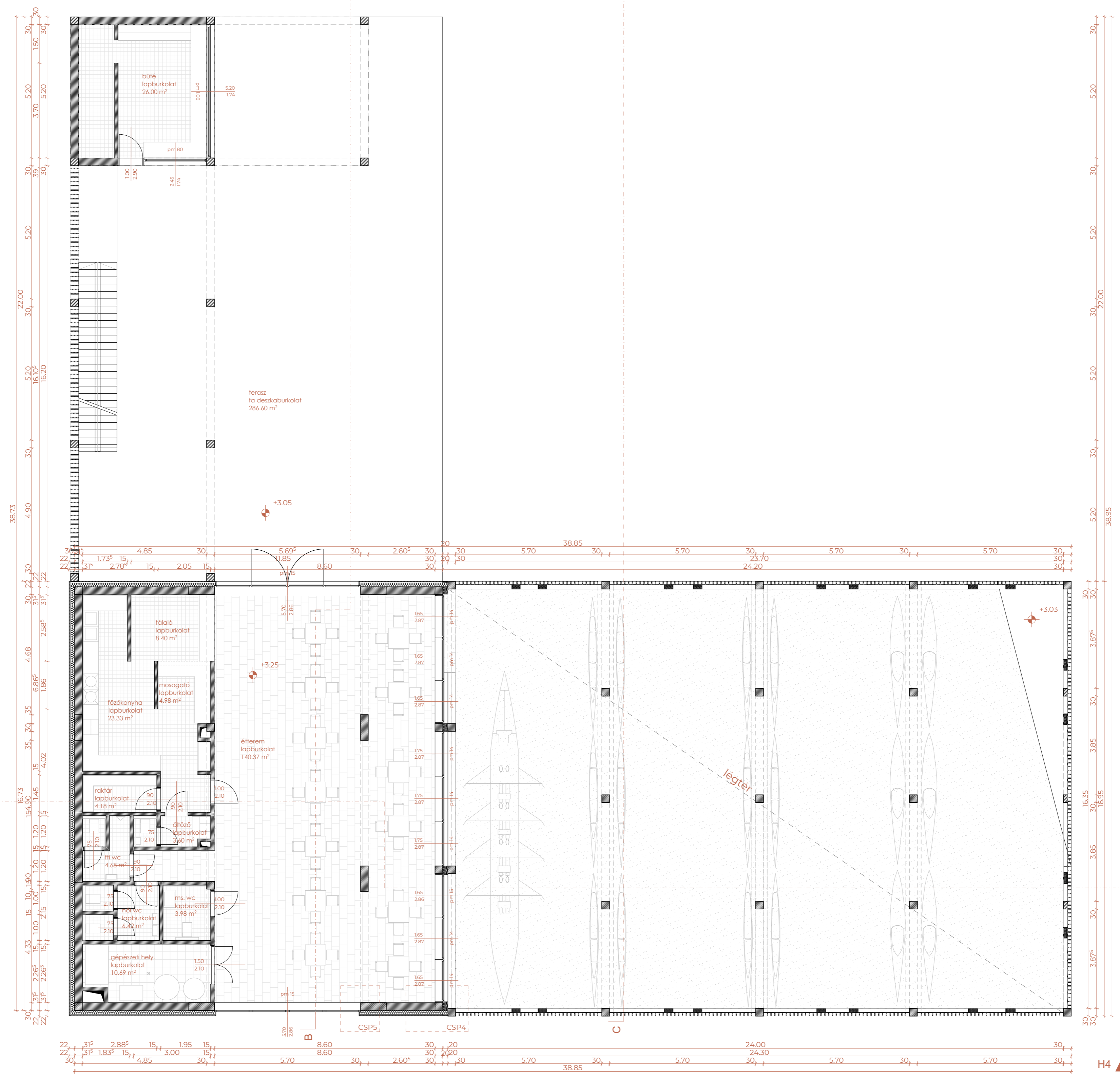
A

A

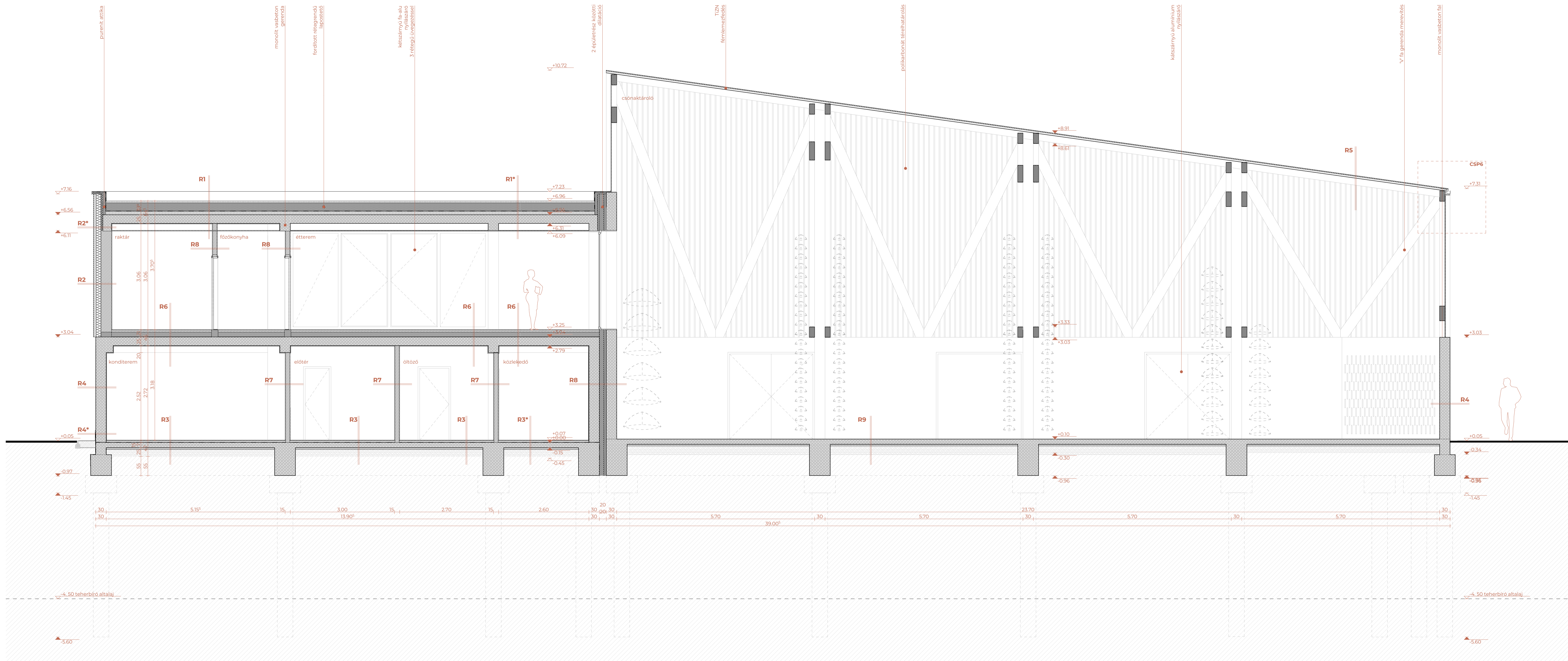
B

C

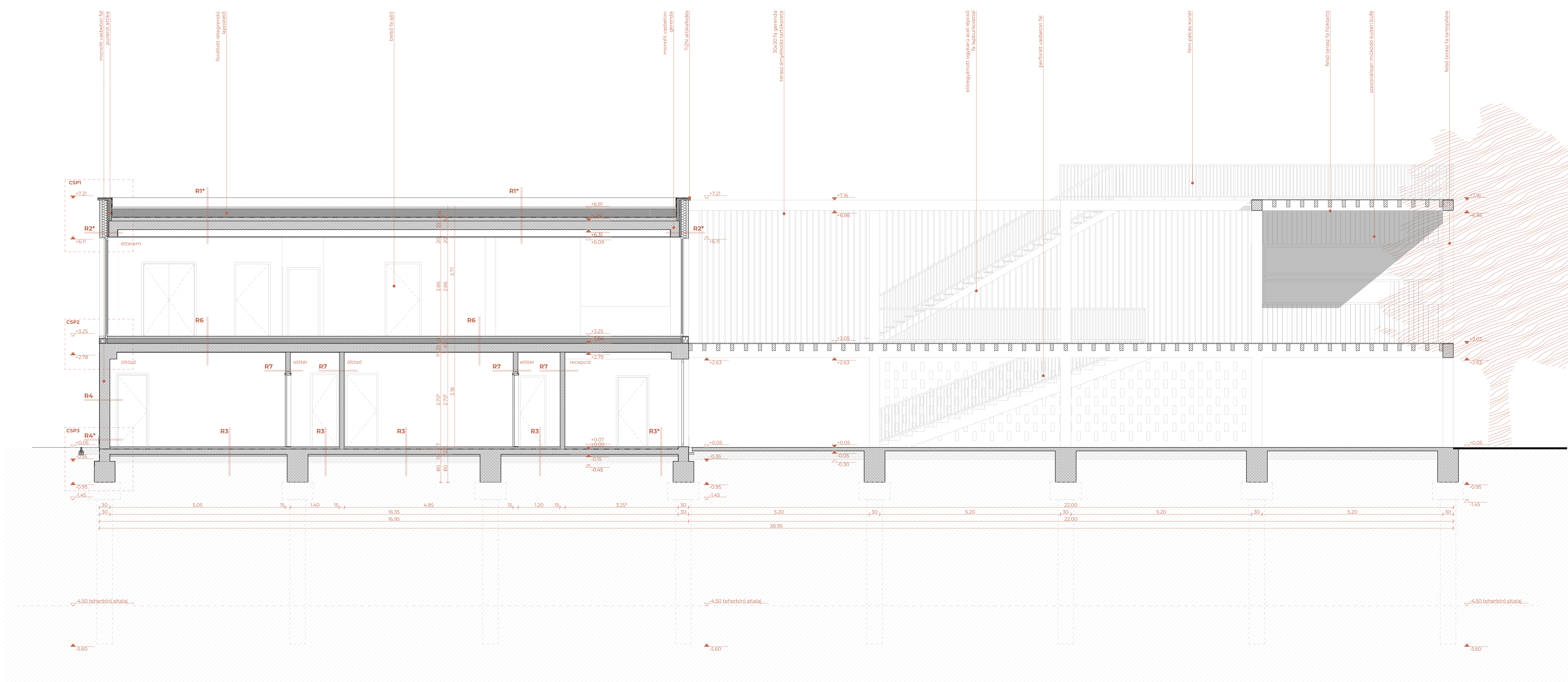
H4



R1	lapostető 5 cm 16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg 1 réteg nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízvezető és elválasztó réteg 24 cm lépcsős ütközéshézagú, gyárilag összeragasztott (12*12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátöl hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. 1 réteg 4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig, hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²) 2- cm kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatáló monolit vasbeton födémszerkezet, statikai terek szerint 1.5 cm belső vakolat	R2	fa falburkolat 2 cm 20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat 5 cm átszellőztetett légrés, perforált eurofox profillal 15 cm külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés 30 cm légszűrő alapvakolat 15 cm PTH 30 vaskerámia falazóblokk 1.5 cm belső oldali vakolat	R3*	talajon fekvő szigetetlen padló 1 cm csiszolt beton 5 cm aljzatbeton 2 réteg polietilén fólia védőréteg 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátöl hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű léngolvasztással leragasztva 15 cm hideg bitumenmáz kellősítés 5 cm vasalt aljzatbeton 25 cm szerőbeton tömörített homokos kavics termett talaj	R4	szigetetlen, látszó vasbeton fal 26 cm mon. vb. Fal	R5	magastető 1 réteg állókorcos félemez fedés korcpaplan hézagosan rakott deszkázat ellenléc 5/5 cm 1 réteg lég- és csapadékvíz, páraáteresztő alátét héjazat 2x5/14 cm szarufa	R7	válaszfalak 15 cm belső vakolat 12 cm PTH12 vaskerámia falazóblokk 1.5 cm belső vakolat
R1*	lapostető 5 cm 16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg 1 réteg nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízvezető és elválasztó réteg 24 cm lépcsős ütközéshézagú, gyárilag összeragasztott (12*12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátöl hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. 1 réteg 4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig, hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²) 2- cm kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatáló monolit vasbeton födémszerkezet, statikai terek szerint 20 cm Rigips függesztett gipszkarton álmennyezet	R2*	fa falburkolat 2 cm 20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat 5 cm átszellőztetett légrés 15 cm külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés 5 cm kiegészítő perem menti koszorú hőszigetelés 25 cm monolit vasbeton gerenda áthidaló belső oldali vakolat	R3	talajon fekvő szigetetlen padló 1 cm kerámia lapburkolat + ragasztó 5 cm aljzatbeton 2 réteg polietilén fólia védőréteg 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátöl hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű léngolvasztással leragasztva 15 cm hideg bitumenmáz kellősítés 5 cm vasalt aljzatbeton 25 cm szerőbeton tömörített homokos kavics termett talaj	R4*	szigetetlen, látszó vasbeton fal 1 réteg polietilén fólia csúsztatóréteg 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátöl hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű léngolvasztással leragasztva 1 réteg hideg bitumenmáz kellősítés 26 cm mon. vb. fal	R6	közbenső födém, fűtött és fűtetlen tér között 1 cm kerámia lapburkolat + ragasztás 6 cm aljzatbeton padlófűtés csővel 3 cm tépőzárás szőnyeg a padlófűtés aljzataként 1 réteg PE elválasztó réteg 14 cm habüveg szigetelő réteg 25 cm mon. vb. födém, statikai terek szerint	R8	dilatáció 15 cm belső vakolat 30 cm monolit vasbeton fal 13 cm ásványgyapot dilatáció 7 cm XPS dilatáció 30 cm monolit vasbeton fal
										R9	hajótároló padló 1 cm csiszolt beton 10 cm vasalt aljzat 25 cm kavics ágyazat



R1	lapostető 5 cm 1 réteg 24 cm 1 réteg 1 réteg 2- cm 20 cm 1,5 cm	16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálalás szövet vízvezető és elválasztó réteg lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. 4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²) kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatáló monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint belső vakolat	R1*	lapostető 5 cm 1 réteg 24 cm 1 réteg 1 réteg 2- cm 20 cm	16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálalás szövet vízvezető és elválasztó réteg lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. 4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²) kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatáló monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint Rigips függesztett gipszkarton álmennyezet	R2	fa falburkolat 2 cm 5 cm 15 cm 1,5 cm 30 cm 1,5 cm	20x140 mm thermwood borovi fenyő falburkolat átszellőztetett légrés, perforált eurofox profilal külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofobizált ásványgyapot hőszigetelés légzáró alapvakolat PTH 30 vázkerámia falazóblokk belső oldali vakolat	R2*	fa falburkolat 2 cm 5 cm 15 cm 1,5 cm	20x140 mm thermwood borovi fenyő falburkolat átszellőztetett légrés külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofobizált ásványgyapot hőszigetelés monolit vasbeton gerenda áthidaló belső oldali vakolat	R3	talajon fekvő szigetetlen padló 1 cm 5 cm 2 réteg 1 réteg	kerámia lapburkolat + ragasztó aljzatbeton polietilén fólia védőréteg 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva vasalt aljzatbeton szelőröbeton tömörített homokos kavics termett talaj	R3*	talajon fekvő szigetetlen padló 1 cm 5 cm 2 réteg 1 réteg	csiszolt beton aljzatbeton polietilén fólia védőréteg 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva hidig bitumenmáz kellősítés vasalt aljzatbeton szelőröbeton tömörített homokos kavics termett talaj	R4	szigetetlen, látszó vasbeton fal 26 cm	mon. vb. Fal	R4*	szigetetlen, látszó vasbeton fal 1 réteg 1 réteg	polietilén fólia csúsztatóréteg 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva hideg bitumenmáz kellősítés mon. vb. fal	R6	közbenső födém, fűtött és fűtetlen tér között 1 cm 6 cm 3 mm 1 réteg 14 cm 25 cm	kerámia lapburkolat + ragasztás aljzatbeton padlófűtés csőveivel tépőzárás szőnyeg a padlófűtés aljzatoként PE elválasztó réteg habúveg szigetelő réteg mon. vb. födém, statikai tervek szerint	R7	válaszfalak 1,5 cm 12 cm 1,5 cm	belső vakolat PTH12 vázkerámia falazóblokk belső vakolat	R8	dilatáció 1,5 cm 30 cm 13 cm 7 cm 30 cm	belső vakolat monolit vasbeton fal ásványgyapot dilatáció XPS dilatáció monolit vasbeton fal	R9	hajótároló padló 1 cm 10 cm 25 cm	csiszolt beton vasalt aljzat kavics ágyazat
-----------	--	---	------------	--	--	-----------	---	---	------------	--	--	-----------	--	---	------------	--	--	-----------	--	--------------	------------	---	---	-----------	---	--	-----------	---	--	-----------	---	--	-----------	---	---



R1	lapostető
5 cm	16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics
1 réteg	leterhelő réteg
24 cm	nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízvezető és elválasztó réteg
1 réteg	lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig.
1 réteg	4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²)
2 cm	kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatáló
20 cm	monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint
1.5 cm	belső vakolat

R1*	lapostető
5 cm	16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics
1 réteg	leterhelő réteg
24 cm	nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízvezető és elválasztó réteg
1 réteg	lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig.
1 réteg	4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m ²)
2 cm	kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m ² -enként (max. 5 m oldalhossz) dilatáló
20 cm	monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint
	Rigips függesztett gipszkarton álmennyezet

R2	fa falburkolat
2 cm	20x140 mm thermowood borovi fényő falburkolat
5 cm	átszellőztetett légrés, perforált eurofox profilal
15 cm	külső oldalon fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofobizált ásványgyapot hőszigetelés
1.5 cm	légzáró alapvakolat
30 cm	PTH 30 vázkerámia falazóblokk
1.5 cm	belső oldali vakolat

R2*	fa falburkolat
2 cm	20x140 mm thermowood borovi fényő falburkolat
5 cm	átszellőztetett légrés
15 cm	külső oldalon fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofobizált ásványgyapot hőszigetelés
5 cm	kiegészítő perem menti koszorú hőszigetelés
25 cm	monolit vasbeton gerenda áthidaló
1.5 cm	belső oldali vakolat

R3	talajon fekvő szigetetlen padló
1 cm	kerámia lapburkolat + ragasztó
5 cm	aljzatbeton
2 réteg	polietilén fólia védőréteg
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva
1 réteg	hideg bitumenmáz kellősítés
15 cm	vasalt aljzatbeton
5 cm	szerűbeton
25 cm	tömörített homokos kavics
	termett talaj

R4*	szigetetlen, látszó vasbeton fal
1 réteg	polietilén fólia csúsztatóréteg
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva

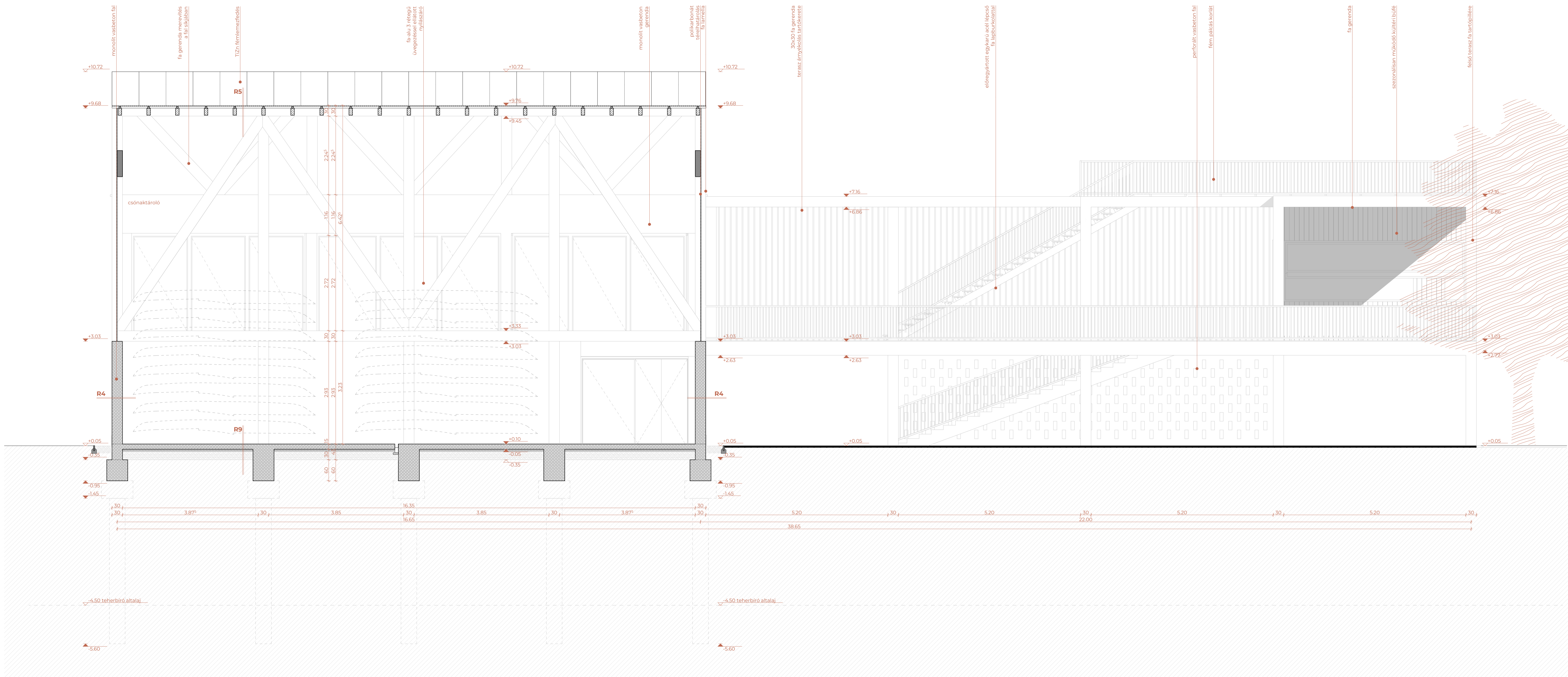
R5	magasztető
1 réteg	állókörös fémlemez fedés
5 cm	korcpaplan
5/5 cm	hézagosan rakott deszkázat
1 réteg	ellenléc
2x5/14 cm	lég- és csapadékvíz, páraáteresztő alátét héjazat
	szarufa

R6	közbenső födém, fűtött és fűtetlen tér között
1 cm	kerámia lapburkolat + ragasztás
6 cm	aljzatbeton padlófűtés csővel
3 mm	tépőzárás szőnyeg a padlófűtés aljzataként
1 réteg	PE elválasztó réteg
14 cm	habüveg szigetelő réteg
25 cm	mon. vb. födém, statikai tervek szerint

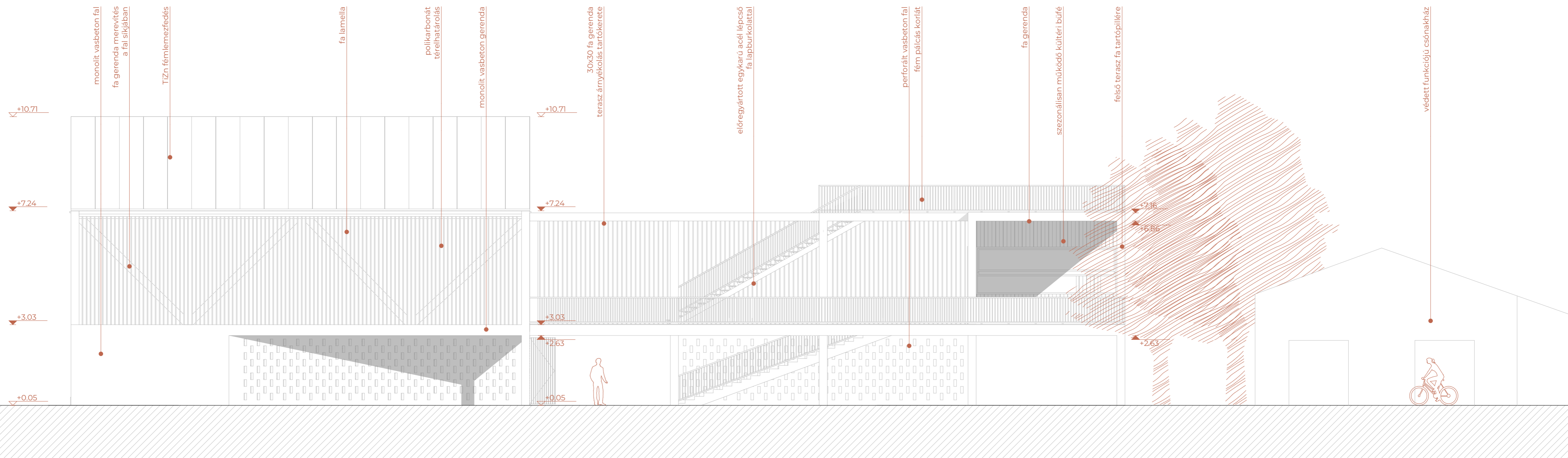
R7	válaszfalak
1.5 cm	belső vakolat
12 cm	PTH12 vázkerámia falazóblokk
1.5 cm	belső vakolat

R8	dilatáció
1.5 cm	belső vakolat
30 cm	monolit vasbeton fal
13 cm	ásványgyapot dilatáció
7 cm	XPS dilatáció
30 cm	monolit vasbeton fal

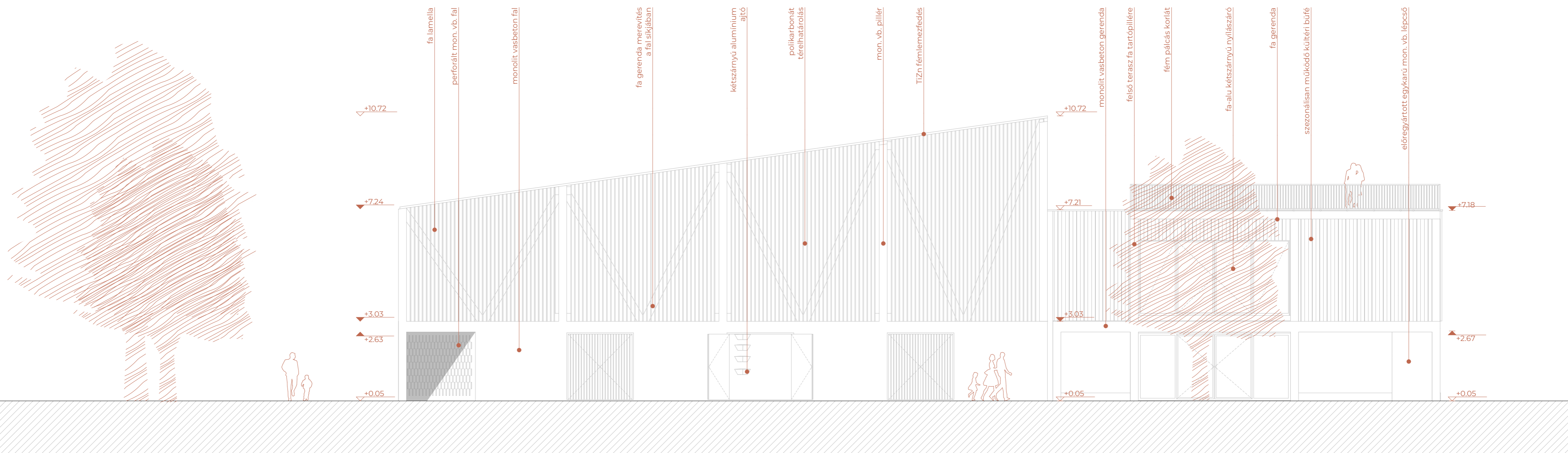
R9	hajtóaró padló
1 cm	csiszolt beton
10 cm	vasalt aljzat
25 cm	kavics ágyazat



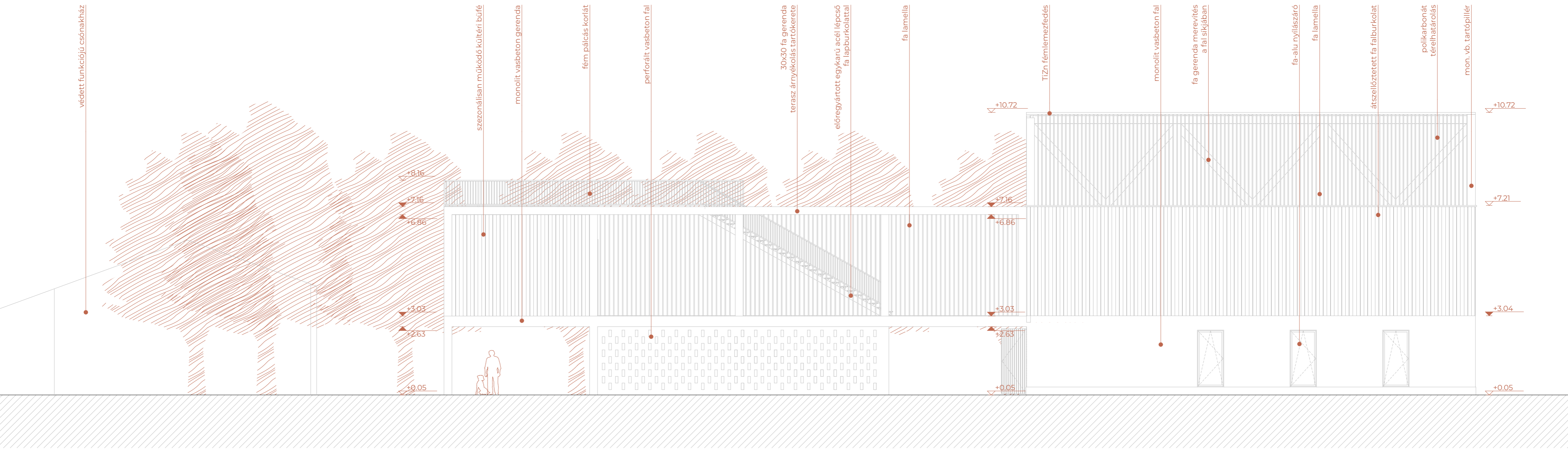
H01 homlokzat



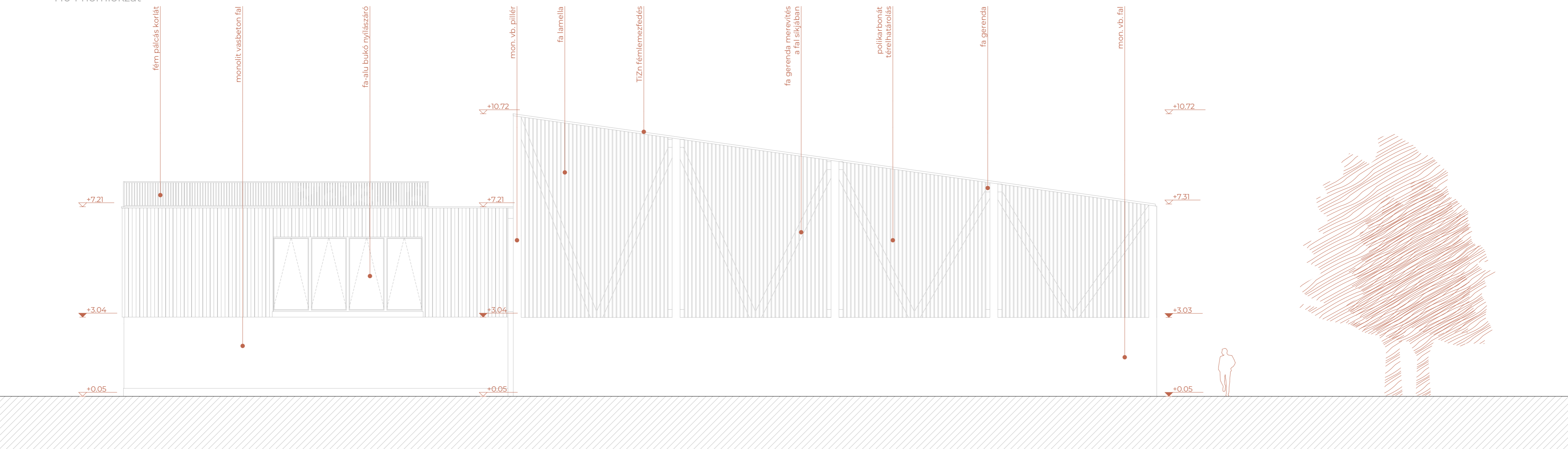
H02 homlokzat

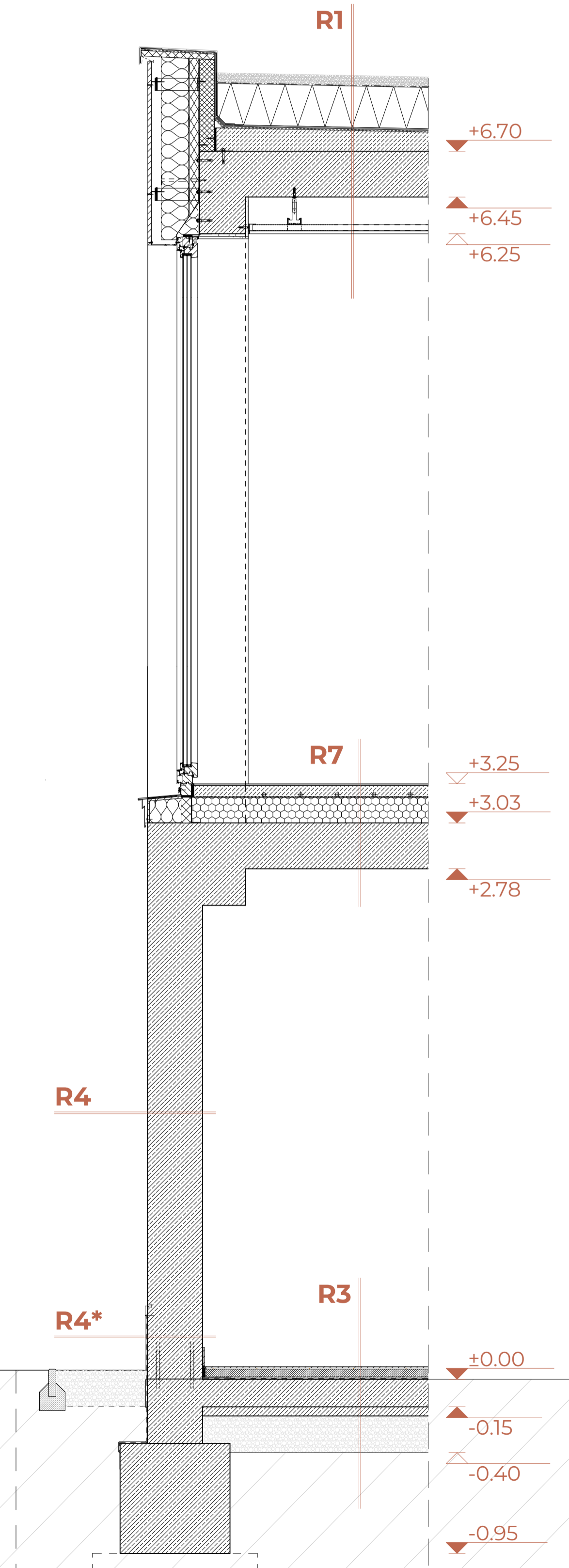
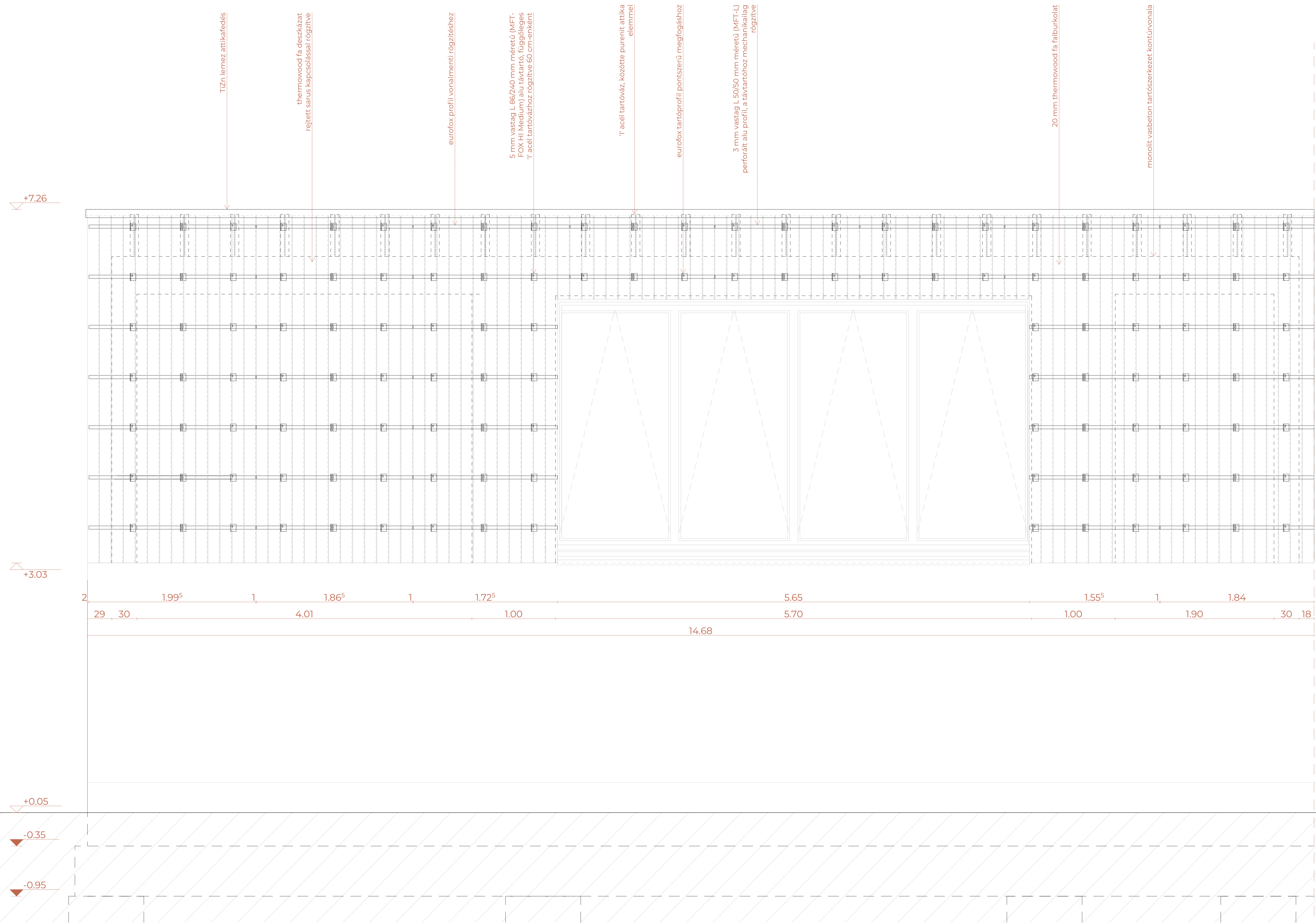


H03 homlokzat



H04 homlokzat





CSP1

R1*

- 5 cm 16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált, kétszer mosott kavics leterhelő réteg
- 1 réteg nagy szakítószilárdságú, vízzáró, páraáteresztő, PE mikroszálal szövet vízvezető és elválasztó réteg
- 24 cm lépcsős ütközőhézagú, gyárilag összeragasztott (12+12 cm), utólagosan falcolt extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
- 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig.
- 1 réteg 4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez csapadékvíz elleni szig. hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m²)
- 2- cm kavicsbeton lejtést adó aljzat, 20 m²-enként (max. 5 m oldalhossz) dilatálva
- 20 cm Rigips függesztett gipszkrton álmennyezet

ragasztás

1.0 mm vastag 100/75 méretű horganyzott acél rögzítőszegély, az aljzathoz ragasztással rögzítve (külső oldali)

0.7 mm vastag előpatinásított titáncink lemez attikalefedés, befele 5%-os lejtéssel

rovarháló

5 mm vastag L 86/240 mm méretű (MFT-FOX HI Medium) alu távtartó, függőleges 'I' acél tartóvázhoz rögzítve 60 cm-enként

20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat
800x500x80 mm purenit attika elem (XL)
6 x 120 mm T30 - as csavarral rögzítve

5/5 cm cementhabarcs hajlaték

1 cm EPS peremszigetelő sávból dilatációs hézagképzés a lejtőbeton vastagságában a szélek mentén

külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés

3 mm vastag L 50/50 mm méretű (MFT-L) perforált alu profil, a távtartóhoz mechanikailag rögzítve

perforált takarólemez 0.8 mm vastag előpatinásított titáncink lemezből a fa burkolathoz mechanikailag rögzítve

végigmenő vaktok+ külső- és velső oldali tartósan rugalmas szilikon kitt tömítés

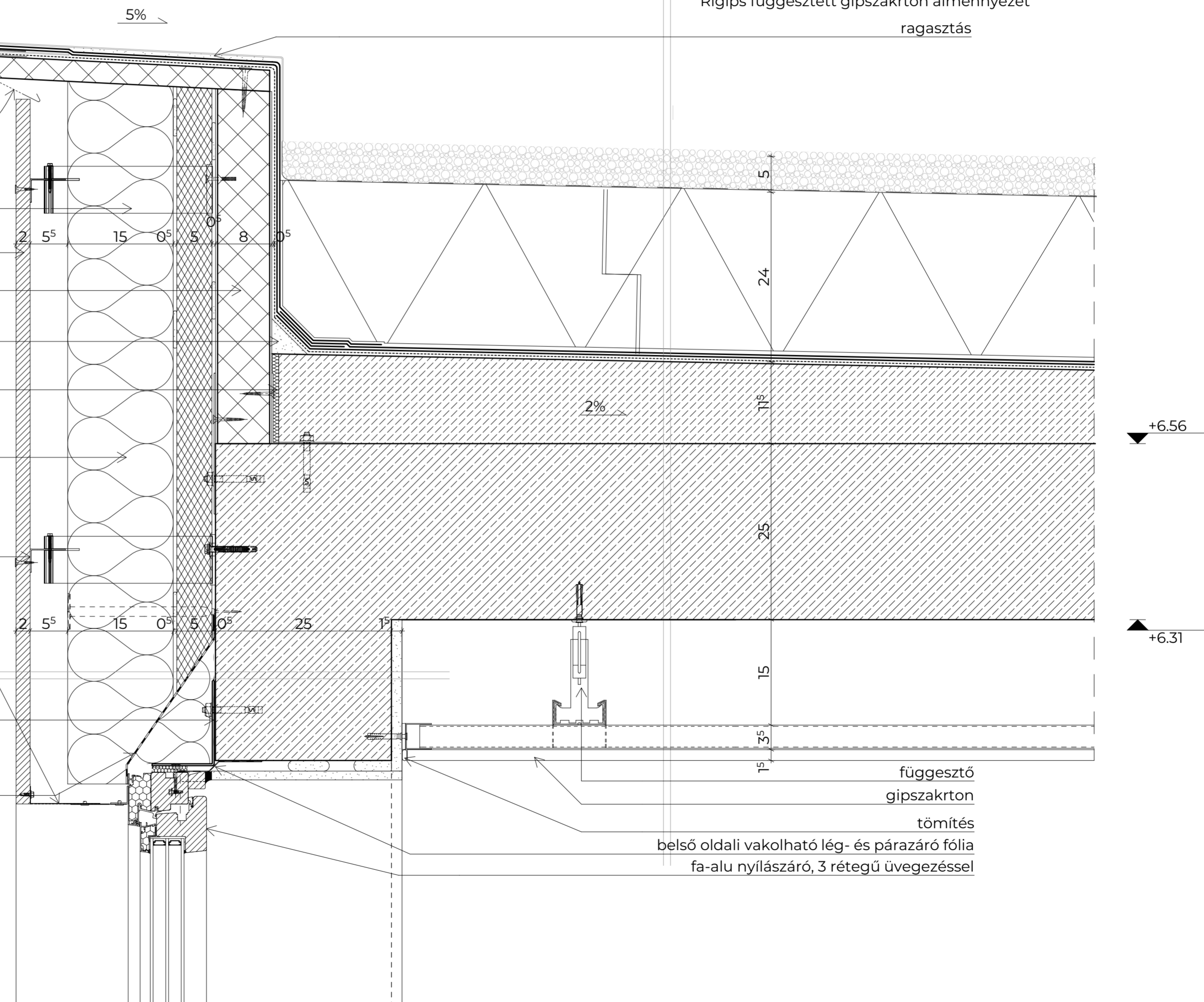
külső oldali lég- és vízzáró EPDM membrán a nyílászárók beépítése mentén, a csatlakozó szerkezetekhez lég- és vízzáró módon csatlakozva, a falszerkezetre futtatva és ragasztva, mögötte ásványi szálal hőszigetelés kitöltéssel

R2*

2 cm
5 cm
15 cm

5 cm
25 cm
1.5 cm

20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat
átszellőztetett légrés
külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott, hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés
kiegészítő perem menti koszorú hőszigetelés
monolit vasbeton gerenda áthidaló
belső oldali vakolat



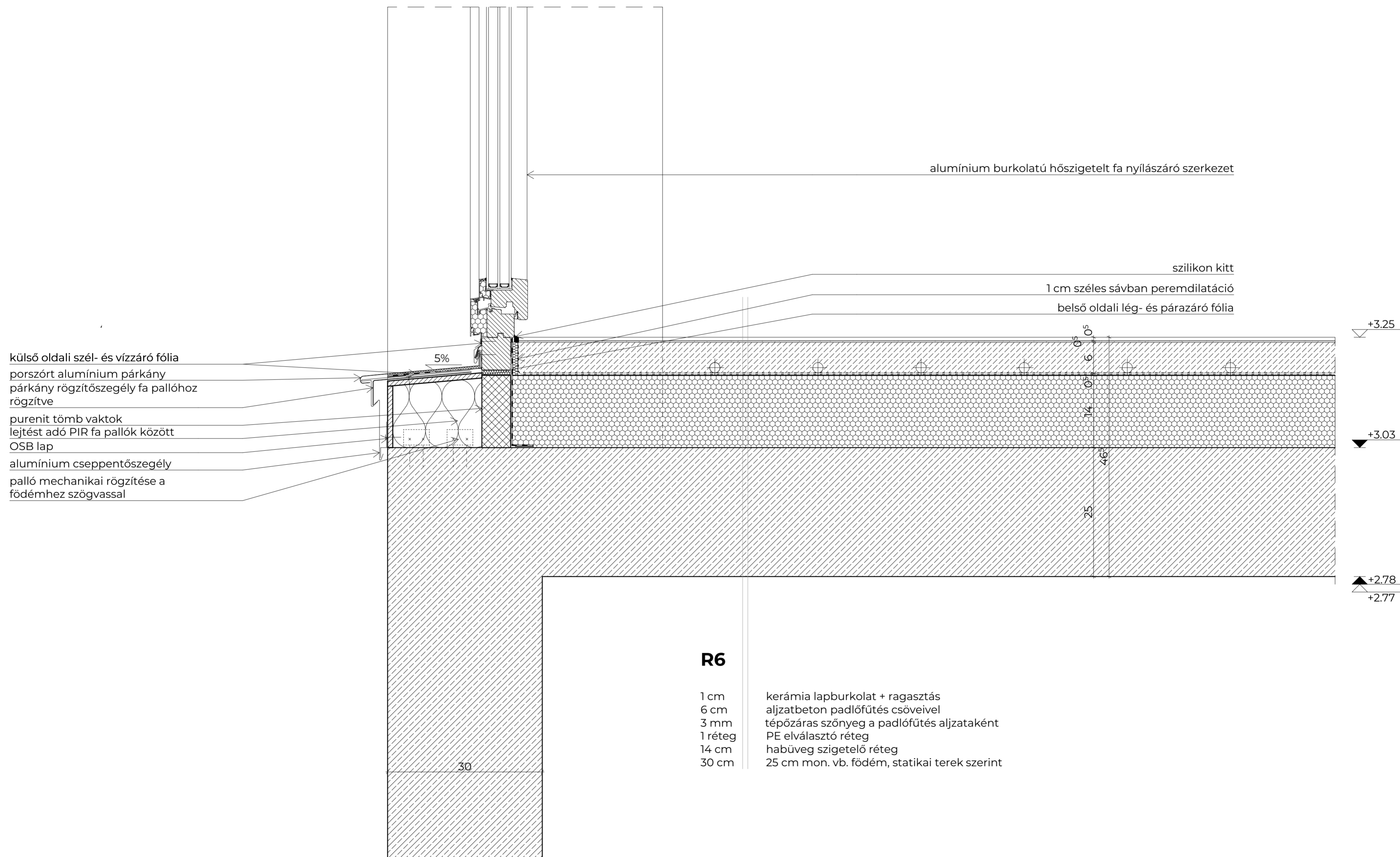
függesztő

gipszkrton

tömítés

belső oldali vakolható lég- és párazáró fólia
fa-alu nyílászáró, 3 rétegű üvegezéssel

CSP2



- külső oldali szél- és vízzáró fólia
- porszórt alumínium párkány
- párkány rögzítőszegély fa pallóhoz rögzítve
- purenit tömb vaktok
- lejtést adó PIR fa pallók között
- OSB lap
- alumínium cseppentőszegély
- palló mechanikai rögzítése a födémhez szögvassal

alumínium burkolatú hőszigetelt fa nyílászáró szerkezet

szilikon kitt
1 cm széles sávban peremdilatáció
belső oldali lég- és párazáró fólia

+3.25
+3.03
+2.78
+2.77

R6

- 1 cm kerámia lapburkolat + ragasztás
- 6 cm aljzatbeton padlófűtés csöveivel
- 3 mm tépőzáras szőnyeg a padlófűtés aljzataként
- 1 réteg PE elválasztó réteg
- 14 cm habüveg szigetelő réteg
- 30 cm 25 cm mon. vb. födém, statikai terek szerint

CSP3

R4*

- 1 réteg fémlemez, lábazati takarás
- 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva
- 1 réteg hideg bitumenmáz kellősítés
- 26 cm mon. vb. fal

vízszigetelés felvezetése lábazatra min. 30 cm-ig + felső él mechanikai rögzítése és tömítés

fémlemez, lábazati vízszigetelést takaró lemez, falhoronyba rögzítve

tisztasági kavicságyazat

R3

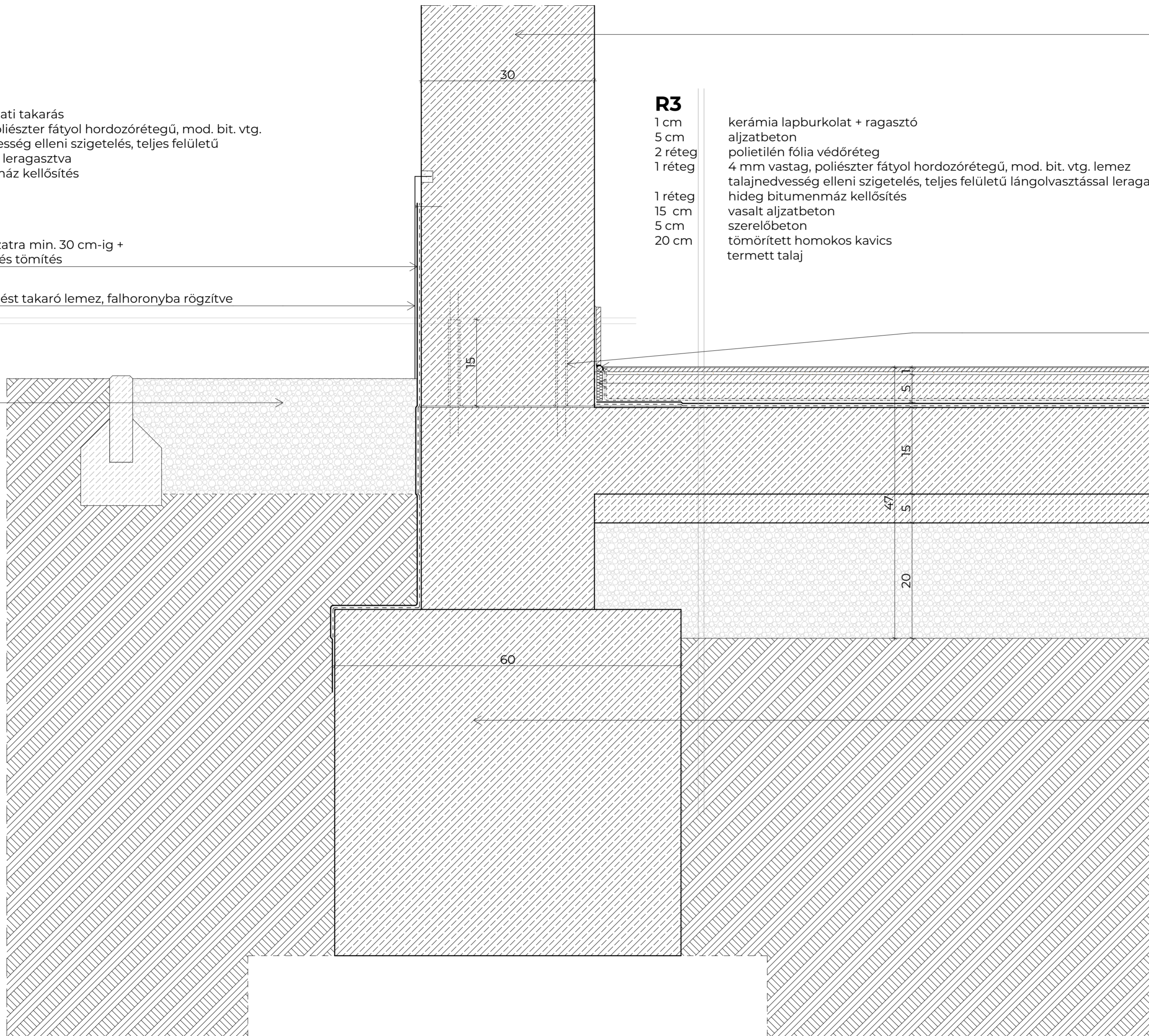
- 1 réteg 1 cm kerámia lapburkolat + ragasztó
- 5 cm aljzatbeton
- 2 réteg polietilén fólia védőréteg
- 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, mod. bit. vtg. lemez talajnedvesség elleni szigetelés, teljes felületű lángolvasztással leragasztva
- 1 réteg hideg bitumenmáz kellősítés
- 15 cm vasalt aljzatbeton
- 5 cm szerelőbeton
- 20 cm tömörített homokos kavics
- termett talaj

30 cm mon. vb. falazat

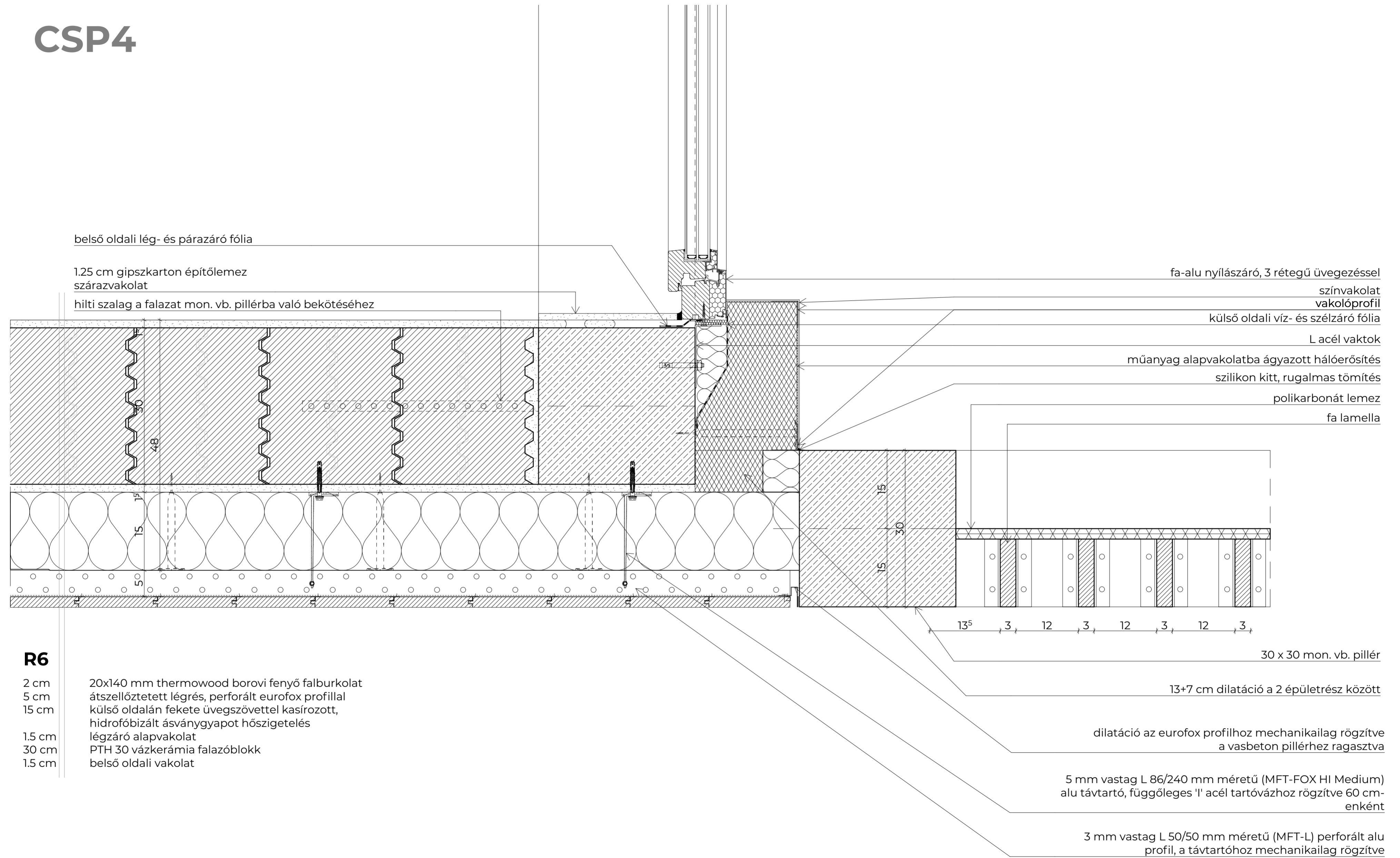
cementiszap szigetelés

+0.07 rugalmas szilikon kitt + polietilén habzsinór háttámasz 1 cm PE peremdilatació

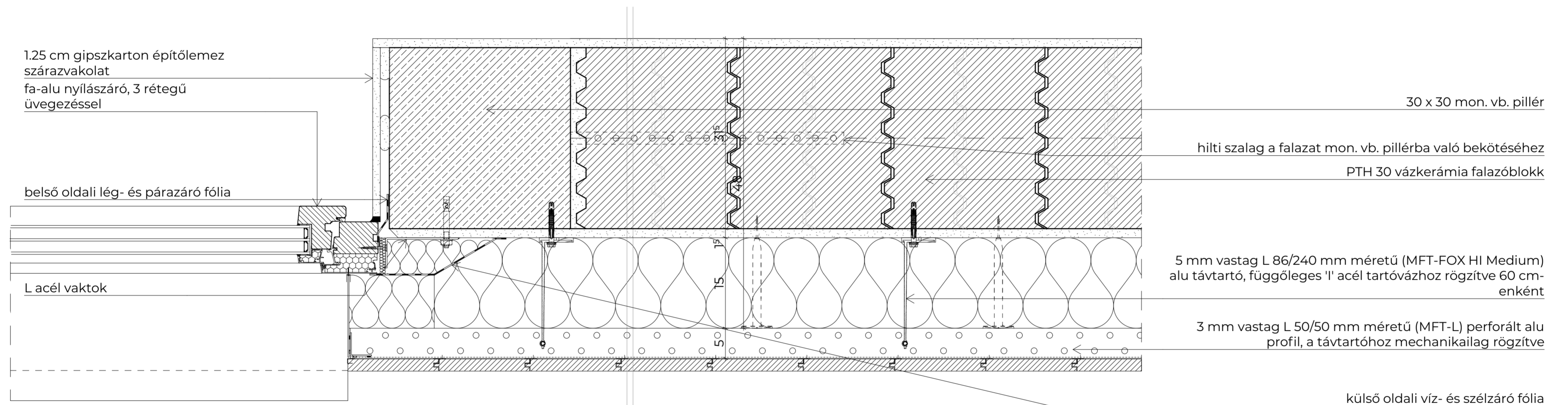
mon. vb. gerendarácsalap



CSP4



CSP5



1.25 cm gipszkarton építőlemez
szárazvakolat
fa-alu nyílászáró, 3 rétegű
üvegezéssel

belső oldali lég- és párazáró fólia

L acél vaktok

30 x 30 mon. vb. pillér

hilti szalag a falazat mon. vb. pillérba való bekötéséhez

PTH 30 vázkerámia falazóblokk

5 mm vastag L 86/240 mm méretű (MFT-FOX HI Medium)
alu távtartó, függőleges 'l' acél tartóvázhoz rögzítve 60 cm-
enként

3 mm vastag L 50/50 mm méretű (MFT-L) perforált alu
profil, a távtartóhoz mechanikailag rögzítve

külső oldali víz- és szélzáró fólia

R2

2 cm 20x140 mm thermowood borovi fenyő falburkolat
5 cm átszellőztetett légrés, perforált eurofox profillal
15 cm külső oldalán fekete üvegszövettel kasírozott,
hidrofóbizált ásványgyapot hőszigetelés
1.5 cm légzáró alapvakolat
30 cm PTH 30 vázkerámia falazóblokk
1.5 cm belső oldali vakolat

CSP6

