

Balog Ákos

Diplomatervezés / Épületszerkezeti munkarész

Urbanisztika Tanszék / 2020 tavasz

Erzsébet-ligeti Tóház, Mezőtúr

Diplomatervezés épületszerkezeti munkarész

Tartalom

1. Alapadatok

- 1.1 Helyszín
- 1.2 Program

2. Hatások és követelmények

- 2.1 Környezeti hatások
 - Éghajlati hatások
 - Talajmechanika és hidrogeológiai hatások
 - Zajterhelés
 - Mechanikai hatások
- 2.2 Belső hatások
 - Üzemi és használati víz- és nedvesség hatások
 - Hőhatások
 - Akusztikai hatások
 - Mechanikai hatások
- 2.3 Követelmények
 - Tartószerkezeti követelmények
 - Nedvesség elleni követelmények
 - Tájolás és benapozottság
 - Hőtechnikai és energetikai követelmények
 - Akusztikai követelmények
 - Használati követelmények
 - Tűzvédelem
 - Akadálymentesség

3. Épületszerkezeti jellemzők

- 3.1 Alapozás
- 3.2 Talajnedvesség elleni szigetelés
- 3.3 Felelő tartószerkezetek
- 3.4 Válaszfalak
- 3.5 Födémszerkezet
- 3.6 Kiváltó áthidalók
- 3.6 Lépcső
- 3.7 Nyílászárók
- 3.8 Tetőszerkezet-héjalás
- 3.9 Felülvilágítók
- 3.10 Süllyesztett gépészeti aknák
- 3.11 Vízvezetés
- 3.12 Teraszkialakítás
- 3.13 Padlóburkolatok
- 3.14 Belső falburkolatok

4. Rétegrendek

5. Kiemelt szakág (csomópontok)

1. Alapadatok

1.1 Helyszín

5400 Mezőtúr, Szent István sétány

Mezőtúr Jász-Nagykun-Szolnok megye délkeleti határán, a Hortobágy-Berettyófőcsatorna torkolati szakaszán elterülő tipikus alföldi mezőváros. A külterületével együtt 289,72 km² kiterjedésű város Karcag után a megye második, míg a 2014-es népességszám adatok alapján Szolnok, Jászberény, Törökszentmiklós és Karcag után a megye ötödik legnagyobb lélekszámú települése (16 898 fő).

A tervezési helyszín a város közepén a elhelyezkedő strandfürdő, liget és tó hármásával övezett fákkal határolt sétányon fekszik. Jó tájolású, kedvező benapozású, csendes környezet, amely a tó és liget rehabilitációja óta különösen kedvelt a kikapcsolódni vágyó helyiek körében.

1.2 Program

Az egykor szebb napokat is látott alföldi mezőváros, Mezőtúr, gazdasági és szellemi tekintetben vett központi szerepe a térségben a mai napig jelentős, azonban igazi potenciálja kihasználatlan. A régi téglagyár helyén kialakult bányató, a mellette elterülő Erzsébet-liget valamint a strandfürdő hármasa az adottságaiknak megfelelő működés mellett a jövőben egyrészt a város határain túlmutató vonzerővel bírhat, másrészt a helyi lakosság számára nyújthat olyan rekreációs és kulturális teret, amelyre komoly szükség és valódi igény van. Diplomamunkám tárgya a helység hagyományaira, lehetőségeire és igényeire épülő rendezvényház szűkebb és szélesebb közönség számára.

2. Hatások és követelmények

2.1 Környezeti hatások

Éghajlati hatások

Mezőtúr területe meleg-száraz éghajlatú. Az évi középhőmérséklet 10,2–10,4 °C. A Nagykunság DK-i területének erősen kontinentális jellegű klímája abban is megmutatkozik, hogy a csapadék sokévi átlaga csupán 500 mm körül alakul.

A VAHAVA jelentés megállapította, hogy növekszik a küszöbértéket meghaladó nyári, hőség és forró napok száma, ami különösen az Alföld középső területét sújtja. Az utóbbi negyed évszázad alatt 1,3 °C-kal nőtt hazánk nyári középhőmérséklete. Emellett az évi csapadékmennyiség csökkenésével kell számolni, amely egyre gyakrabban heves, nagy intenzitású esőzések formájában jelentkezik.

Mezőtúr környéke az ország besugárzásban és napfényben egyik leggazdagabb vidéke. A Nagykunság délkeleti részén a besugárzás évi összege az országos

átlagot meghaladó 4700 MJ/m^2 . A napfényes órák száma is igen magas, meghaladja az évi 2000 órát.

Az uralkodó szélirány az ÉK-i, de emellett az ÉNy-i és a D-i áramlás is számottevő. A legszelesebb évszak a tavasz. Legszelecsendesebb hónapok a július és az augusztus, amikor a rekkenő hőségben napokig nem mozdul a levegő.

Talajmechanika és hidrogeológiai hatások

Mezőtúron, az egykori nedves ártereken leülepedett lösz volt túlsúlyban, amely folyóvizek által többszörösen áttelepítve, iszaposabb, agyagosabb kifejlődésű ártéri vagy ún. infúziós lösz formájában képezte a talajok alapkőzetét. Ez a kőzet jelentette több mint 100 éven keresztül a város téglagyártásának alapanyagát. A talajok fizikai féleségét tekintve uralkodó az agyagos vályog. A város tengerszint feletti magassága 86 méter.

A talajvíz átlagos mélysége 6 m alatt van. A folyók közelében lévő egykori ártéri területeken azonban 1,5-3 m mélységben húzódik átlagosan.

Zajterhelés

A külső zajterhelés elhanyagolható, az épületet csendes zöldövezet és a Ligeti tó határolja.

Mechanikai hatások

Az átlagos mechanikai hatások:

hőter: magyarországi karakterisztikus értéke: $\sim 1,25 \text{ kN/m}^2$
szélteher: elsődlegesen ÉK-i irány: $\sim 2,5\text{-}3 \text{ m/s}$
földrengés: 1. szeizmikus zóna: $0,08 \text{ m/s}^2$ horizontális gyorsulás

A hely adottságaiból adódó jelentős hatás az agyagos talaj nagymértékű tértfogatváltozó tulajdonsága.

2.2 Belső hatások

Üzemi és használati víz- és nedvesség hatások

A földszinti nedvesség hatásokat a férfi, a női valamint az akadálymentes mosdó, illetve a konyha és annak kiszolgáló helyiségeiből származó vizek adják. Az emeleten található gépészeti helyiségekben meghibásodás esetén keletkezhet mérsékelt nedvesség hatás.

Hőhatások

Mérsékelt hőhatással kell számolni a főzőkonyhában, amelynek szellőzését megfelelő gépészeti rendszerrel kell biztosítani.

A légkezelő, a folyadék-folyadék hőszivattyúk és hydroboxok működéséből származó hőterhelés elhanyagolható. A padlfűtési csövek által leadott hőre viszont méretezni kell az paldőszerkezetet és ennek megfelelően dilataciós hézagokat kell kialakítani.

Akusztikai hatások

A nagy belmagasság, a nagy homlokzati üvegfelületek miatt a belső tér burkolatait az akusztikai igényeknek megfelelően kell kialakítani, különös figyelemmel az előadótér által támasztott követelményekre.

További mérsékelt zajterheléssel jár a nagy légtömeget mozgató belső térben elhelyezett légkezelő egység, amelynek a helyiségét megfelelő akusztikai szigeteléssel és a követelményeket kielégítő nyílászáróval kell ellátni.

Mechanikai hatások

Az épület rendeltetéséből adódóan a belső mechanikai hatások nem jelentősek, azonban a légkezelő nagy mérete miatt, annak karbantartása, mozgatása és alapvető működése során fellépő terhek, rezgések ellen a szerkezeteket megfelelően kell méretezni.

2.3 Követelmények

Tartószerkezeti követelmények

Az EN0 szabvány által előírt alapkövetelményeken túl a tervezett épület esetében, látszó tartószerkezetről lévén szó, különösen nagy gondot kell fordítani a csomóponti kialakításokra, valamint a méret pontos kivitelzésre, amelyek kielégítik az esztikai igényeket.

Nedvesség elleni követelmények

Az épület talajon fekvő, alápincézetlen, így elegendő talajnedvesség elleni szigetelés kialakítása. A magastetőt teljesen vízzáróan kell kialakítani.

Használati vízterhelések ellen kell védeni a mosdóhelyiségeket, üzemi víz ellen védendőek a gépészeti helyiségek illetve a konyha határoló szerkezetei. Ezekben a terekben vízzáró padlóburkolatok és falburkolatokat kell kialakítani, továbbá padlóösszefolyók által biztosítani kell a megfelelő vízvezetést.

A páratartalom ajánlott értékét az emberi tartózkodás szabja meg. Így az ajánlott relatív páratartalom ~ 60%.

Tájolás és benapozottság

Az épület szabadon álló, ugyanakkor fákkal határolt területen fekszik. Az épület hossz tengelye ÉNy-Dk-i irányú. Az árnyékolást úgy kell kialakítani, hogy a nagy

belső felületeket nyáron a lehető legkevesebb, télen pedig a lehető legtöbb sugárzás érje.

Hőtechnikai és energetikai követelmények

A megkívánt belső hőmérsékletet egységesen télen 20-22 °C-ra, nyáron 24-26 °C-ra kell optimalizálni.

Épülethatároló szerkezetek	Hőtátbocsátási tényező követelményértéke 20/2014 (III.7.) BM rendelet alapján U (W/m ² K)
Homlokzati fal	0,24
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,17
Üvegezés	1
Különleges üvegezés	1,2
Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,4
Üvegtető	1,45
Tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola	1,7
Tetősík ablak	1,25
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,45
Fűtött és fűtetlen terek közötti fal	0,26
Talajon fekvő padló	0,3

Akusztikai követelmények

A külső és a belső hangterhelés egyaránt csekély, azonban az eseménytérből kifelé áramló hangok szűrésére, csillapítására, illetve a megfelelő akusztikai kialakításra szükség van. A tér geometriai paramétereit és az anyaghasználat (fa) mind hozzájárulnak az igények kielégítéséhez.

A zaj terhelési határértékei az épületek zajtól védendő helyiségeiben a 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet szerint vendéglátó épület esetén 55 dB továbbá a hangszigetelési követelményt növelő tényezők értékei az MSZ 15601-1:2007 szabvány szerint 15 dB.

Használati követelmények

A rendeltetésekből adódóan szükséges a beépítendő burkolatoknak nagy, legalább PEI IV-es kopssállósággal kell rendelkezniük.

Tűzvédelem

A kockázati egység alaprendeltetése: közösségi

Beépített tűzoltóbrendezés telpítése nem követelmény.

Az épület kockázati osztályai (OTSZ 1. melléklet 1. és 2. táblázat):

Legfelső építményszintjének szintmagassága alapján: 0,00 - 7,00,	NAK
Legalsó építményszintjének szintmagassága alapján: 0,00 - -3	NAK
Legnagyobb befogadóképességű helyiség befogadókép.: 51 - 300	AK
A kockázati egységben tartózkodók önállóan menekülnek:	NAK

III. tűzállósági fokozat

Szerkezet	Tűzállósági határérték	Tűzvédelmi adatok
Teherhordó pillérek	D R 45	D-s2, d0
Teherhordó falak	B REI-M 45	A1
Nyílásáthidalások	B R 30	Tűzterherre EC 2 szerint méretezve
Emeletközi födémek	C REI 30	Tűzterherre EC 2 szerint méretezve
Fedélszerkezetek	D	D-s2, d0
Függönyfalak	A1 EI 30	A1 EI 30
Válaszfalak	C EI 15	A1
Gépészeti aknák falszerkezete	B EI 30	A1
Falburkolatok általános helyen	D-s1, d1	D-s1, d0
Álmennyzetek általános helyen	D-s1, d0	D-s1, d0
Padlóburkolatok általános helyen	D _n -s1	A1 / D _n -s1
Hő és hangszigetelések általános helyen	D-s1, d0	D-s1, d0 / A1
Felülvilágítók	D-d0	A2
Csapadékvíz elleni szigetelések	E	E

A füstelvezetést biztosítani kell a felülvilágító sávba épített nyitható elemekkel (RWA), továbbá a meneküléshez szükséges mennyiségű méretű és kialakítású atjókát kell beépíteni az előadótéri és az éttermi épületoldalon egyaránt.

A fenti táblázatban az épületben előforduló szerkezetek szerepelnek. Mivel az épület egy tűzszakasz, a tűzgátló szerkezeteket nem tartalmaz. Mivel a kiürítés első szakaszban elvégezhető, az épületben menekülési útvonalakat határoló szerkezetek sincsenek.

A tervezett épületben a szintek egy rendeltetési egységet alkotnak. Az OTSZ alapján olyan kétszintes épület esetén, ahol a két szint egy rendeltetési egységet vagy egy összefüggő légterű helyiséget alkot, annak építményszintjei között nincs tűzterjedési határérték-követelmény.

A tervezett épület esetében az alapterülete, szintszáma és tűzterhelése alapján oltóvízigénye 1500 liter/perc. Belső, nedves fali tűzcsaphálózat létesítése nem követelmény.

A kiürítés közvetlen a szabadba történik.

Akadálymentesség

Szükséges egy akadálymentes mosdó elhelyezése, valamint a közlekedők és a nyílászárók megfelelő szélességben történő kialakítása. Az emeleti szintre az akadálymentes feljutást, az épület funkcionális és szerkezeti kialakítását tekintve nem szükséges biztosítani, de a kültér és beltér közötti közlekedés akadálymentességét meg kell teremteni.

3. Épületszerkezeti jellemzők

3.1 Alapozás

30 cm monolit vasbeton lemezalap, tömörített kavics ágyazóréteggel, statikai terv szerinti geometriával.

3.2 Talajnedvesség elleni szigetelés

PVC talajnedvesség elleni szigetelés 1 rtg-ben a lemezalap felső síkján folytonosan fektetve, a homlokzati, szintmagas nyílászárók alatti vaktokon felvezetve és a nyílászárók tokjához ragasztva.

3.3 Felmenő tartószerkezetek

Az épület külső tartószerkezete egyedi fa keretszerkezetek épül fel. A látszó fa szerkezet, amely 120/360 mm keresztmetszetű, CI24h szilárdágú rétegragasztott fenyő pillér és gerenda, az acélemez betéteknek köszönhetően sarokmerv kapcsolatokkal az alsó teherhordó szerkezeti csatlakozásnál pedig befogott kapcsolattal alakítható ki.

A belső teherhordó falak általánosan Silka HM200 mészhomok falazóelemkből készülnek, ahol a magasság és a szerkezeti kialakítás nem teszi lehetővé a használatát, ott 20 cm vastag monolit vasbeton falazat készül.

Az előadótér szarufákkal határolt, amely egyrészt földszinti födémhez, másrészt a keretszerkezetekhez van rögzítve.

Az épület melletti kerengő szerkezetileg teljesen független acél zártszerlvényekből készül.

3.4 Válaszfalak

A válaszfalak általánosan Silka HM150 mészhomok falazóelemek, a kiállítótérben az akusztikai igényeket is kielégítő gipszkarton térelhatárolások is készülnek. Az akusztikai szigetelést a gipszkarton táblák között Rockwool Airlock LD biztosítja.

Silka HM 150 hangszigetelés R_w : 52 dB

Rockwool Airlock LD névleges testsűrűség (hangszigetelés): ρ_{sm} 40 kg/m³

3.5 Födémszerkezet

Monolit vasbeton födémek statikai terv szerint 25 cm-es vastagságban.

3.6 Kiváltó áthidalók

Monolit vasbeton szerkezetek statikai terv szerint.

3.7 Lépcső

A földszint és az előadótér közötti lépcső monolit vasbeton szerkezetű, látszó minőségben készíttve. Kialaktása a középületi követelményeknek megfelelő 24/15/30 geometriában. Egy kar 1,8 m-t hidal át és 1,2 m széles.

3.8 Nyílászárók

Korszerű hármás üvegezésű Sky-Frame 3-as tolóajtók és fix üvegezésű nyílászárók az épület teljes homlokzati hosszán. Rögzítésük alul purenit vaktokon keresztül a lemezalaphoz, felül a felemenő szerkezethez rögzített CLT panelekhez csavarozva történik.

Hőszigetelés U : 0,78 W/m²K

Hangszigetelés $R_{w,p}$: 44 dB

A belső nyílászárók a fal külső felületével síkoló Josko MET56 típusú fa ajtók.

3.9 Tetőszerkezet-héjalás

A tető 54,5°-os hajlásszögben készül egyedi rétegragasztott fa tartrókból CLT panelekkel fedve. A CLT panelekre párazáró fólia, 16 cm PIR lemez hőszigetelés kerül. A hőszigetelésen keresztül rögzítik a trapéz alakú ellenléceket, erre kerül a teljes vízzáróságát biztosító PVC vízszigetelés. A trapéz ellenléc magaspontjaihoz

csavarozással rögzíthetők a gyártó által előírt sajtolat alumínium profilok amelyekre akasztásos rögzítéssel kerülnek az egyedi kerámia lapok.

Ezek az egyedi zöld kerámia lapok kerülnek a homlokzat további részeire is. Alkalmazásuk a Mezőtúri keramikus és fazekas hagyományokból adódik.

A réteg hőátbocsátási tényezője $U: 0,122 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.10 Felüvilágítók

A felüvilágítók Schüco FW 50+SG.SI struktúrált hármass üvegezéssű elemekből, az öntisztulást biztosító 5°-os lejtésben kerülnek kialakításra.

Hőszigetelés $U_f: 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hangszigetelés $R_{w,p}: 48,0 \text{ dB}$

3.11 Süllyesztett gépészeti aknák

Az épület homlokzati megjelenése és légtechnikai igényei süllyesztett gépészeti aknák kialakítását teszik szükségessé. Ezek a felüvilágítók skijában a légkezelő helyiség felett kerülnek kialakításra. Tartószerkezetük a szerufákhoz csatlakozik. Hőszigetelésük a tetőn általános beépítésre kerülő PIR lemez amelyre kerül a PVC vízszigetelés a tető vízszigetelésével folytonossá téve. Az akna aljában csőátörés alakítandó ki, amelyen keresztül az esővíz az épület melletti szivárgórendszerbe vezethető. Az akna teteje hálóval kerül fedésre amely biztosítja a légáramlást, de megakadályozza, hogy azt a levelek és egyéb szennyeződések eldugítsák.

3.11 Vízelvezetés

A magastetőről a kerengő felső skiján egy rejtett ereszebe jut a csapadék, ahonnan a lejtésnek megfelelő távolságra elhelyezkedő 16 db zártszelvény pilléren keresztül 50 mm átmérőjű csövekben jut a felszín alatti vízelvezető rendszerbe. A 16 db víznyelő lombkosárral fedett, az ereszcatornában végigfutó PVC vízszigeteléssel folytonosított.

3.12 Teraszkialakítás

Az épület homlokzata előtt, a kerengő szélesség + 30 cm-ben végigfutó terasz beton burkolatot kap, a külső pillérek tengelyével párhuzamos dilataciók kialakításával (5m). A megfelelő vízelvezetést XPS lejtésadó réteg biztosítja.

3.13 Padlóburkolatok

A belső tér padlóburkolatai általánosan csiszoltbeton felületek, a konyhában műgyanta.

A talajon fekvő padló hőátbocsátási tényezője $U: 0,126 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.14 Belső falburkolatok

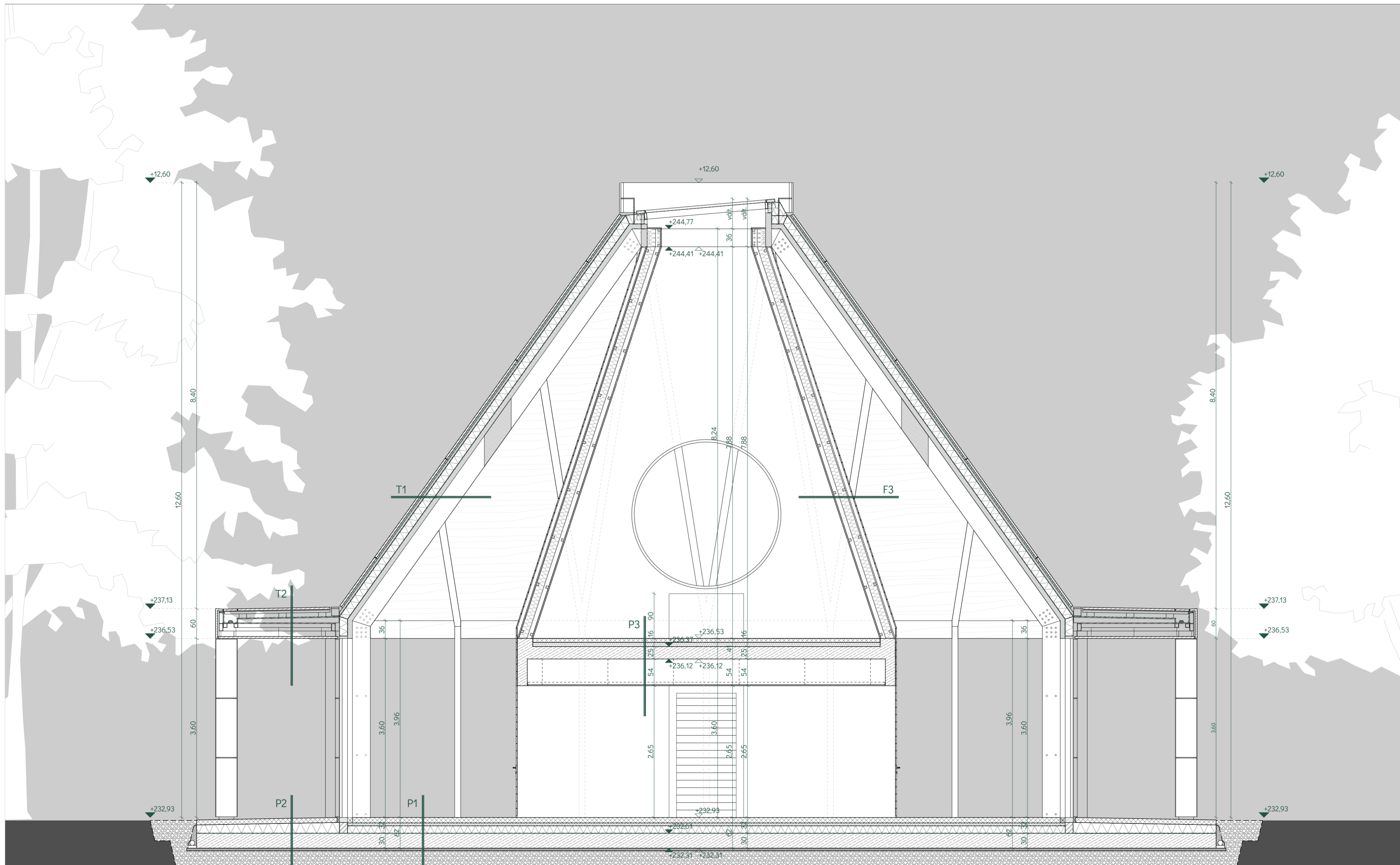
A belső falburkolatok anyaga elsősorban fa. A CLT panelek és az egyedi rétegragasztott tartószerkezet látszóminőségben készülnek. A belső épületmag külső burkolata sávos fa deszkázat. A kiállítóterben a burkolat glettelt-festett gipszkarton.

4. Az épületszerkezetekre és az épületre vonatkozó energetikai ellenőrzés

Határoló szerkezetek (1.szint)															
Hőátbocsátási tényező		Követelmény	h_e	h_i	d1 (m)	λ_1	d2 (m)	λ_2	d3 (m)	λ_3	d4 (m)	λ_4	d5 (m)	λ_5	U-Érték
Homlokzati üvegezés [Sky-Frame 3]	R1	1.40	23	8											0.780
Tető	R2	0.17	23	8	0.095	0.130	0.160	0.022							0.122
Talajon fekvő padló	R3	0.30	23	10	0.080	1.550	0.057	0.034	0.150	0.030	0.300	1.550	0.300	0.350	0.126
Felülvilágító		1.45	23	10											1.300

Réteg megnevezése	d [cm]	λ [W/mk]	R m ² k/W	t_e [°C]	t_i [°C]	δ g/msMPa	R_j [m ² sM Pa/g]	p_e [Pa]	p_i [Pa]	ϕ_e [%]	ϕ_i [%]	Δt	R (hő)	q (hőáram m)	μ	R_e (pára)
külső hőátadási tényező $\alpha_e=24/Wm^2K$	-	-	0.0417	-10.00	-10.00	-	-	258	1321	90.00	90.00	32.00	8.1720	3.916	-	258.50
kerámia	-	1.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
légrés	-	-	-	-	-	0.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PIR hab	16.00	0.02	7.2727	-10.00	-10.00	0.001	192.0	1321	1321	460.28	60.15	-	-	-	120	-
CLT panel	9.50	0.13	0.7308	-10.00	-10.00	0.001	66.5	1321	1321	60.15	50.00	-	-	-	70	-
belső hőátadási tényező $\alpha_i=8 W/m^2K$	-	-	0.1250	-10.00	22.00	-	-	1321	1321	50.00	50.00	-	-	-	-	-

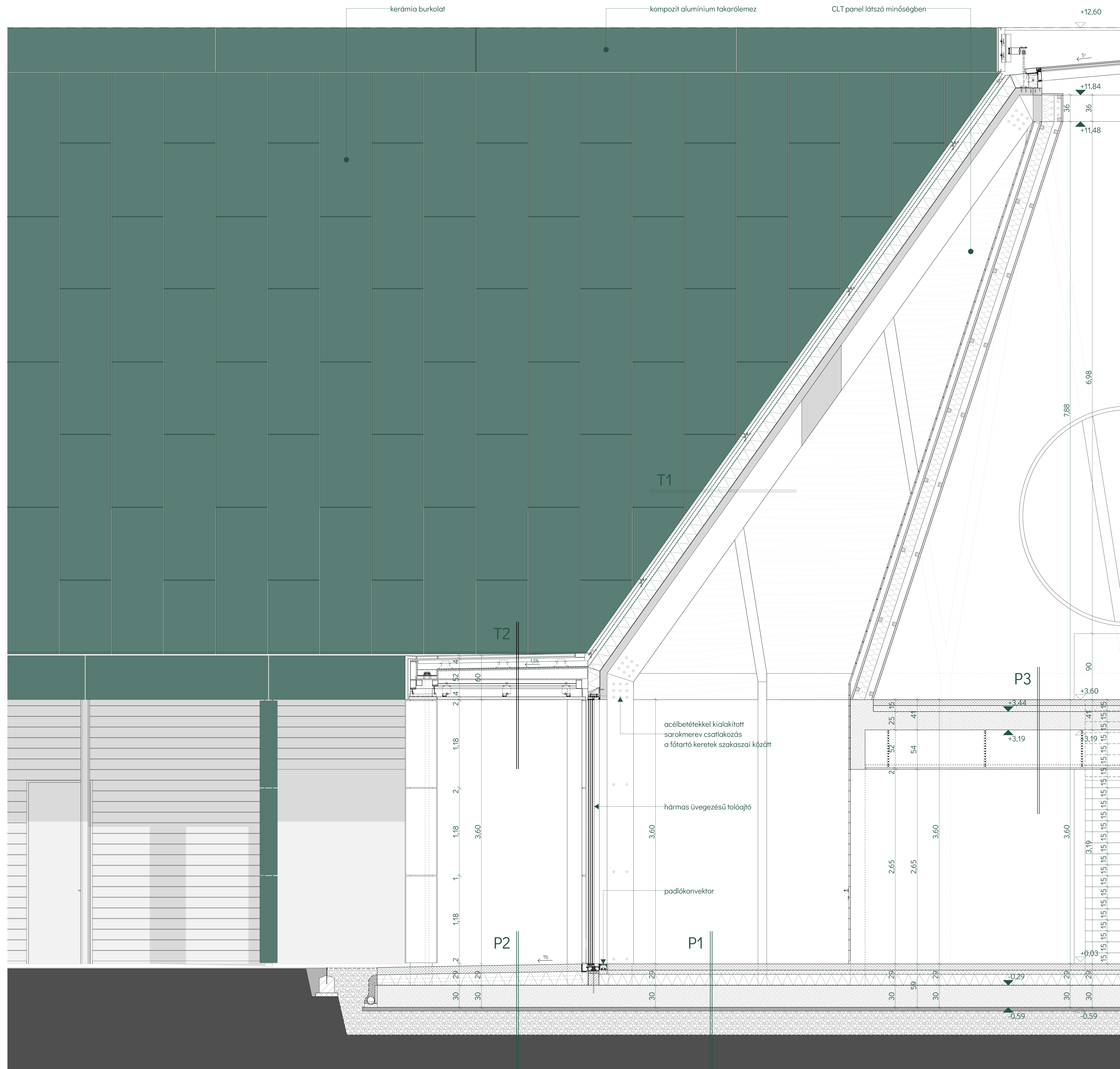
Az épület határolásának egészére vonatkozó számítások (2.szint)									
Határoló szerkezet	A (m ²)	l (hőhidak)	A	l/A	hőhidasság	χ	UR=U(1+ χ)	AUR	
Tető	940.m ²		940.00		0.00	erősen	0.10	0.13	126.53
Homlokzati üvegezés [Sky-Frame 3]	420.m ²		420.00		0.00	gyengén	0.25	0.98	409.5
Felülvilágító	81.25m ²		81.25		0.00	gyengén	0.25	1.63	132.03125
				R	z	ψ		\psi	
Talajon fekvő padló	635.m ²	117.00m	635.00	7.922m ² W/K	0.02m	0.45			52.65



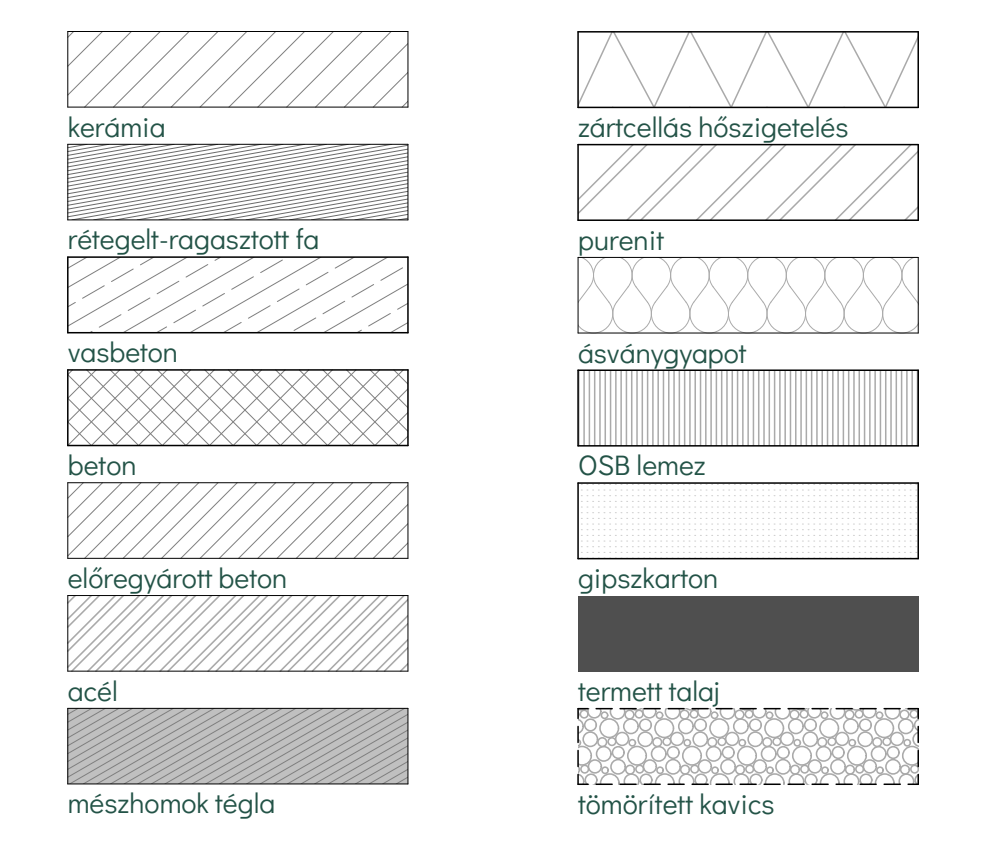
kerámia	vasbeton	előregyártott beton	mészhomok tégl	zártcellás hőszigetelés	OSB lemez	termett talaj
rétregelt-ragasztott fa	beton	acél	perlit	ősványgyapot	gipszkarton	tömörített kavics

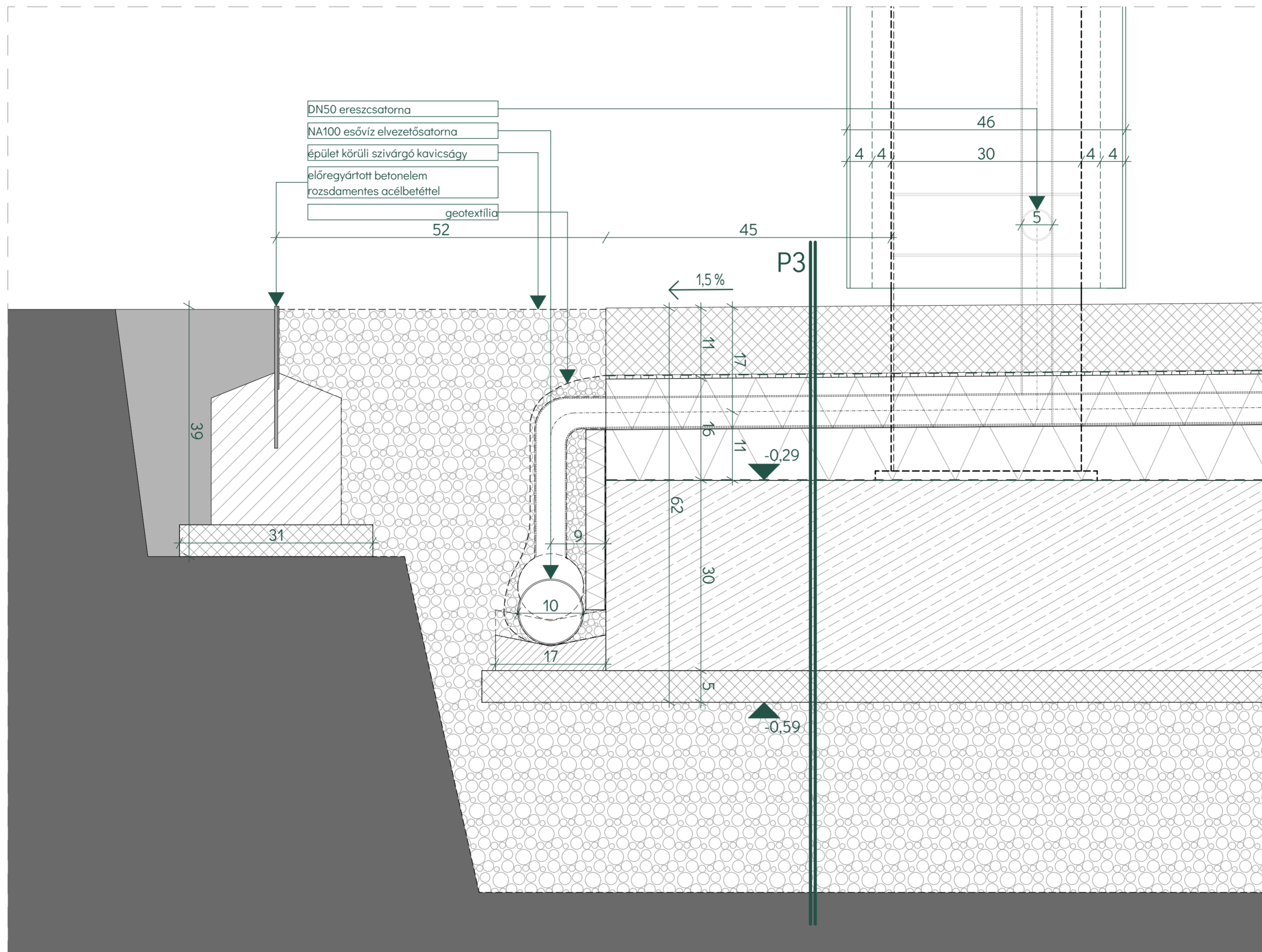
Tóház rendezvényter és étterem, Mezőtúr
A-A metszet 1:50

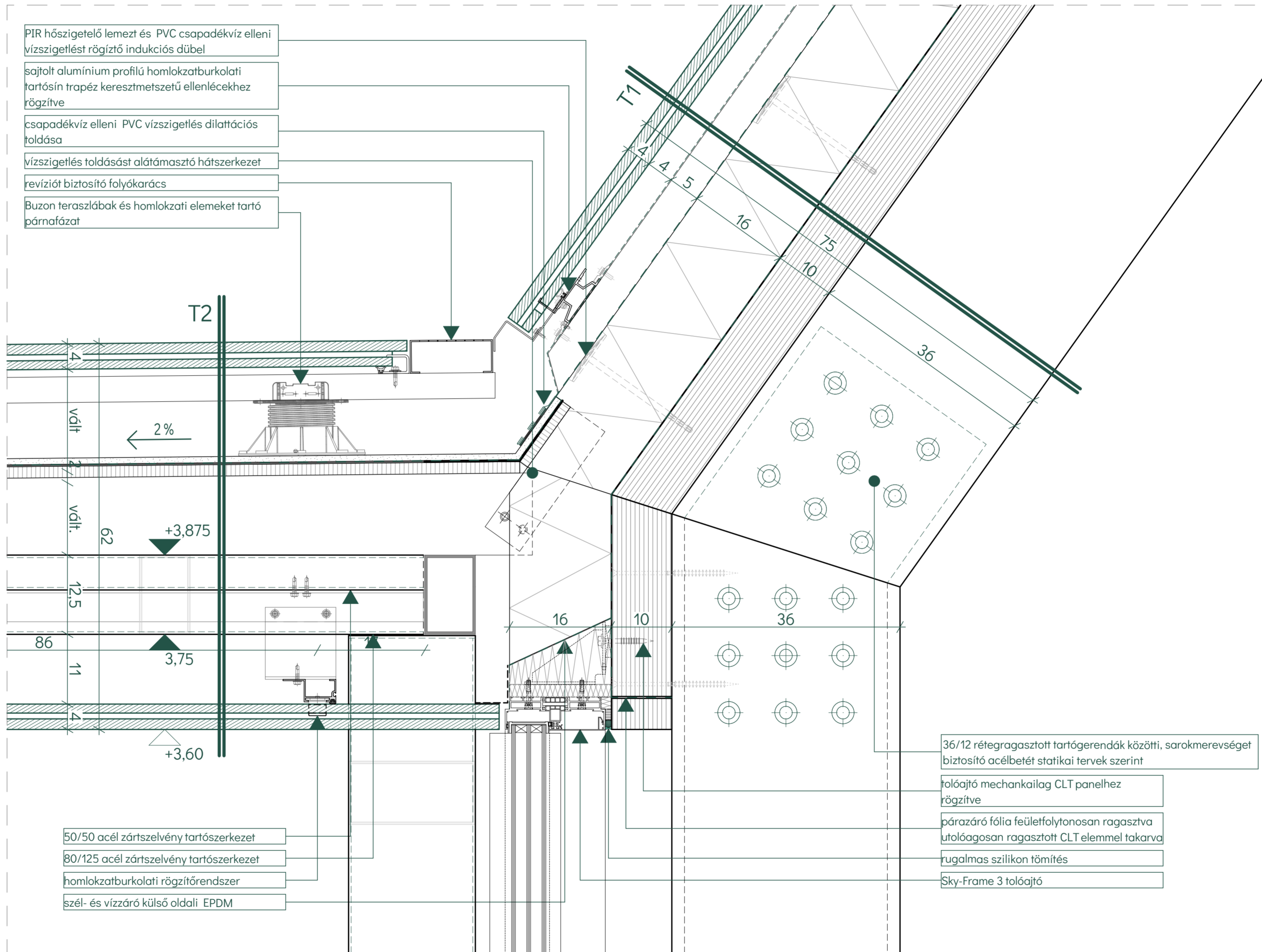
Diplomaterv 2020
1:50
Balog Ákos



- P1** 8 cm csiszolt betonpadló
57 mm polisztról hab formalemez (AUSTROTHERM Podlófűtés rendszerlemez)
1 rtg technológiai szigetelés
15 cm lépcsőszerű EPS hőszigetelés
4 mm talajnedvesség elleni bitumenes lemezszigetelés
1 rtg kellőlés
30 cm monolit vasbeton lemezalap, statikai tervek szerint méretezve
5 cm szerelőbeton
30 cm tömörített kavicsréteg statikai tervek szerint
1 rtg geotextília
- P2** 10 cm símlott betonjárda
1 rtg geotextília
4 cm szivargörényeg
8 cm XPS hőszigetelés
10 cm XPS hőszigetelés és lejtésadó réteg
4 mm talajnedvesség elleni bitumenes lemezszigetelés
1 rtg kellőlés
30 cm monolit vasbeton lemezalap, statikai tervek szerint
5 cm szerelőbeton
30 cm tömörített kavicsréteg statikai tervek szerint
1 rtg geotextília
- P3** 8,5 cm csiszolt betonpadló
57 mm polisztról hab formalemez (AUSTROTHERM Podlófűtés rendszerlemez)
1 rtg technológiai szigetelés
2 cm akusztikai áttartóréteg (Rockwool Steprock)
25 cm monolit vasbeton födémszerkezet statikai tervek szerint
55 cm légrés
125 cm gipszkarton álmennyezet
1 rtg glettelés, festés
- P4** 3 mm ánterülő műgyanta burkolat
4 mm felületgyengítés
8 cm vasalt gázbeton és lejtésadó réteg
1 rtg PE fólia technológiai szigetelés
15 cm EPS hőszigetelés
4 mm talajnedvesség elleni bitumenes lemezszigetelés
1 rtg kellőlés
30 cm monolit vasbeton lemezalap, statikai tervek szerint
5 cm szerelőbeton
30 cm tömörített kavicsréteg, statikai tervek szerint
1 rtg geotextília
- P5** 5 mm ánterülő műgyanta burkolat
7 mm felületgyengítés
8 cm vasalt gázbeton és lejtésadó réteg
1 rtg PE fólia technológiai szigetelés
5 cm akusztikai áttartóréteg (Rockwool Steprock)
25 cm monolit vasbeton födém, statikai tervek szerint
1 cm vakolat és festés
- T1** 4 cm kerámia burkolat akasztással rögzítve
3 cm szigetelt alumínium rögztősin
15 mm csapadékvíz elleni PVC vízszigetelés, teljes felületén ragasztva és mechanikailag rögzítve
5 cm trapéz keresztmetszetű ellenléc
16 cm BACHL tecto-PUR 022 hőszigetelés
15 mm alumínium kasziszott alátétszigetelés
9,5 cm CLT panel
36 cm statikailag méretezett fa tartószerkezet
- T2** 4 cm kerámia burkolat akasztással rögzítve
4 cm fa hátszerkezet
8,5 cm Buzon teraszlabák
1 cm gumilülemény lemez
1 rtg PVC vízszigetelés
1 rtg szigetelést védő ipari filc
18 mm OSB lemez
10 - 14 cm lejtésadó ék
12 cm acél tartószerkezet
11 cm légrés
4 cm kerámia lapburkolat akasztással rögzítve
- F1** 2 cm 14 cm széles faburkolat
2,5 cm lécezés
1 cm vakolat
20 cm Silka HM200 mészhomok falazat
1 cm vakolat
7 mm kerámia burkolat ragasztva
- F2** 2 cm 14 cm széles faburkolat
2,5 cm lécezés
1 cm vakolat
20 cm Silka HM200 mészhomok falazat
1 cm vakolat
2,5 cm lécezés
2 cm 14 cm széles faburkolat
- F3** 2 cm 14 cm széles faburkolat
4,5 cm lécezés
125 cm gipszkarton
125 cm gipszkarton
16 cm aszfalt-közetgyapot hangszigetelés (Rockwool Altrac LD)
9 cm légrés
125 cm gipszkarton
5 mm glettelés, festés
- F4** 1 rtg PVC csapadékvíz elleni szigetelés
16 cm BACHL tecto-PUR 022 hőszigetelés
18 mm OSB lemez
- F5** 2 cm 14 cm széles faburkolat
4,5 cm lécezés
25 cm 25 cm monolit vasbeton kaporsáfödém, statikai tervek szerint





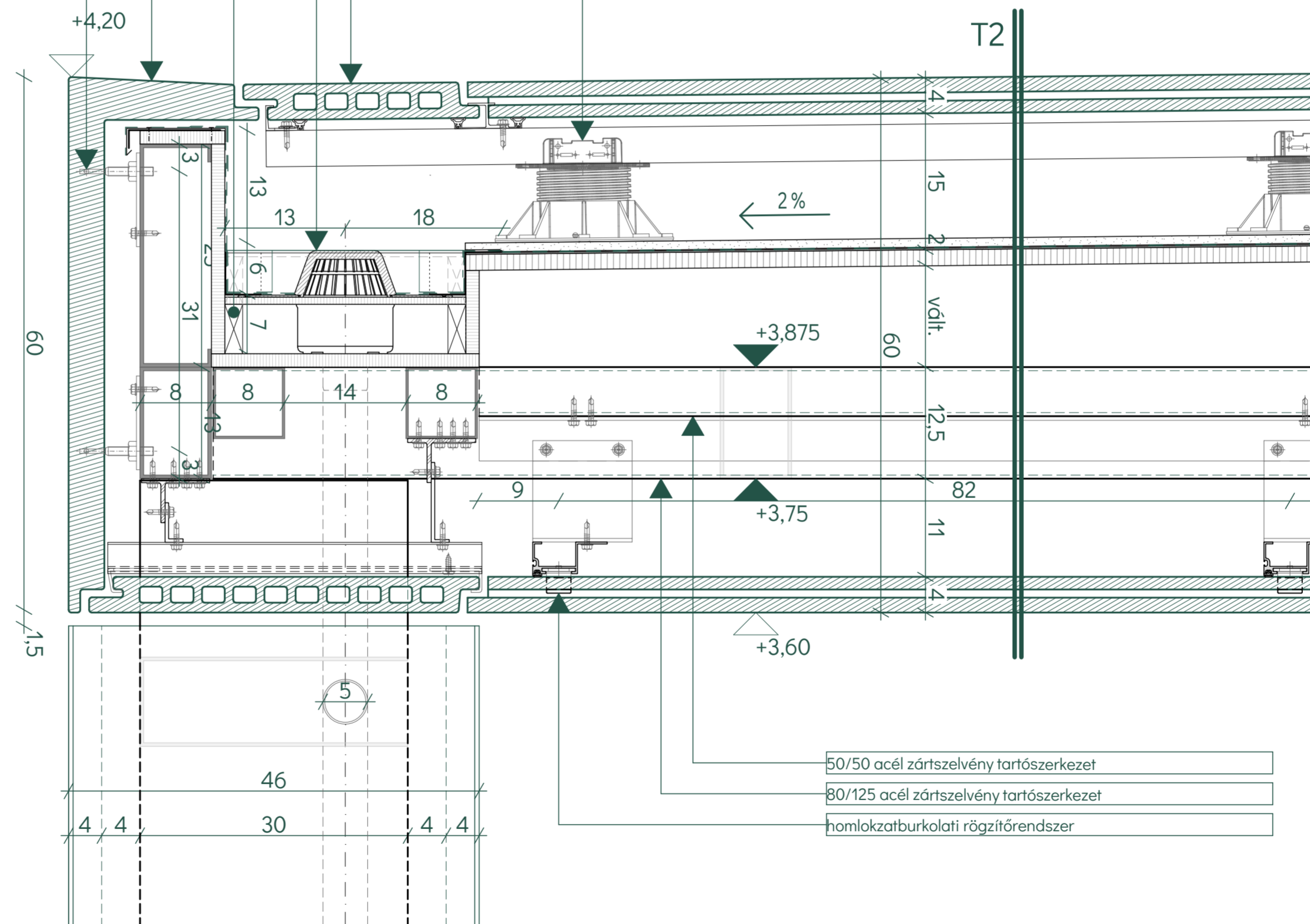


- PIR hőszigetelő lemezt és PVC csapadékvíz elleni vízszigetlést rögzítő indukciós dübel
- sajtoló alumínium profilú homlokzatburkolati tartósín trapéz keresztmetszetű ellenlécekhez rögzítve
- csapadékvíz elleni PVC vízszigetlés dilataációs toldása
- vízszigetlés toldását alátámasztó hátszerkezet
- revíziót biztosító folyókarács
- Buzon teraszlabák és homlokzati elemeket tartó párnafázat

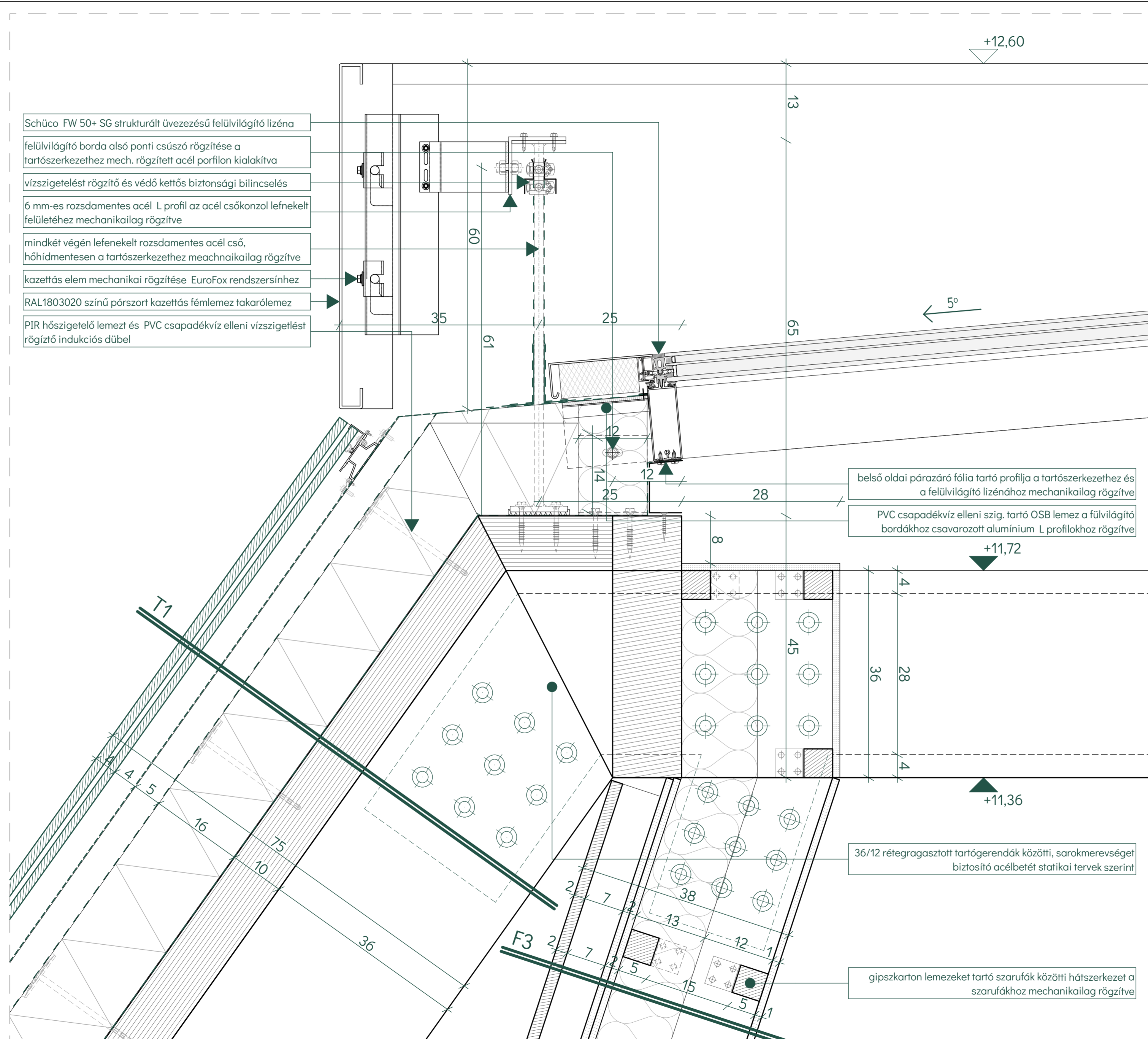
- 50/50 acél zártszelvény tartószerkezet
- 80/125 acél zártszelvény tartószerkezet
- homlokzatburkolati rögzítőrendszer
- szél- és vízzáró külső oldali EPDM

- 36/12 rétegragasztott tartógerendák közötti, sarokmerevséget biztosító acélbetét statikai tervek szerint
- tolójátó mechanikailag CLT panelhez rögzítve
- párazáró fólia feülefolytonosan ragasztva utolágosan ragasztott CLT elemmel takarva
- rugalmas szilikon tömítés
- Sky-Frame 3 tolójátó

- Buzon teraszlábak és homlokzati elemeket tartó párnafázat
- ereszcsatorna revíziót biztosító kerámia homlokzatburk. elem
- DN50 PVC gallérú csatornaösszefolyó a vízszigeteléssel felülefolytonosan összehegesztve
- lejtésadó párnafázat
- egyedi profilú tömör kerámia elem
- Profix homlokzati rögzítő túske C acélszelvényhez mechnaikailag rögzítve



- 50/50 acél zártszelvény tartószerkezet
- 80/125 acél zártszelvény tartószerkezet
- homlokzatburkolati rögzítőrendszer



- Schüco FW 50+ SG strukturált üvegezésű felülvilágító lizéna
- felülvilágító borda alsó ponti csúszó rögzítése a tartószerkezethez mech. rögzített acél porfilon kialakítva
- vízszigetelést rögzítő és védő kettős biztonsági bilincselés
- 6 mm-es rozsdamentes acél L profil az acél csőkonzol lefnekelt felületéhez mechanikailag rögzítve
- mindkét végén lefnekelt rozsdamentes acél cső, hőhidmentesen a tartószerkezethez meachnaikailag rögzítve
- kazettás elem mechanikai rögzítése EuroFox rendszersínhez
- RAL1803020 színű pórszort kazettás fémlemez takarólemez
- PIR hőszigetelő lemezt és PVC csapadékvíz elleni vízszigetelést rögzítő indukciós dübel

- belső oldali párazáró fólia tartó profilja a tartószerkezethez és a felülvilágító lizénához mechanikailag rögzítve
- PVC csapadékvíz elleni szig. tartó OSB lemez a fülvilágító bordákhoz csavarozott alumínium L profilokhoz rögzítve

36/12 rétegragasztott tartógerendák közötti, sarokmerevséget biztosító acélbetét statikai tervek szerint

gipszkarton lemezeket tartó szarufák közötti hátszerkezet a szarufákhoz mechanikailag rögzítve

