

DIPLOMATERV

Bördős Ádám





ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építészmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Bördös Ádám

Szakedolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Építészmérnök

Specializáció: Építés

A dolgozat címe: Kisipari műhely, üzlet és családi ház

A dolgozat címe angolul: Small industrial workshop, shop and family home

A feladat részletezése: A tervezési helyszín Vác településen, természetben a Dózsa György út 99. szám alatt található építési telek. A telekre két épület kerül elhelyezésre. A telek elejében egy épületben kap helyet egy 3d nyomtatással foglalkozó műhely, mely közvetlenül kapcsolódik az utcafrontra elhelyezett üzlettel. A műhelytől elkülönülve a telken beljebb kap helyet egy családi ház, mely a vállalkozó és családja számára lesz kialakítva.

Intézményi konzulens neve: Freund Péter

Intézményi konzulens neve: Janurikné Dr. Soltész Erika Andrea

Intézményi konzulens neve: Sales Oliver

A kiadott téma elévülési határideje: 2027. 07. 15.

Beadási határidő: 2026. 05. 29.

A szakedolgozat: Nem titkos.

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építészmérnöki Intézet
1446 Budapest, Thököly út 74.
1442 Budapest, Pf. 117.

Kiadva: Budapest, 2026. 05. 27.

P.H

[REDACTED]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

[REDACTED]
.....
belső konzulens

.....
külső konzulens

Konzultációs napló

ALK.		DÁTUM	KONZULTÁCIÓ TÉMÁJA, TARTALMA	KONZULENS ALÁÍRÁSA
1.	Dátum	2025.03.10	Várletter, helyszín, beépítés	[Redacted]
2.	Dátum	2025.04.02	Építési terv, kiviteli, utasítás	[Redacted]
3.	Dátum	2025.04.10	Készletanyagok	[Redacted]
4.	Dátum	2025.05.07	végső tervlapok, alaprajz, utasítás, kiviteli	[Redacted]

A Konzultációs naplót minimum négy alkalommal az egyes konzultációk alkalmával kell láttamoztatni bármelyik konzulenssel.

A részvételt a konzulens akkor igazolhatja, ha arra a hallgató felkészülten érkezik, azaz érdemi konzultáció történt.

A hallgató a Szakdolgozat/Diplomatervezés/Diplomamunka tantárgy(ak)* követelményét teljesítette.

Kelt: 3P 2026/05/27 (hely), (dátum)

[Redacted Signature]

belső (kari) konzulens

* A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatói nyilatkozatÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY*Kérem, válasszon!***HALLGATÓI NYILATKOZAT**

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a dolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült dolgozatban található eredményeket az Óbudai Egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Jankó 2020. 05. 26.
..... (hely), (dátum)

hallgató

Tervezett létesítmény:

Családi ház és 3D nyomtatással foglalkozó műhely-üzlet

Cím:

2600 Vác, Dózsa György út 99.

Funkció:

Lakóépület, gazdasági célú épület (kereskedelem, könnyűipari tevékenység)

Telek jellege:

Belterületi, sík fekvésű, közművesített telek

1. Telek és környezet bemutatása

A tervezett épület a Vácon, természetben a Dózsa György út mentén elhelyezkedő belterületi telken valósul meg. A telek sík fekvésű, szabálytalan alakú, jól megközelíthető aszfaltburkolatú útról, teljes közműellátottsággal (víz, szennyvíz, villamos energia, gáz). A környező területeken kisvárosias lakóépületek, valamint vegyes funkciójú (kereskedelmi, ipari) létesítmények találhatók. A telek beépítését két különálló épülettömegre osztottam, biztosítva ezzel a lakófunkció zavartalanságát, valamint az üzemi tevékenység hatékony elválasztását.

2. Funkcionális kialakítás

A telken két önálló, egymástól függetlenül megközelíthető épület létesül:

- **Családi ház (lakóépület):** egyszintes, három hálószobás, amerikai konyhás nappalival, két fürdőszobával, egy első terasszal melyen keresztül tudjuk megközelíteni a bejárati ajtót, illetve egy hátsó terasszal amely a nyugalmat és pihenést biztosítja.
- **Műhely-üzlet épület:** kétszintes, nagy belmagasságú, részben szintes épület. Az épület elülső felében kapott helyet a bemutató terem és üzlettér. az épület hátsó részében lett kialakítva raktárhelyiségek, iroda, mosdó és teakonyha illetve a 3d nyomtató műhely. Az irodai rész felett kapott helyet egy 3d scannelő és alkotótér, mely galériaként működik és a nyomtató teremből közelíthető meg. Az épület célja 3D nyomtatott termékek, nyomtatók és kapcsolódó kellékanyagok értékesítése, valamint a gyártási tevékenység kiszolgálása.

3. Alaprajzi elrendezés

Családi ház:

- Előszoba
- Nappali-étkező-konyha (amerikai konyhás kialakítás)
- Három hálószoba
- Két fürdőszoba
- Háztartási helyiség / gépészet
- Közlekedők
- Teraszkapcsolat

Műhely és üzlet:

- Földszinten:
 - o Eladótér / bemutatóterem
 - o Iroda
 - o Teakonyha
 - o Mosdó
 - o Raktárak
- Galéria, emeleti szinten:
 - o 3d scan és alkotótér
- Az műhely helyenként kétszintes belmagasságú, látszó tetőszerkezettel.

4. Szerkezeti kialakítás

Alapozás:

Sávalapok a teherhordó falszakaszok és közbenső merevítő pillérek alatt, fagyhatár alá vezetve. Vasalása a talajmechanikai és statikai tervek szerint.

Teherhordó falazat:

Porotherm 38 cm vastag téglá, 12 cm kiegészítő hőszigeteléssel, a megfelelő hőtechnikai és akusztikai követelmények eléréséhez.

Födémszerkezet:

- Családi ház: monolit vasbeton födém.
- Műhely: az üzlet monolit vasbeton födém; az műhely fölött látszó tetőszerkezet, részben közbenső födémmel

Tetőszerkezet:

- Családi ház: Hagyományos kétállászékes fa nyeregtető
- Műhely és üzlet: az üzlet feletti tető hagyományos nyeregtető a műhely a nyitott tér miatt kapott egy látszó függesztőműves fedélszéket mely külön szerkezetként működik erre kerül elhelyezésre a tetőszerkezet.

Koszorúk, pillérek:

Vasbeton koszorúk és közbenső pillérek biztosítják a merevséget, különösen a műhelyépület magas belterei miatt.

5. Nyílászárók

Az ablakok és ajtók anyaga: **fa**, háromrétegű hőszigetelő üvegezéssel. A bevilágítás nagy felületeken keresztül biztosított, különösen az üzlettér és nappali esetében. A műhelyben szükséges helyeken fix ablakok kerülnek beépítésre.

6. Homlokzatképzés, tömegformálás

A tervezés célja a letisztult, visszafogott, korszerű, de nem hivalkodó épülettömeg megalkotása volt. Mindkét épületnél dominál a fehér, simított vakolt homlokzat. A nyílászárók és tető kiemelése fa anyaghasználattal, illetve natúr színekkel történik. A családi ház tagolt, horizontális arányú tömeggel, a műhely épülete karakteresebb, magasabb tömegformálással rendelkezik, de anyaghasználatában egységet képez a lakóépülettel.

7. Épületgépészet

- **Fűtés:** gázkazán biztosítja a hőtermelést mindkét épületben.
- **Hőleadás:** padlófűtés a teljes alapterületen (lakótér és üzemi terület).
- **Melegvíz-ellátás:** gázkazán
- **Szellőzés:** természetes és szükség szerint gépi elszívás (mosdók, teakonyha, raktár).
- **Villamos hálózat:** a vonatkozó előírások szerint, 3 fázis biztosított a műhelyben
-

8. Energetikai jellemzők

Az épületek hőtechnikai jellemzői megfelelnek az aktuális hazai követelményeknek. A 12 cm vastag hőszigetelés, korszerű nyílászárók és padlófűtéses rendszer révén kiváló minősítés elérhető.

9. Környezetbe illeszkedés

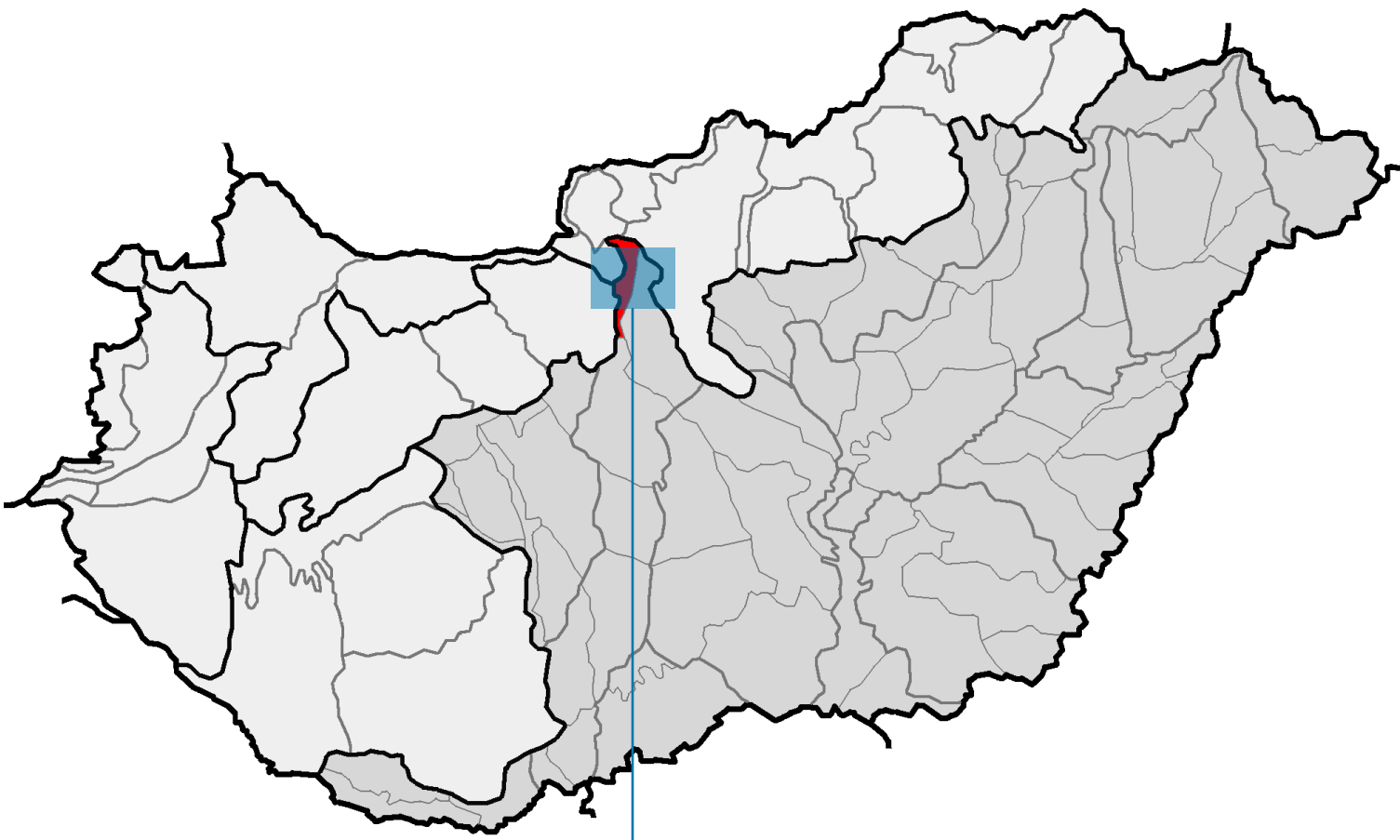
A tervezett épületegyüttes léptékében, arányrendszerében és megjelenésében illeszkedik a váci településképbbe, különös tekintettel a Dózsa György út vegyes beépítési karakterére. A két külön épülettömeg funkcionálisan és látványban is elkülönül, az egyszerű, világos homlokzatképzés és tetőforma nem zavarja az utcaképet. Az udvaron térkő burkolat és zöldfelület egyaránt kialakításra kerül.

Beépítési feltételek:

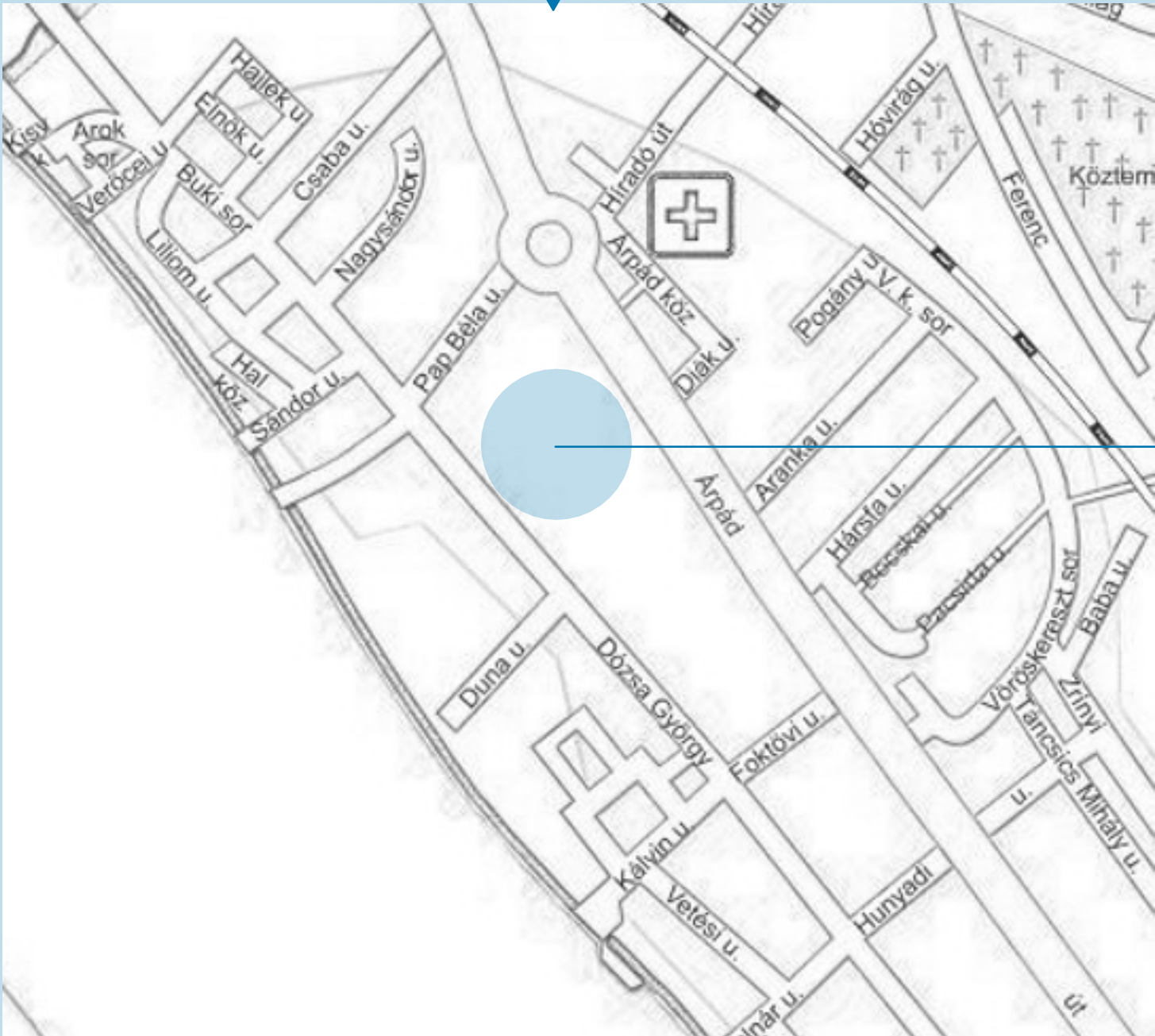
Építési övezet:	Lk-6aK övezet
Építési karakter:	kisvárosias lakó, építési övezet
Beépítési mód:	zártorú beépítés
Beépítettség:	max.: 40%
Zöldfelület:	min.: 50%

Ingatlan adatai:

Telek területe:	1632 m ²
Tervezett épület bruttó alapterülete:	527,69 m ²
Tervezett beépítettség:	32,33 %
Tervezett térburkolatok:	265,95m ²
Összes beépített és burkolt terület:	793,64m ²
Tervezett zöldterület:	51,37%

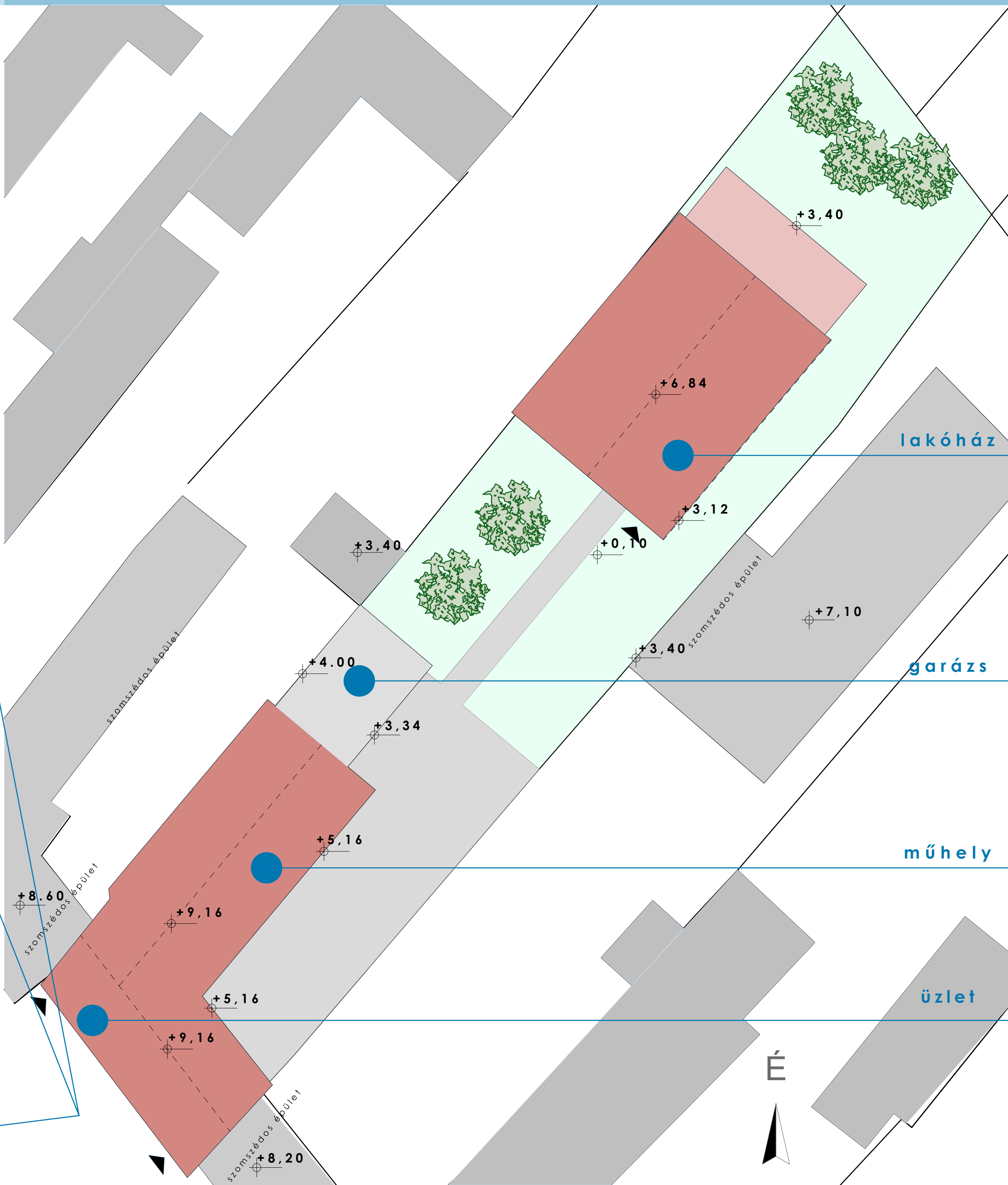


A tömegalakításnál az első és legfontosabb szempont volt, hogy az övezeti besorolás miatt csak zárt sorú beépítés volt megvalósítható. A környéken található épületek legfőképp családi házak és könnyűipari létesítmények ezért a funkció kiválasztásánál befolyásoló tényező volt, hogy hangos zajjal ne zavarjuk meg az itt élők nyugalma, ugyanakkor nem csak műhely és üzlet kapott helyet a telken hanem a tulajdonosnak egy családi ház. A tömegalakításnál ezért figyelemmel kellett lenni, hogy a funkciók jól elkülönüljenek. A választás két egymástól független épület, ami megadja a két funkció közötti külön tereket. A két épület formavilágában reagál egymásra így megteremt a telken belüli harmóniát.



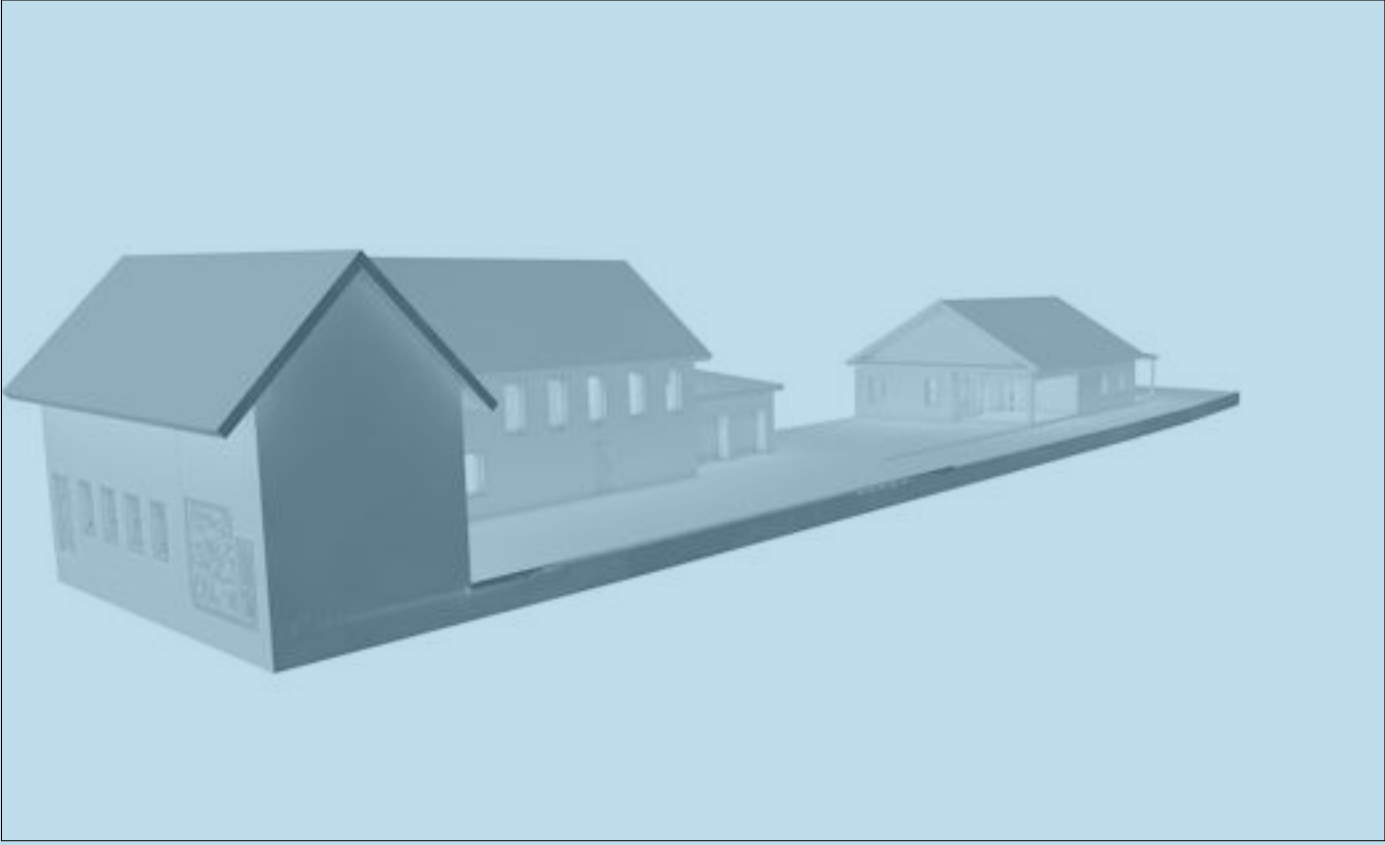
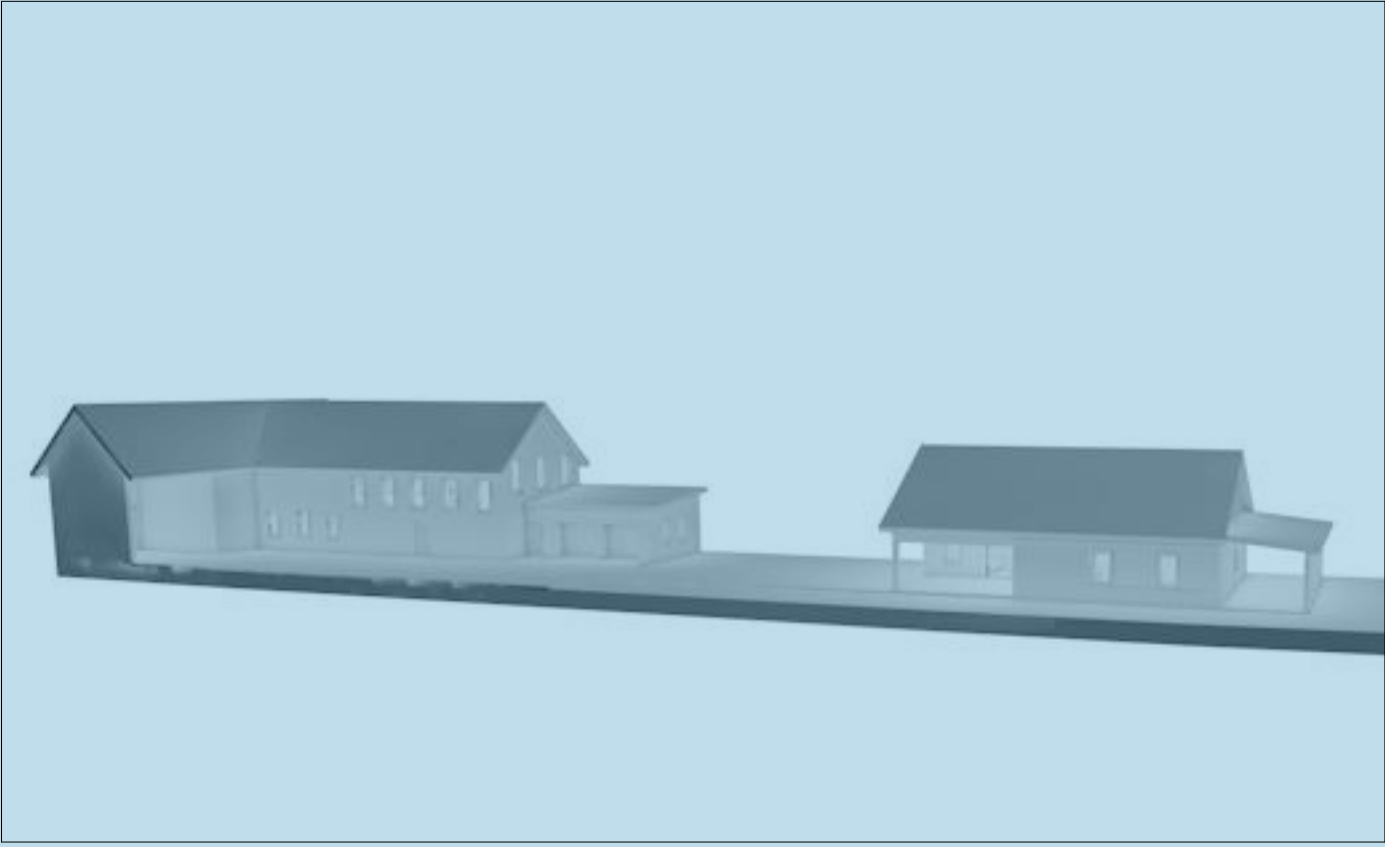
m1_1000

beépítési helyszínrajz



m1_200

helyszínrajz



HELYISÉGLISTA		
1. üzlet, bemutatóterem	47,37m ²	
laminált parketta		
2. mosdó	5,46m ²	
lap.burkolat		
3. teakonyha	7,15m ²	
lap.burkolat		
4. iroda	12,65m ²	
laminált parketta		
5. késztermék raktár	7,20m ²	
lap.burkolat		
6. raktár	5,28m ²	
lap.burkolat		
7. 3d nyomtató műhely	77,74m ²	
laminált parketta		
8. gépészet	3,79m ²	
lap.burkolat		
9. garázs	36,03m ²	
lap.burkolat		
10. 3d scannelő terem	54,62m ²	
laminált parketta		
11. fedett terasz	33,73m ²	
lap.burkolat		
12. előtér	5,64m ²	
lap.burkolat		
13. gépészet	3,59m ²	
lap.burkolat		
14. nappali+étkező	39,75m ²	
laminált parketta		
15. kamra	3,00m ²	
lap.burkolat		
16. vendég fürdő	3,51m ²	
lap.burkolat		
17. szoba 1	17,44m ²	
laminált parketta		
18. szoba 2	17,44m ²	
laminált parketta		
19. fürdőszoba	12,65m ²	
lap.burkolat		
20. szoba 3	17,12m ²	
laminált parketta		
21. kölekedő	11,03m ²	
laminált parketta		
22. terasz	49,15m ²	
lap.burkolat		

	tégla		térkő burkolat
	kőztgyapot hőszigetelés		fű (zöldterület)
	beton		szomszédos épület

m 1_100

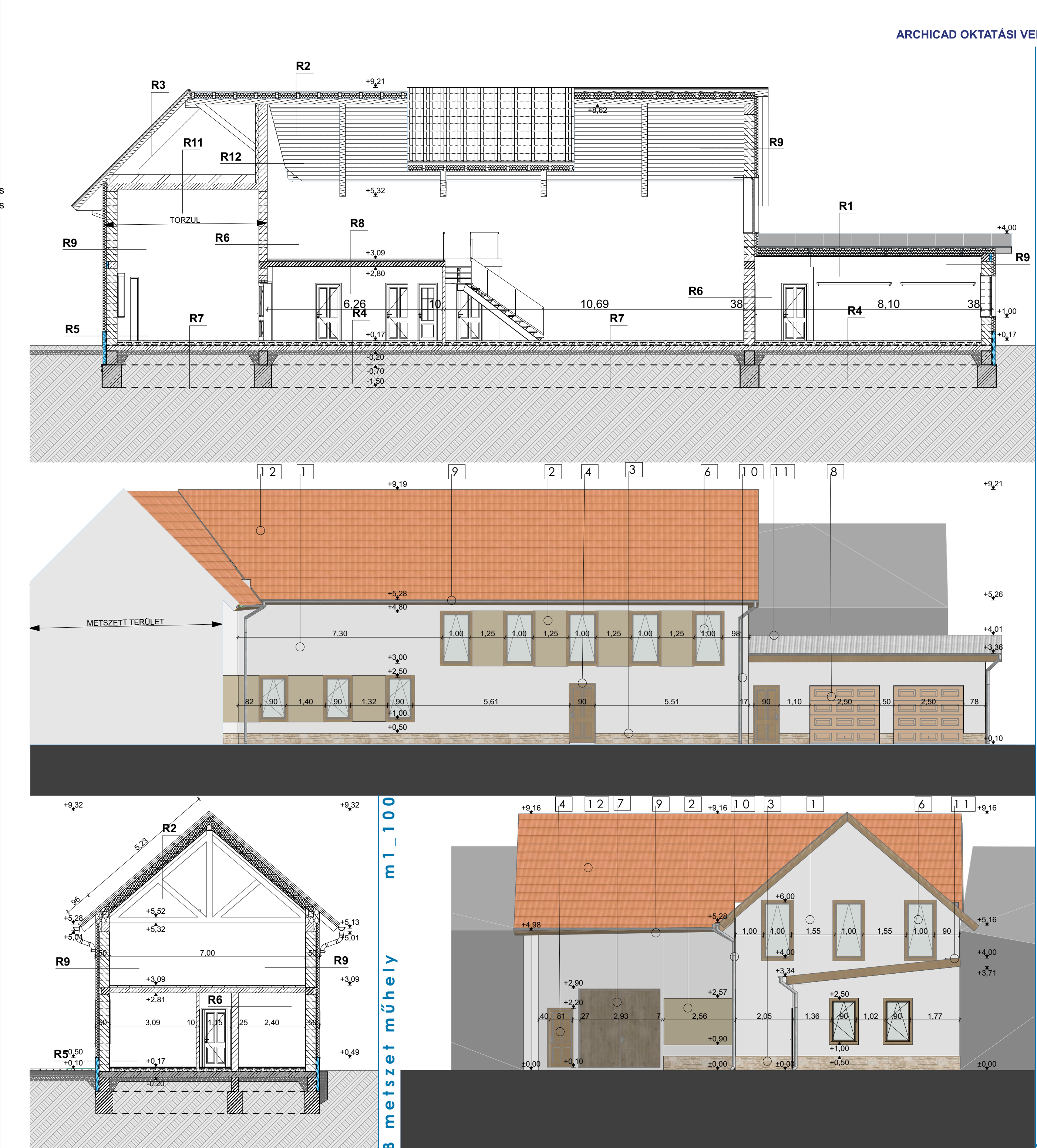
földszint

m 1_100

emelet

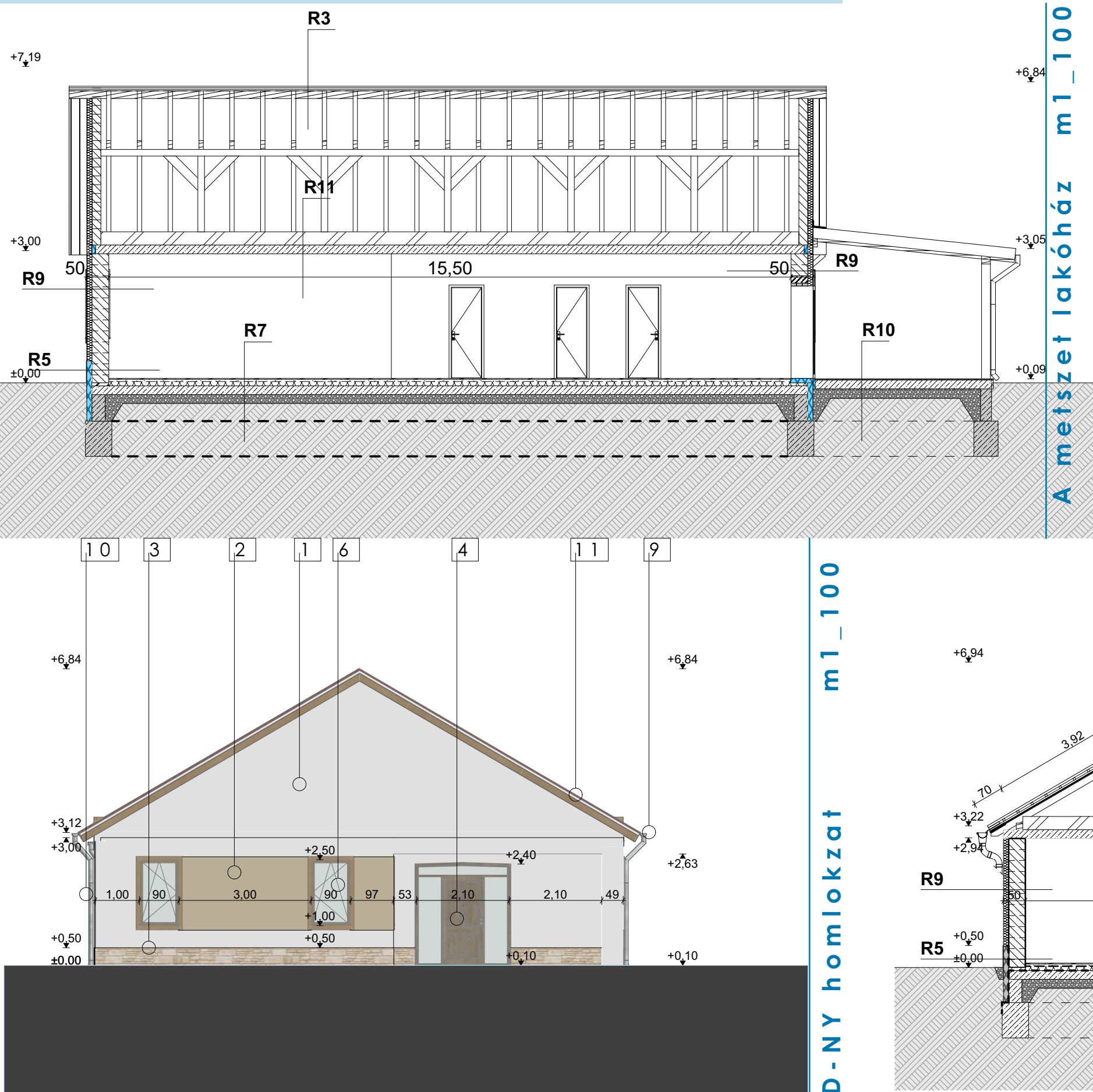
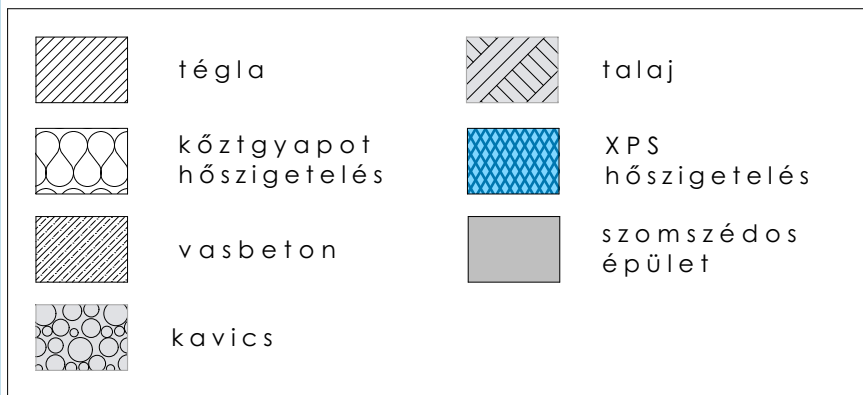
É

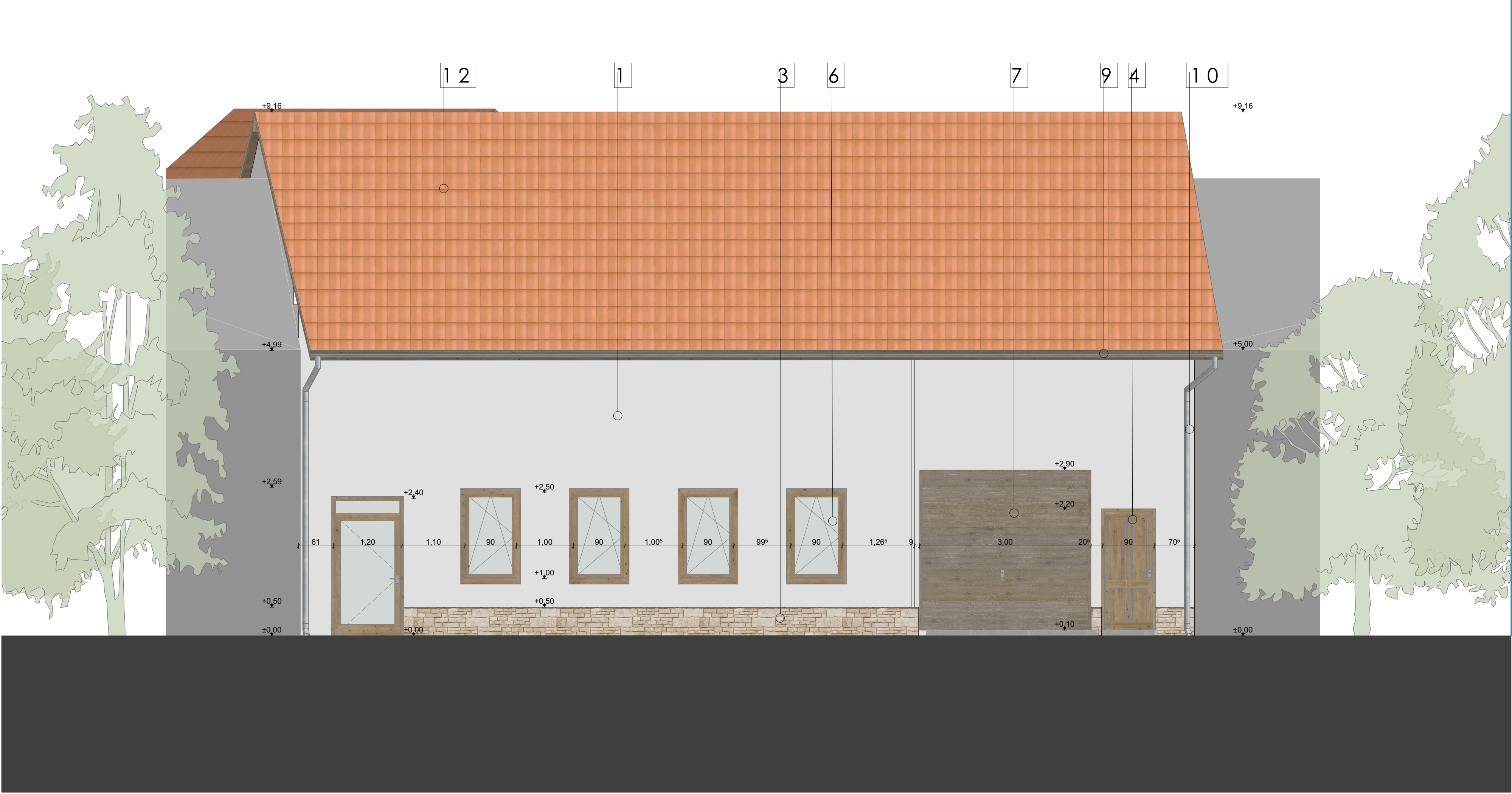
R 1	1rtg. 5 cm	trapézlemez fedés, 5/5 cm-es ellenléc /kiszellőztetett légrés páraáteresztő, szélzáró és vizzátó alátérfedés
	1rtg. 20 cm	20/15/90 szarufa, láng- és gombamentesített szerrel kezelve, közte 20 cm vtg. kőzetgyapot hőszigetelés (URSA) párazáró fólia
	1rtg. 10 cm	függeszített gipszkarton profil közte kőzetgyapot hőszigetelés
	2 rtg. 2 rtg. 2rtg.	gipszkarton borítás glettelés vizes disperziós festés
R 3	1rtg. 3,0 cm 5 cm	TONDACH cserép fedés, 3/5 cm-es cserépléc 5/5 cm-es ellenléc /kiszellőztetett légrés páraáteresztő, szélzáró és vizzátó alátérfedés
	1rtg. 20 cm	20/15/90 szarufa, láng- és gombamentesített szerrel kezelve
R 5	2,5 cm 2-3 mm 12 cm	ragasztott díszkő burkolat ragasztó réteg XPS szigetelés kérgesítve, ragasztva/dübelezve, lábazati vízszigetelés, üvegfatyol betétes modifikált
	1 rtg. 30 cm	bitumenes vastaglemez bitumenes kellősítő alapozás alapozással és betonaljzattal együtt dolgozó,vasbeton lábazat tömörített kavicsfeltöltés termett talaj/ tömörített feltöltés
R 6	2 rtg. 2 rtg. 1,0 cm 30 cm 1,0 cm 2 rtg. 2 rtg.	vizes disperziós festés glettelés hvb7 belső vakolat POROTHERM falazat hvb7 belső vakolat glettelés, vizes disperziós festés
R 8	8,5 mm 2 mm 1 rtg. 1 rtg. 3 cm 1 rtg. 18 cm 1,0 cm 2 rtg. 2 rtg.	laminált burkolat padlóalátét fólia önterülő aljzatkiegnylítés szükség szerint 5,0 cm aljzatbeton PE technológiai szigetelés, szabadon fektetve 20 cm száraz lapolással terhelhető, lépésálló expandált polisztirolhab hőszigetelés (Austrotherm EPS AT-N100), falak mentén 10 mm vasrag ISOFOAM peremszegély párazárófólia középfalós vasalással ellátott aljzatbeton statikai terv szerint hvb7 belső vakolat glettelés vizes disperziós festés
R 9	2 mm 2-3 mm	DRYVIT dörzsölt színező vakolat DRYVIT vékonyvakoló/ragasztó üvegszövet vakolaterősítő rabitz háló
	12 cm	legalább 200 g/m2 ragasztóba ágyazva ROCKWOOL kőzetgyapot szigetelés kérgesítve, ragasztva/dübelezve,külső oldalán teljes felületen rabitzhálós erősítéssel felületkiegnylítő, légzáró vakolat
	1,0 cm 30 cm	POROTHERM 38 N+F vázkerámia falazat hvb7 belső vakolat glettelés vizes disperziós festés
R 1 1	30 cm 15 cm 1 cm 2 rtg. 2rtg.	AUSTROTHERM padlap járáható hőszigetelés középfalós vasalással ellátott beton statikai terv szerint hvb7 belső vakolat glettelés vizes disperziós festés
R 2	1rtg. 3,0 cm 5 cm	TONDACH cserép fedés, 3/5 cm-es cserépléc 5/5 cm-es ellenléc /kiszellőztetett légrés páraáteresztő, szélzáró és vizzátó alátérfedés
	1rtg. 20 cm	20/15/90 szarufa, láng- és gombamentesített szerrel kezelve, közte 20 cm vtg. kőzetgyapot hőszigetelés (URSA) párazáró fólia
	1rtg. 5 cm 5 cm 1,5 cm	lécváz közte kőzetgyapot hőszigetelés lécváz közte kőzetgyapot hőszigetelés E-profilú lucfenyő lambéria
R 4	1 cm 1 rtg. 5 cm 1 rtg.	ragasztott, R9 minőségű, csúszásmentes kerámia burkolat, min. PEI V. kopásállóságú, folyékonyágyas flexragasztóval ragasztva önterülő aljzatkiegnylítés szükség szerint aljzatbeton PE technológiai szigetelés, szabadon fektetve 20 cm száraz lapolással terhelhető, lépésálló expandált polisztirolhab hőszigetelés (Austrotherm EPS AT-N100), falak mentén 10 mm vasrag ISOFOAM peremszegély geotextília elválasztó réteg (125g/m2) talajpára és talajnedvesség elleni, hegeszthető,üvegfatyol betétes modifikált bitumenes vastaglemez, teljes felületén lángolvasztással ragasztva bitumenes kellősítő alapozás középfalós vasalással ellátott aljzatbeton statikai terv szerint tömörített kavicsfeltöltés tömörített, termett talaj
R 7	8,5 mm 2 mm 1 rtg. 5 cm 1 rtg. 10 cm 1 rtg. 20 cm 20 cm	laminált burkolat padlóalátét fólia önterülő aljzatkiegnylítés szükség szerint aljzatbeton PE technológiai szigetelés, szabadon fektetve 20 cm száraz lapolással terhelhető, lépésálló expandált polisztirolhab hőszigetelés (Austrotherm EPS AT-N100), falak mentén 10 mm vasrag ISOFOAM peremszegély geotextília elválasztó réteg (125g/m2) talajpára és talajnedvesség elleni, hegeszthető, üvegfatyol betétes modifikált bitumenes vastaglemez, teljes felületén lángolvasztással ragasztva bitumenes kellősítő alapozás középfalós vasalással ellátott aljzatbeton statikai terv szerint tömörített kavicsfeltöltés tömörített, termett talaj
R 1 0	1cm 1 rtg. 1 rtg. 15 cm 20 cm	fagyálló, ragasztott, R9 minőségű, fagyálló csúszásmentes kerámia burkolat, min. PEI V. kopásállóságú, folyékonyágyas flexragasztóval ragasztva fagyálló ragasztóhabarcs talajnedvesség elleni kent szigetelés vasalt aljzat tömörített kavicsfeltöltés termett talaj
R 1 2	12 cm 1,0 cm 30 cm 1,0 cm 2 rtg. 2 rtg.	grafitos EPS szigetelés kérgesítve, ragasztva/dübelezve hvb7 belső vakolat POROTHERM falazat hvb7 belső vakolat glettelés, vizes disperziós festés



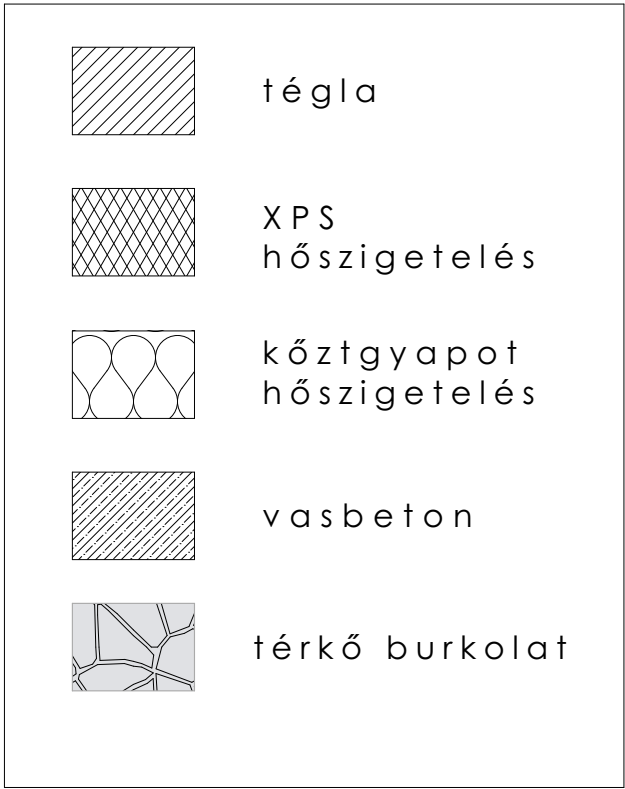
Homlokzati felületképzés

- 1. Homlokzati nemesvakolat törtfehér színben
- 2. Homlokzati nemesvakolat halványbézs színben
- 3. Lábazati ragasztott díszkő burkolat
- 4. Műanyag bejárati ajtó aranytölgy színben
- 5. Műanyag teraszajtó aranytölgy színben
- 6. Műanyag nyílászáró aranytölgy színben
- 7. Fa burkolatos kapu acél tartóvázal
- 8. Szekcionált fém garázsajtó aranytölgy színben
- 9. Horganyzott ereszcatorna
- 10. Horganyzott ereszcatorna letolyó
- 11. Gőzszűrő kémény
- 12. TONDACH cserépfedés



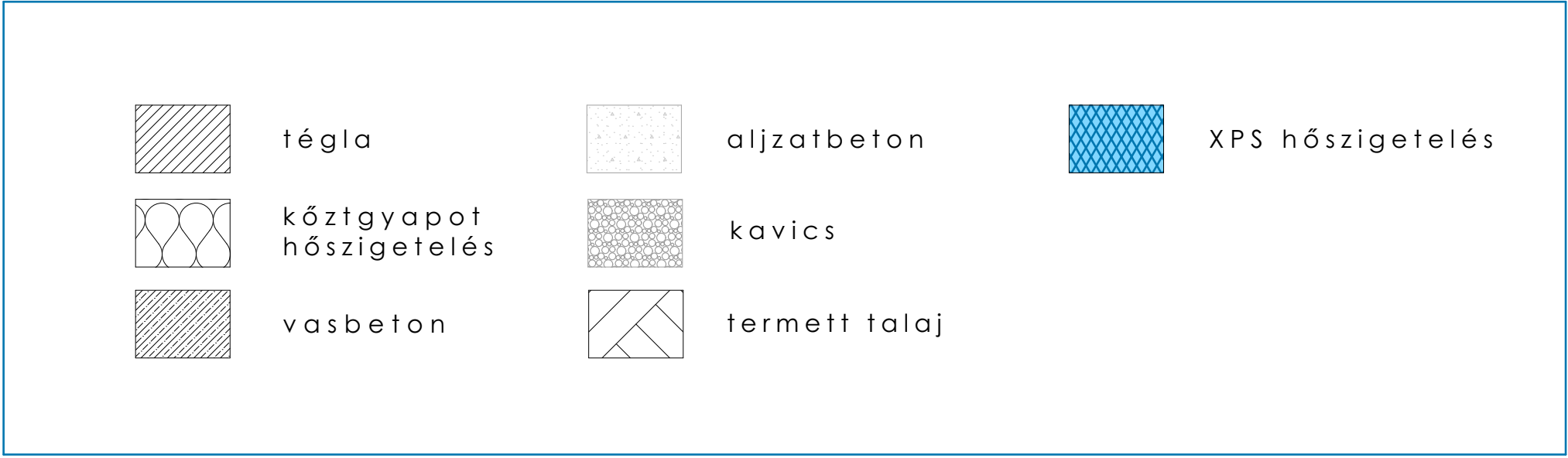
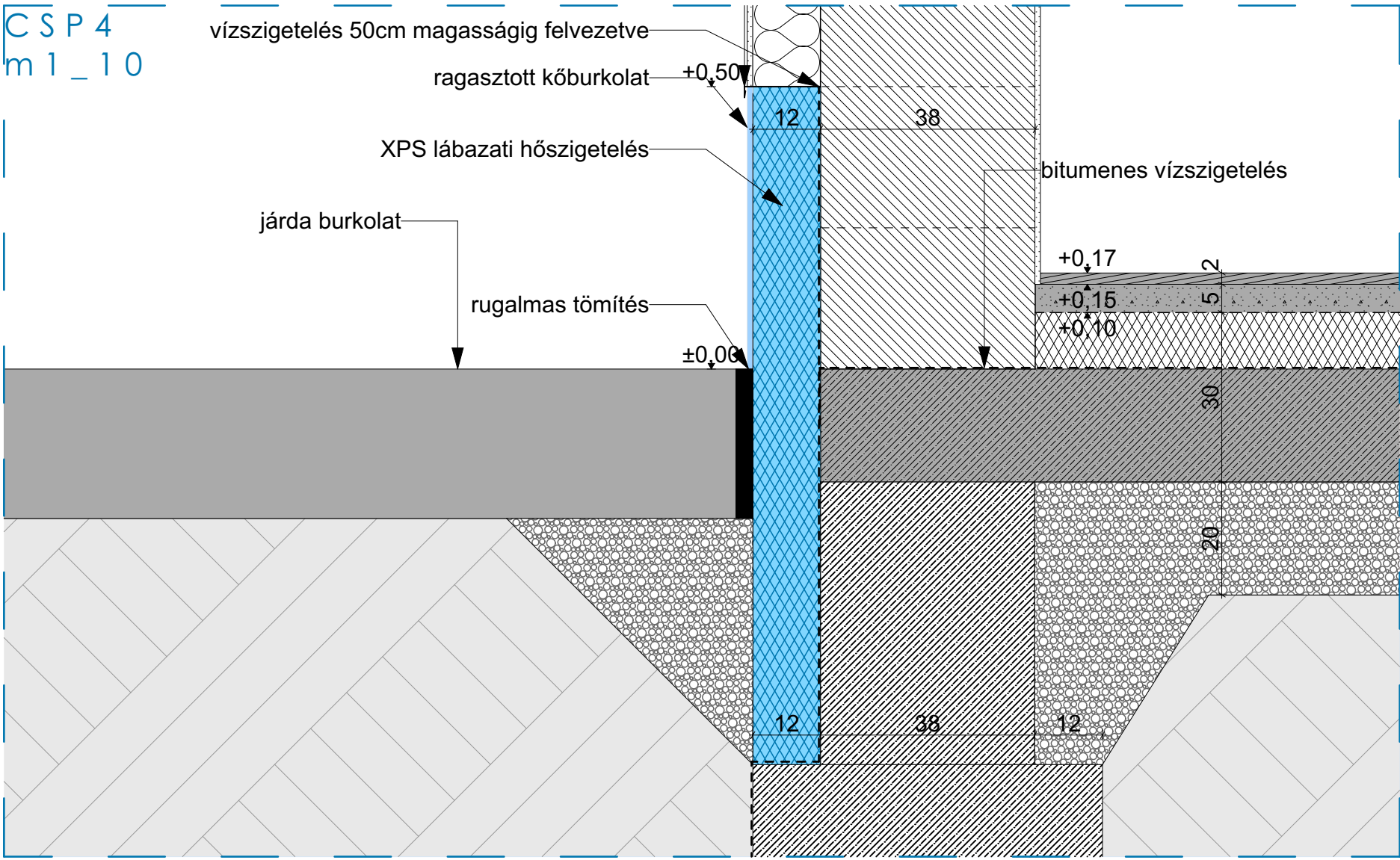
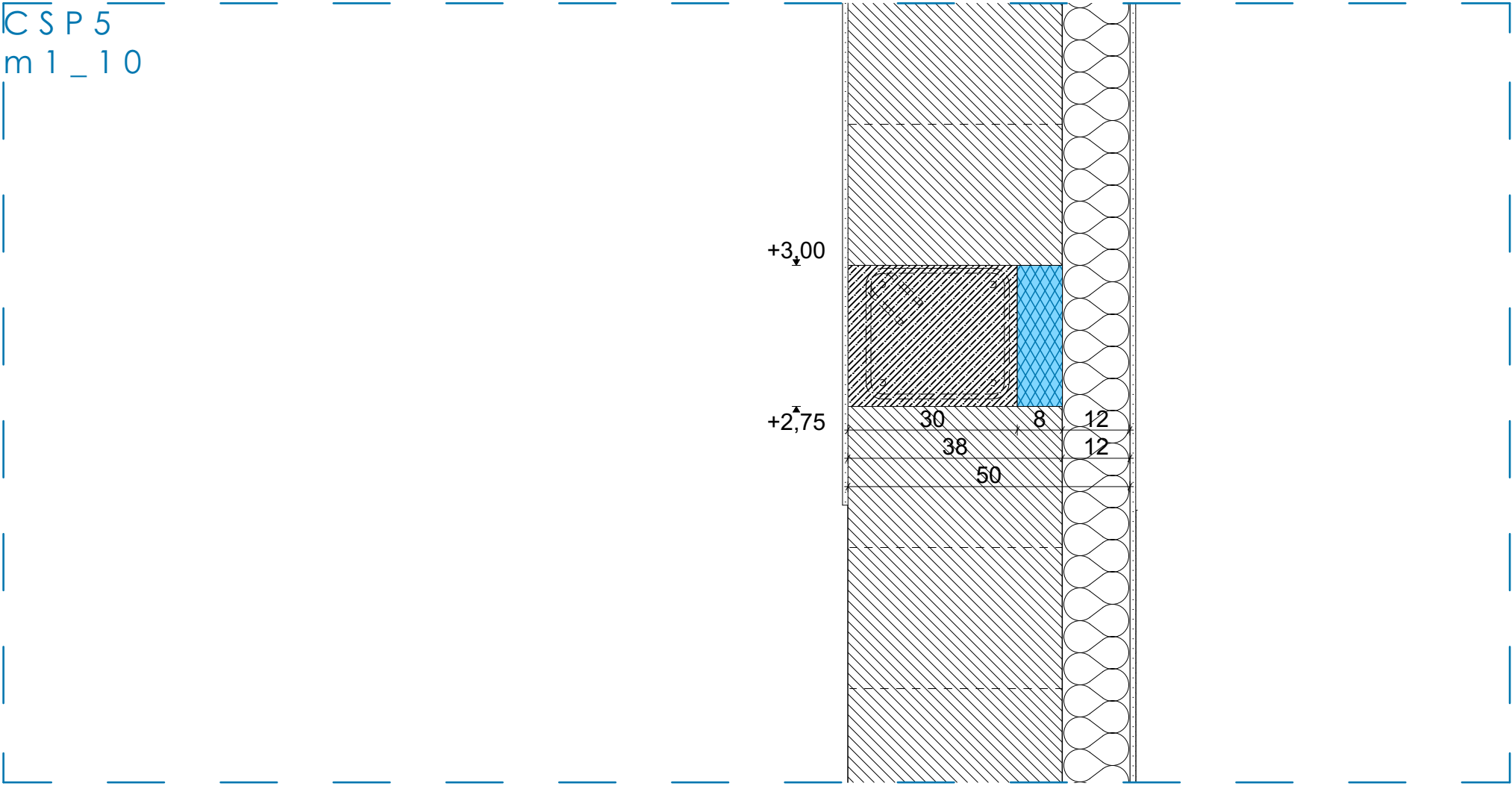
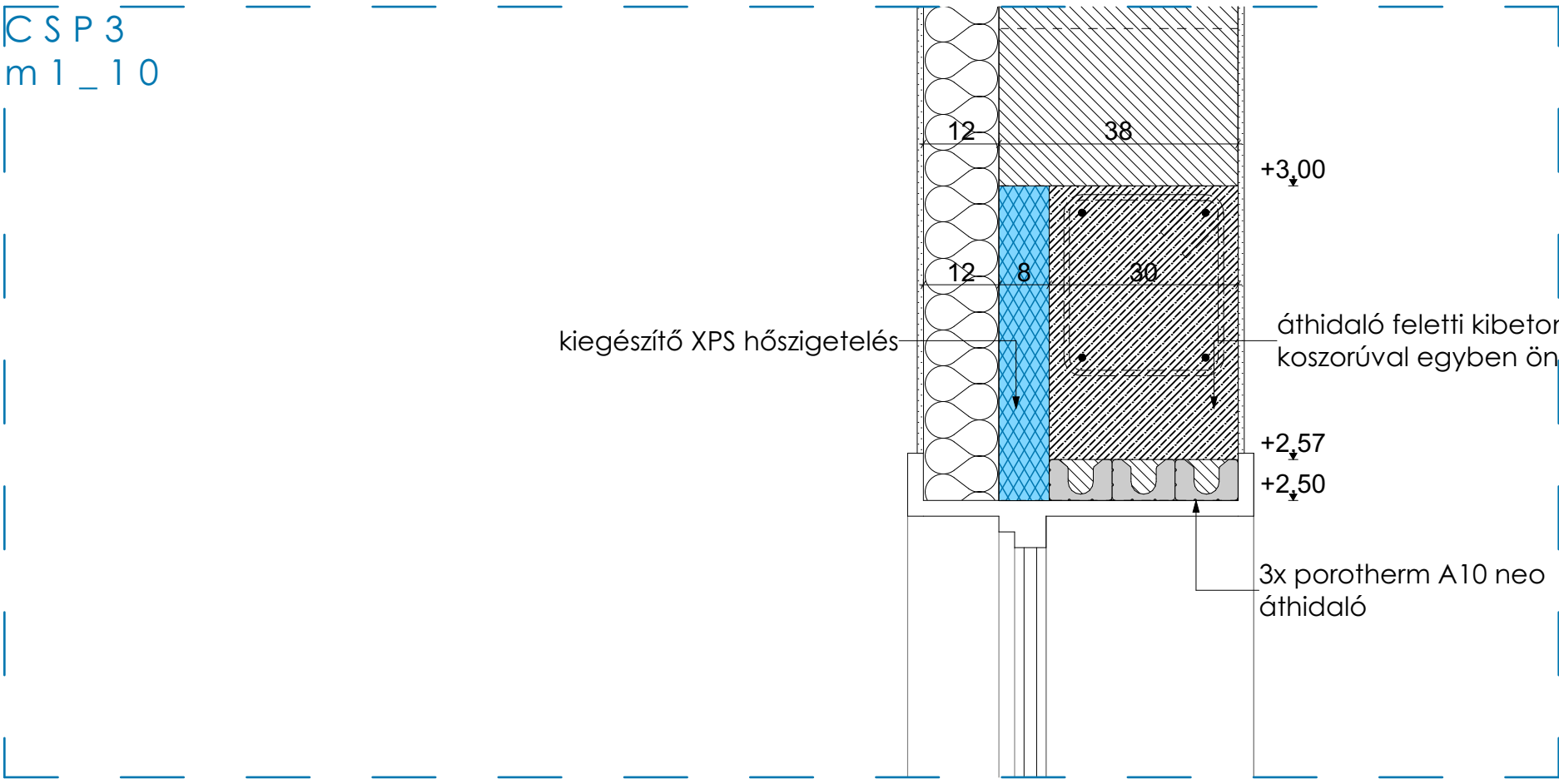
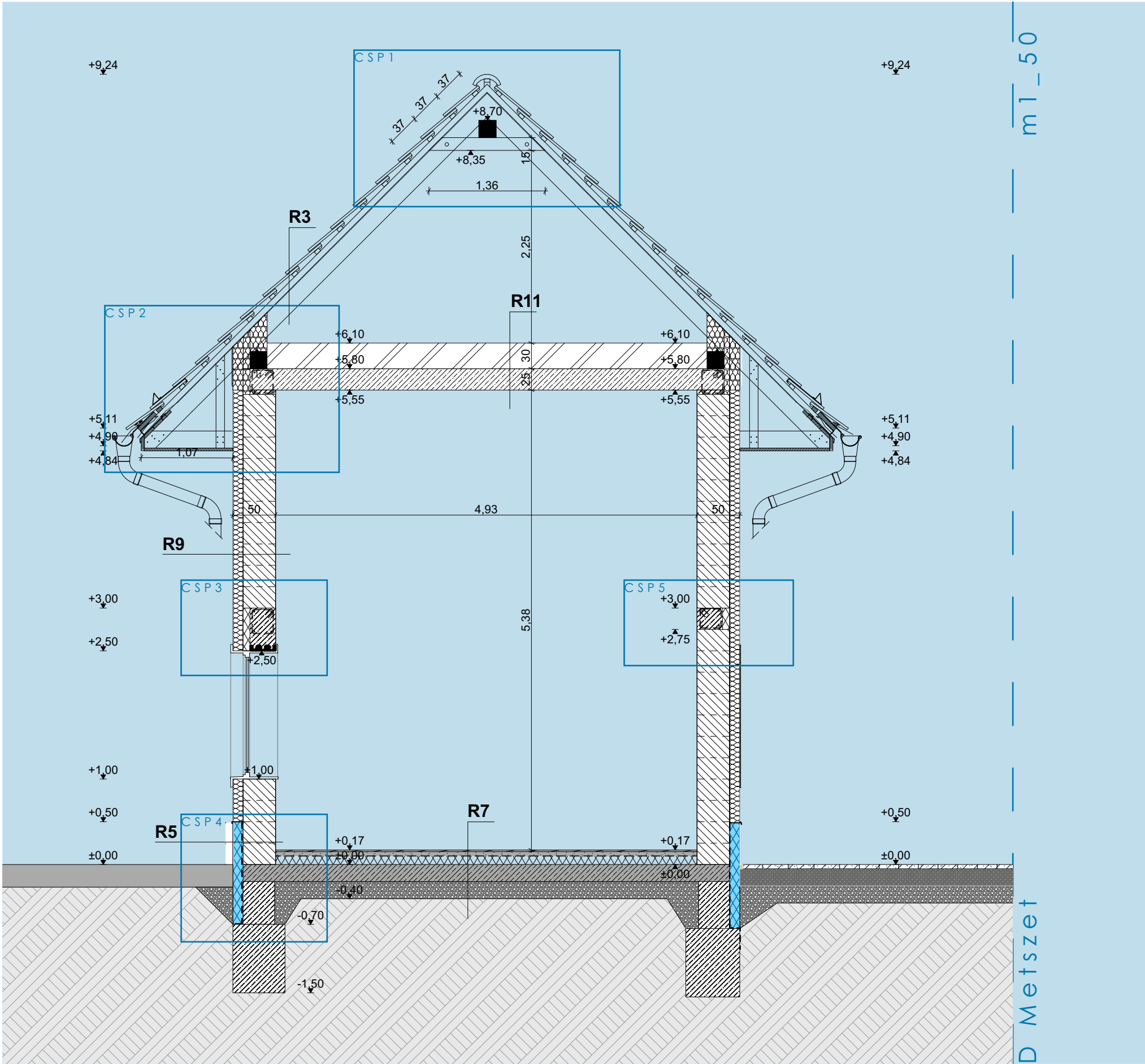
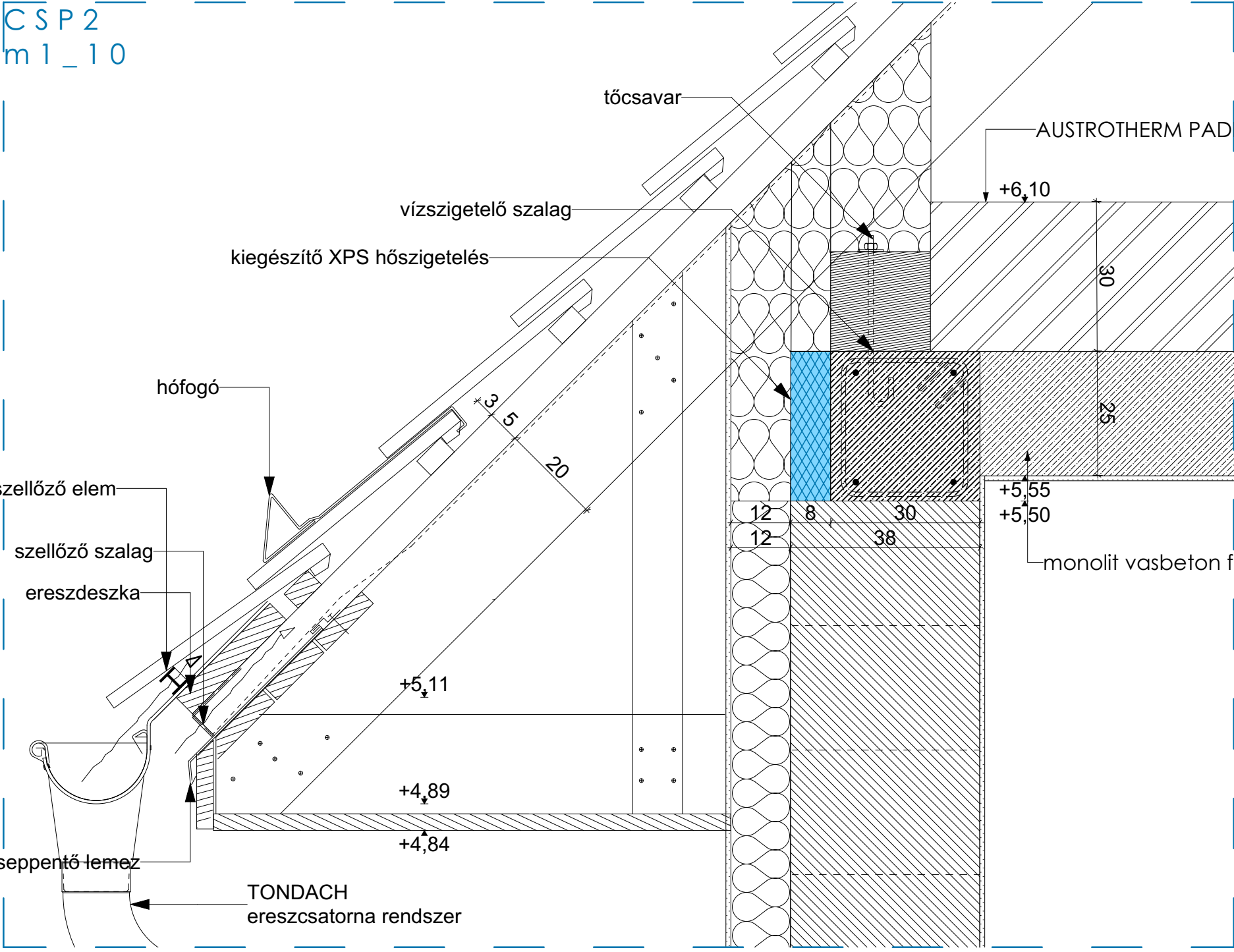
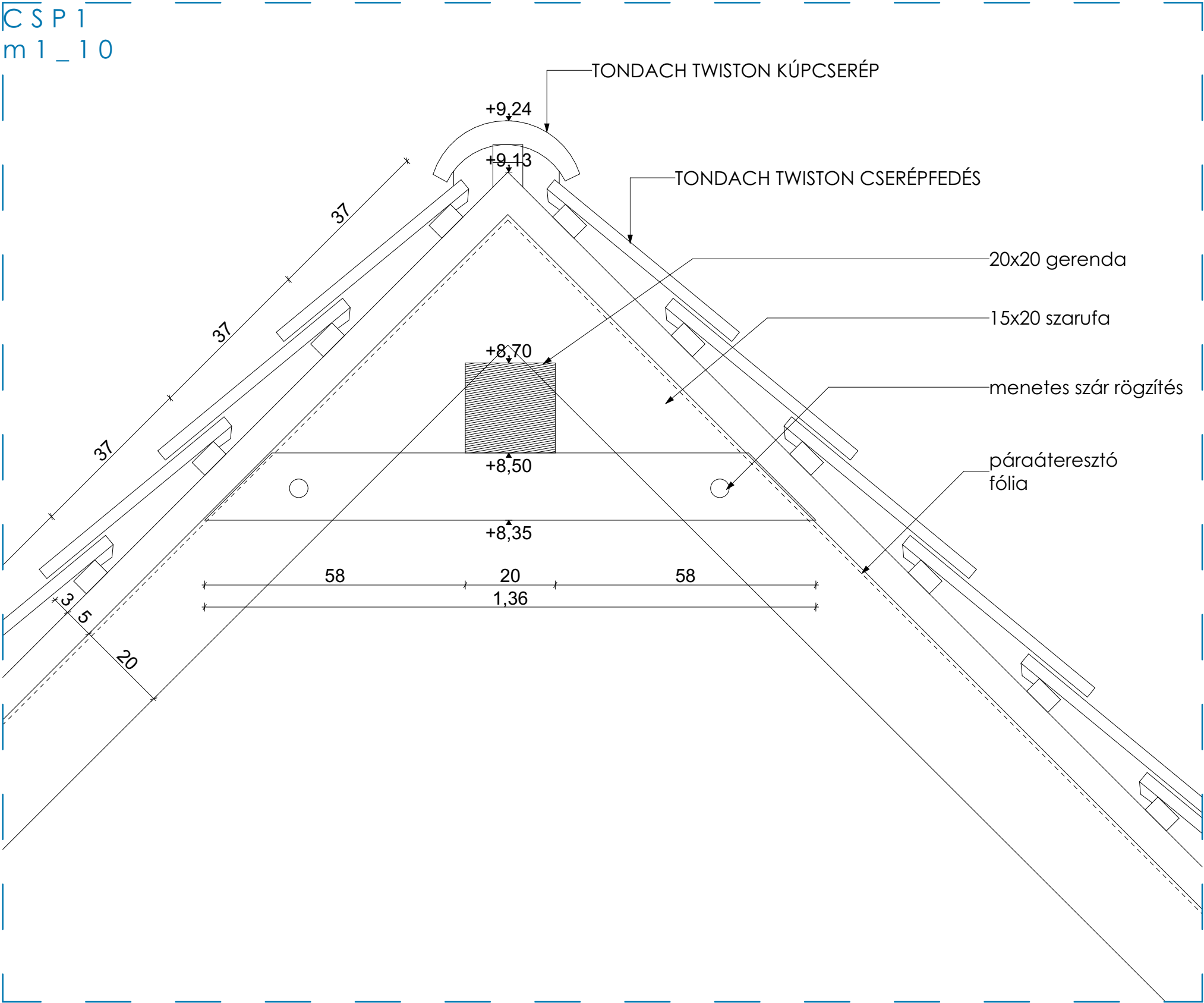


m1_50

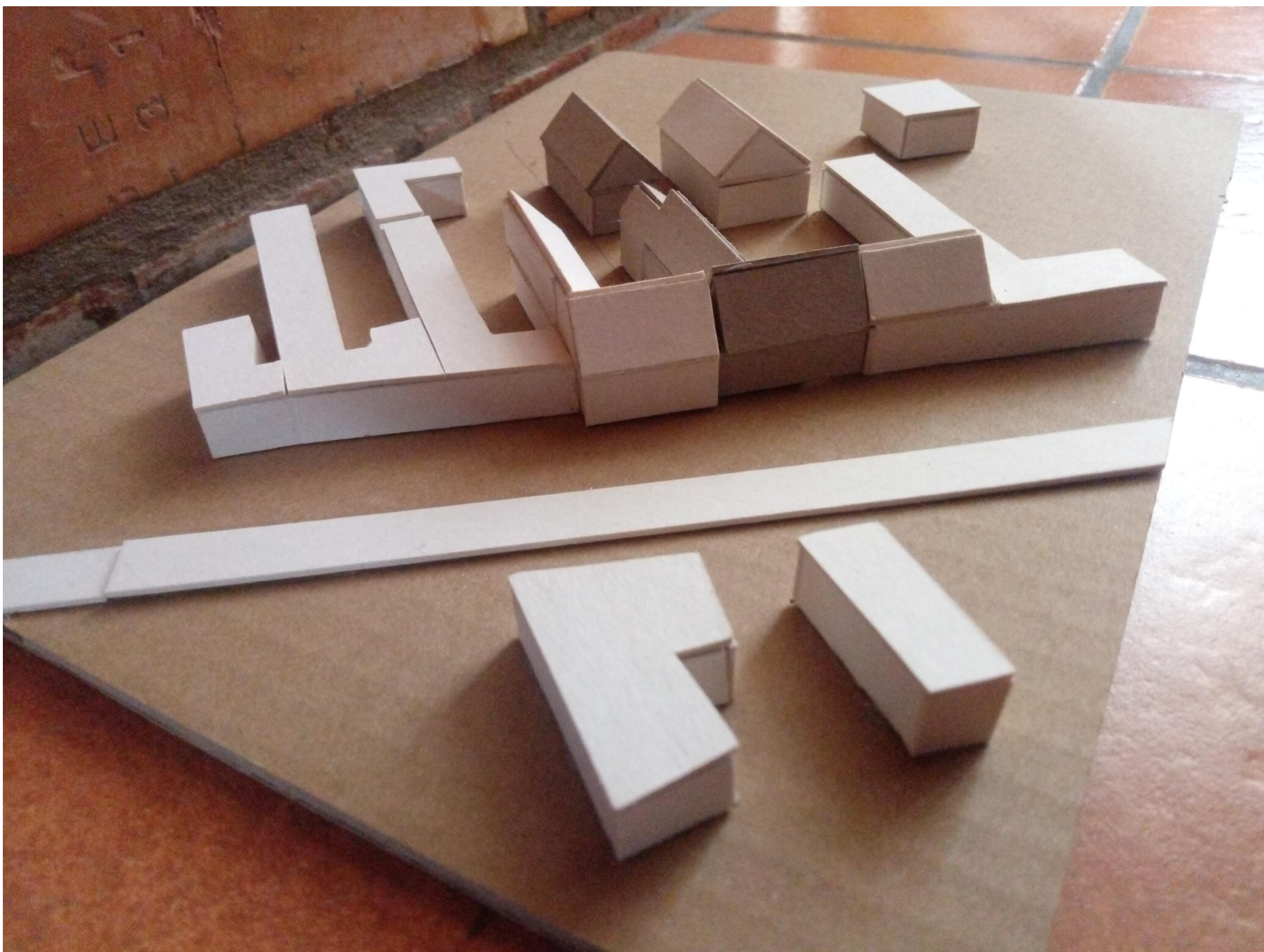
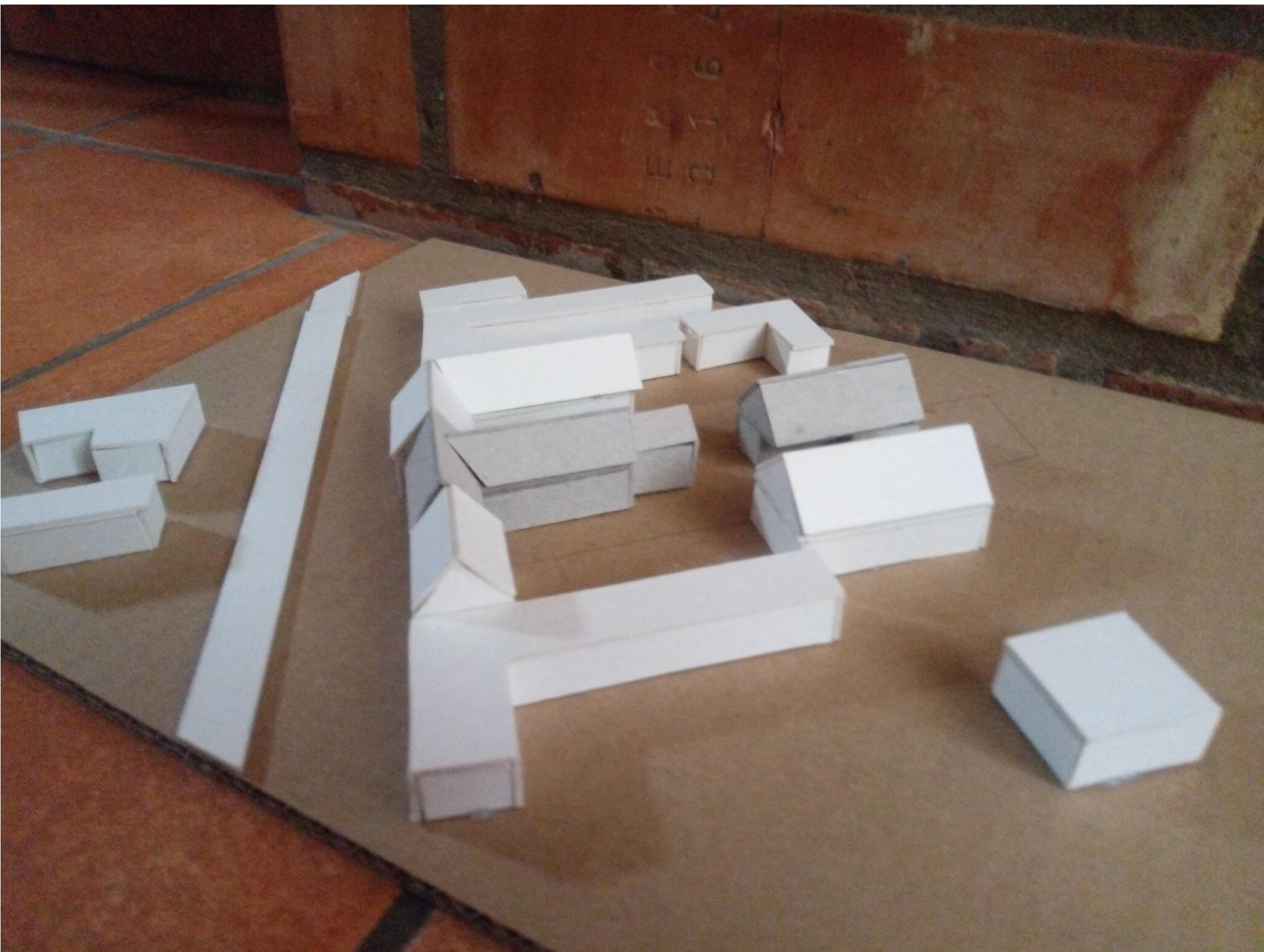
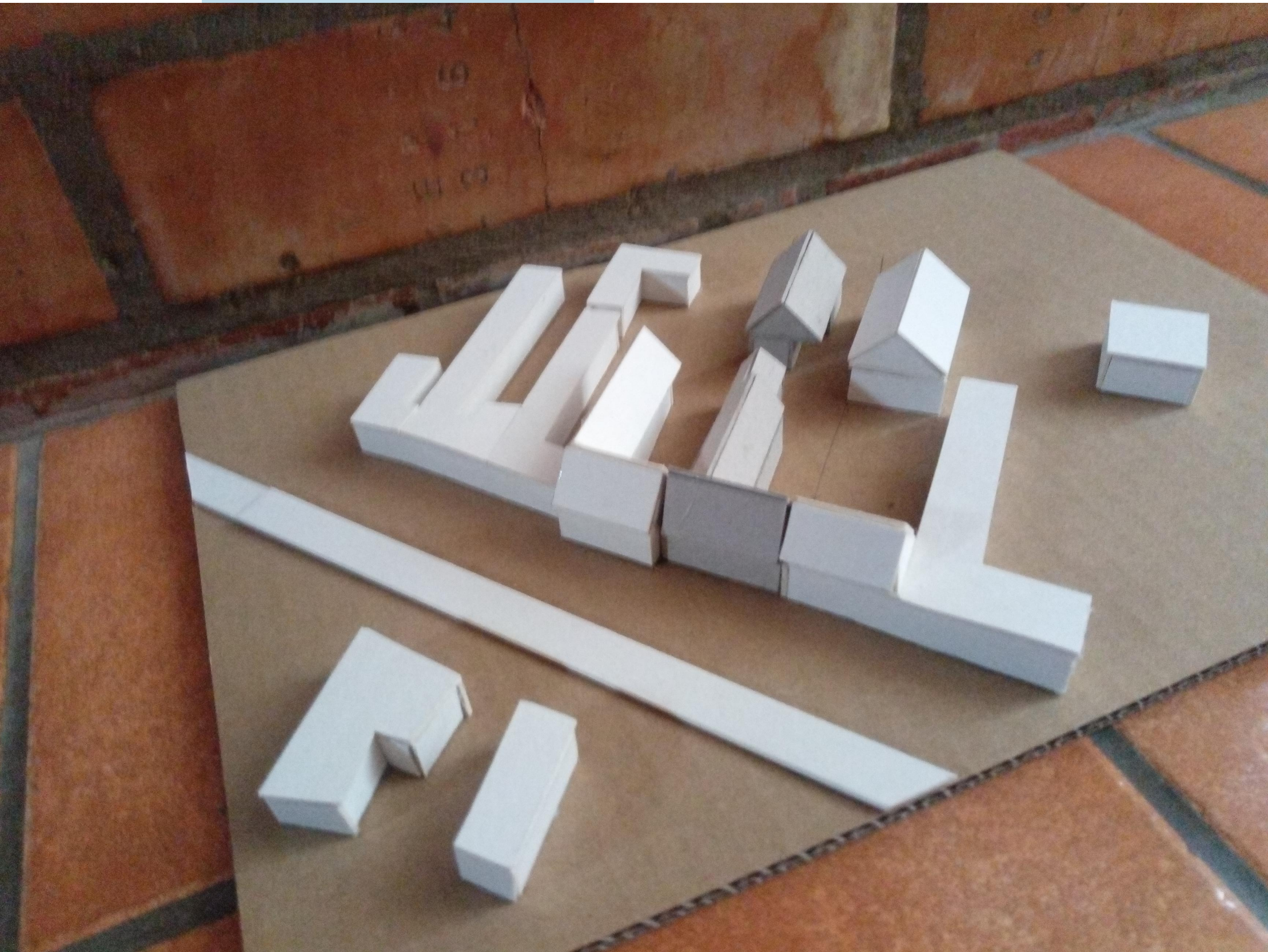


alaprészlet









 ÓBUDAI EGYETEM ÓBUDA UNIVERSITY		egység: Építőmérnöki Intézet	
tanszék: Mechanika és tartószerkezetek szakcsoport			
BSC diploma		2024/25 tavasz	
feladat: Monolit vasbeton födém tervezése			
dokumentum Monolit vasbeton födém tartószerkezeti számítás			
Bördös Ádám		építész	konzulens: Freund Péter

Tervezett épület főbb jellemzői:

1. Alapozás

Az épület alapozása vasalt beton sávalap, amely fagyhatár alá készült, megfelelő teherbírású altalajra. Az alaptest C20/25-ös betonból készült, a teherhordó falak alatt folytonos sávokkal. A talajnedvesség elleni szigetelés bitumenes lemez, kétszeresen átlapolva helyezkedik el az alap és a falszerkezet között.

2. Felmenő szerkezetek

A külső teherhordó falak főként 38 cm vastag vázkerámia téglából épülnek, nagy teherbírású habarccsal falazva. A belső tér nagy belmagassága miatt vasbeton pillér-vázszerkezet és közbenső koszorú szükséges mely biztosítja a nagy belmagasságú, egyterű üzlethelyiség és műhely kialakítását.

A belső teherhordó falak 25 cm a válaszfalak 10 cm vastagságú téglafalazatból készülnek.

3. Födémek (számítása mellékletben)

A födémek monolit vasbeton szerkezetűek, 18 cm vastag födémlemezzel, helyszíni zsaluzással, vasalással és betonozással kialakítva. A műhely egyes részein nincs födém, a teljes belmagasság átlátást biztosít két szinten keresztül, míg a többi helyiség (pl. iroda, vizesblokkok) az alsó szinten helyezkedik el.



Rétegzend.

8mm	laminált padló	1000 kg/m^3	$g_1 = 0,08 \text{ kN/m}^2$
2mm	padlóalátét fólia	100 kg/m^3	$g_2 = 0,002 \text{ kN/m}^2$
5cm	alprábeton	2400 kg/m^3	$g_3 = 1,2 \text{ kN/m}^2$
3cm	terhelhető hőszigetelés	15 kg/m^3	$g_4 = 0,0045 \text{ kN/m}^2$
15cm	vasalt beton	2400 kg/m^3	$g_5 = 4,8 \text{ kN/m}^2$
1cm	vakolat	1800 kg/m^3	$g_6 = 0,18 \text{ kN/m}^2$
			$6,27 \text{ kN/m}^2$

Beton anyagminőség: C20/25 - XC1 - 16 - F3

$$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2 \quad \delta_c = 1,5 \quad f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$$

Betonacél anyagminőség: B500

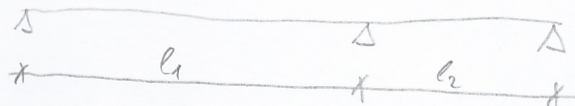
$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \quad \delta_s = 1,15 \quad f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$$

Állandó teher: $g_k = 6,27 \text{ kN/m}^2 \quad \delta_g = 1,35$

Észtelges teher:

$$h_{across} \quad p_{kh} = 2,0 \text{ kN/m}^2 \quad \delta_{p_{kh}} = 1,5 \quad \psi_{2kh} = 0,3$$

Statikai víz:



$$l_{eff1} = l_n + a_1 + a_2 = 4,14 + 0,2 = 4,34 \text{ m}$$

$$l_{eff2} = 2,51 + 0,2 = 2,71 \text{ m}$$

Mértékadó felencsoportosítások

ULS: $P_{Ed} = \gamma_g \cdot g_k + \gamma_{ph} \cdot p_k$

$$P_{Ed} = 1,35 \cdot 6,27 + 1,5 \cdot 2$$

$$P_{Ed} = 11,46 \text{ kN/m}^2$$

SLS:

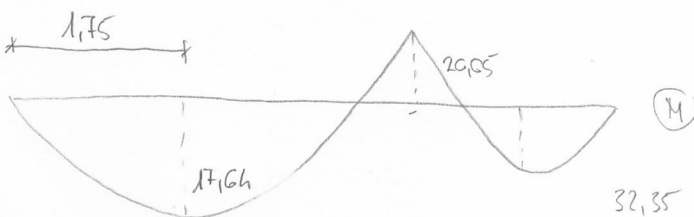
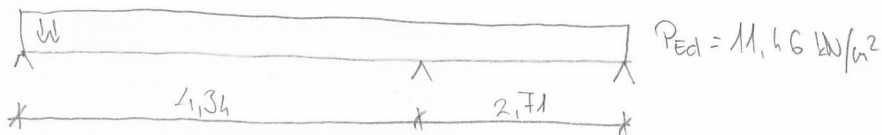
$$P_{qP} = g_k + \gamma_{2P} \cdot p_k$$

$$P_{qP} = 6,27 + 0,3 \cdot 2$$

$$P_{qP} = 6,87 \text{ kN/m}^2$$

Igénybevételek:

I.

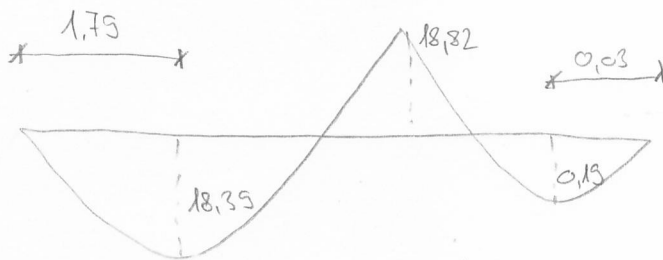
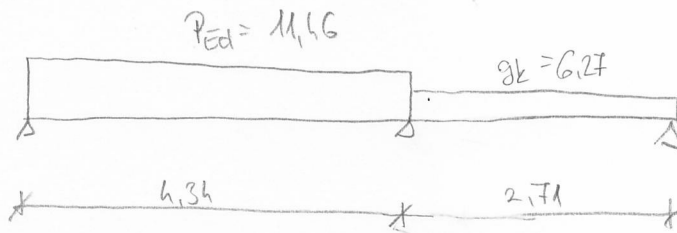


$$M_B = -\frac{1}{8} \cdot \left[P_{Ed} \cdot l_1^2 \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{l_1}{l_2}} \right) + P_{Ed} \cdot l_2^2 \cdot \frac{1}{1 + \frac{l_1}{l_2}} \right] = 20,65$$

$$A = \frac{P_{Ed} \cdot l_1}{2} - \frac{M_B}{l_1} = \frac{11,46 \cdot 4,34}{2} - \frac{20,65}{4,34} = 20,11 \text{ kN}$$

$$\frac{A^2}{2P_{Ed}} = \frac{20,11^2}{2 \cdot 11,46} = 17,64 \quad \frac{A}{P_{Ed}} = 1,75$$

II.



$$M_B = \frac{1}{8} \cdot \left[11,46 \cdot 4,34^2 \cdot \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{4,34}{2,71}} \right) + 6,27 \cdot 2,71^2 \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{4,34}{2,71}} \right) \right] = 18,82 \text{ kNm}$$

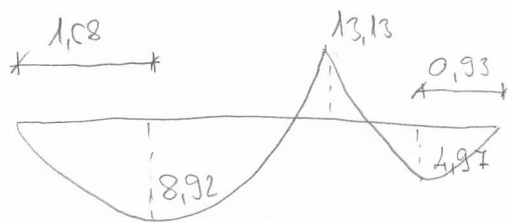
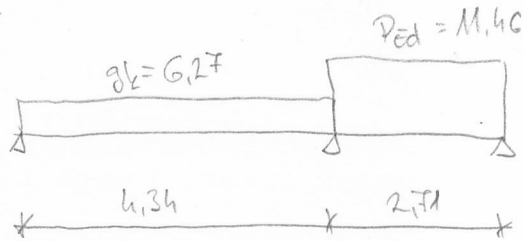
$$A = \frac{p_{ed} \cdot l_1}{2} - \frac{M_B}{l_1} = \frac{11,46 \cdot 4,34}{2} - \frac{18,82}{4,34} = 20,53 \text{ kN}$$

$$C = \frac{g_k \cdot l_2}{2} - \frac{M_B}{l_2} = \frac{6,27 \cdot 2,71}{2} - \frac{18,82}{2,71} = 1,55 \text{ kN}$$

$$\frac{A^2}{2p_{ed}} = \frac{20,53^2}{2 \cdot 11,46} = 18,39 \quad \frac{A}{p_{ed}} = 1,79 \text{ m}$$

$$\frac{C^2}{2g_k} = \frac{1,55^2}{2 \cdot 6,27} = 0,19 \quad \frac{C}{g_k} = 0,03 \text{ m}$$

III.



$$M_B = \frac{1}{8} \left[6.27 \cdot 4.34^2 \cdot \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{4.34}{2.71}} \right) + 11.46 \cdot 2.71^2 \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{4.34}{2.71}} \right) \right]$$

$$M_B = 13.13 \text{ kNm}$$

$$A = \frac{q_k \cdot l_1}{2} - \frac{M_B}{l_1} = \frac{6.27 \cdot 4.34}{2} - \frac{13.13}{4.34} = 10.58 \text{ kN}$$

$$C = \frac{P_{ed} \cdot l_2}{2} - \frac{M_B}{l_2} = \frac{11.46 \cdot 2.71}{2} - \frac{13.13}{2.71} = 10.68 \text{ kN}$$

$$\frac{A^2}{2q_k} = \frac{10.58^2}{2 \cdot 6.27} = 8.92$$

$$\frac{A}{q_k} = 1.68 \text{ m}$$

$$\frac{C^2}{2P_{ed}} = \frac{10.68^2}{2 \cdot 11.46} = 4.97$$

$$\frac{C}{P_{ed}} = 0.93 \text{ m}$$

lemez vastagsága : fűrés mérete : $\phi 12$

$$XC1 \rightarrow C_{min, des} = 15 \text{ mm}$$

$$C_{min, b} = 12 \text{ mm}$$

$$C_{chr} = 10 \text{ mm} + \max \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 15 \\ 10 \end{matrix} \right\} = 25 \text{ mm}$$

$$\text{vasponció} \quad a = 25 + \frac{12}{2} = 31 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = 18,39 \text{ kNm} \quad \xi_c = 0,15 \quad b = 1000 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = b \cdot \xi_c \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{\xi_c \cdot d}{2} \right)$$

$$18,39 = 1000 \cdot 0,15 \cdot d \cdot 13,3 \cdot \left(d - \frac{0,15d}{2} \right)$$

$$18,39 = 1845d^2$$

$$d' = 99,83 \text{ mm}$$

$$h = d + a = 99,83 + 31 = 130,83 \text{ mm}$$

$$h = 180 \text{ mm} \quad \Downarrow \quad h_{min} = 120 \text{ mm}$$

$$h_{min} = 180 \text{ mm} \quad d = h - a = 180 - 31 = 149 \text{ mm}$$

Alsó: vasalás $f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_c}{2}\right)$

$$M_{ed} = b \cdot x_c \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_c}{2}\right)$$

$$18,39 \cdot 10^6 = 1000 \cdot x_c \cdot 13,3 \cdot \left(149 - \frac{x_c}{2}\right)$$

$$138355 = 149x_c - \frac{x_c^2}{2}$$

$$x_c^2 - 298x_c + 2766 = 0$$

||

$$x_c = 9,59$$

$$x_{co} = \xi_{co} \cdot d = 0,49 \cdot 149 = 73,01$$

$$A_{sreq} = \frac{b \cdot x_c \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1000 \cdot 9,55 \cdot 13,3}{435} = 293,2 \text{ mm}^2$$

$$\phi 12/200 \quad A_{sprov} = 565 \text{ mm}^2$$

$$b \cdot x_c \cdot f_{cd} = A_{sprov} \cdot f_{yd}$$

$$x_c = 18,48 \quad x_{co} = 73,01$$

$$\xi_s = \frac{3,5\% \cdot (d - 1,25x_c)}{1,25x_c} = 19,07$$

$$M_{rd} = b \cdot x_c \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_c}{2}\right) = 1000 \cdot 18,34 \cdot 13,3 \cdot \left(149 - \frac{18,48}{2}\right)$$

$$M_{rd} = 34,35 \text{ kNm} \checkmark$$

Elegő vasalás:

$$A_{selagto} = 0,2 \cdot A_{sprov} = 0,2 \cdot 565 = 113$$

||

$$A_{smin} = 180 \text{ mm}^2 \Rightarrow \phi 6/150$$

Felső vasalás

$$M_{ed} = 20,65$$

$$M_{ed} = b \cdot x_c \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_c}{2}\right)$$

$$20,65 \cdot 10^6 = 1000 \cdot x_c \cdot 13,3 \cdot \left(149 - \frac{x_c}{2}\right)$$

$$1553 = 149x_c - \frac{x_c^2}{2}$$

$$x_c^2 - 298x_c + 3106 = 0$$

$$x_c = 10,82 \quad x_{c0} = 73,01$$

$$A_{sreq} = \frac{1000 \cdot 10,82 \cdot 13,3}{435} = 330,81 \text{ mm}^2$$

$$\Downarrow$$

$$\phi 12/200 \quad A_{sprov} = 565 \text{ mm}^2$$

$$b \cdot x_c \cdot f_{cd} = A_{sprov} \cdot f_{yd}$$

$$x_c = 18,48$$

$$\epsilon_s = \frac{3,5\% \cdot (149 - 1,25 \cdot 18,48)}{1,25 \cdot 18,48} = 19,07$$

$$M_{ed} = 1000 \cdot 13,3 \cdot 18,48 \cdot \left(149 - \frac{18,48}{2}\right)$$

$$M_{ed} = 34,35$$

$$A_{selcstb} = 0,2 \cdot 565 = 113 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin} = 180 \text{ mm}^2 \Rightarrow A_{selcstb} \quad \phi 6/150$$

Dénleges befogás:

$$M_{min} \cdot 0,15 \rightarrow A_s \cdot 0,15 = 84,75 \text{ mm}^2$$

⇓

$$S_{max} = 300 \text{ mm}$$

$$\phi 8/300 \quad A_{sprov} = 168 \text{ mm}^2$$

$$\text{lehorgonyozási hossz} = 432 \text{ mm}$$

lehorgony ellenőrzés:

$$l = 4,34 \text{ m} \quad \lambda = 1,3 \quad d = 149 \text{ mm}$$

$$\frac{l/\lambda}{d} \leq \alpha \left(\frac{l}{d} \right)_{eng}$$

$$\alpha = 1$$

$$\beta = 1$$

$$\frac{\frac{4,34}{1,3}}{149} \leq 1 \cdot \left(\frac{4,34}{149} \right)$$

$$22,405 \leq 29,1$$

$$\beta \cdot \frac{P_{ed}}{b} = 1 \cdot \frac{11,46}{1} = 11,46 \text{ kN/m}^2$$

$$x = x_0 + \frac{(y - y_0)}{(y_1 - y_0)} \cdot (x_1 - x_0)$$

$$x = 25 + \frac{(11,46 - 15)}{(10 - 15)} \cdot (29 - 25)$$

$$x = 27,83 = l/d_{eng}$$

SZERVEZÉSI MŰLEÍRÁS

Tervezett létesítmény:

Családi ház és gazdasági épület (műhely-üzlet)

Helyszín:

2600 Vác, Dózsa György út 99.

Beruházás jellege:

Új építés

Kivitelezés módja:

Hagyományos szerkezetépítés, helyszíni építéssel

1. Kivitelezés szervezése, ütemezés

Az építkezés két külön épületet foglal magában: egy egyszintes lakóépületet, valamint egy két szint magas, részben galériázott műhely-üzlet épületet. A kivitelezés a következő fő szakaszokra bontható:

1.1 Előkészítő munkák

- Építési terület kitűzése (geodéziai alapon)
- Munkaterület elkerítése, bejárat kialakítása
- Ideiglenes közművek (víz, villamos energia) biztosítása
- Építési útvonal és anyagmozgatás helyének kijelölése
- Mobil WC és konténer (tárolás, pihenő) elhelyezése

1.2 Alapozási munkák

- Földmunka (humuszosítás, szintre hozás)
- Sávalapok készítése, zsaluzás, betonozás, vasszerelés
- Alaplemezek kialakítása
- Felmenő lábazati falazatok

1.3 Felmenő szerkezetek

- Porotherm 38 cm falazat felhúzása
- Vasbeton pillérek, áthidalók, koszorúk elhelyezése
- Kémény és gépészeti áttörések beépítése

1.4 Födémszerkezet

- Monolit vasbeton födém készítése (családi ház és üzlethelyiség)

- Monolit vasbeton közbenső födém
- Zsaluzás, vasszerelés, betonozás
- Megfelelő kötési, szilárdulási idő betartása

1.5 Tetőszerkezet

- Fa fedélszék összeállítása, ácsolása
- Tetőhéjázat (cserepezés), fóliázás, lécezés
- Bádogos szerkezetek (eresz, lefolyók)

1.6 Nyílászárók beépítése

- Fa nyílászárók elhelyezése, rögzítése
- Hőszigetelt üvegezés
- Külső-belső párkányok elhelyezése

1.7 Homlokzatképzés

- 12 cm homlokzati hőszigetelés elhelyezése
- Hálózás, alapvakolat, majd végső fehér színű nemesvakolat felhordása
- Lábazati zárások és vízorral kialakítás

1.8 Belső munkák

- Válaszfalak, glettelés, burkolás
- Elektromos, víz- és gázszerelés
- Padlófűtés és kazánrendszer telepítése
- Belső festés, szerelvényezés
- Asztalosmunkák

1.9 Külső tér kialakítása

- Térkö burkolat, bejárók
- Kerítés, kapu kialakítása
- Füvesítés, növénytelepítés

A kivitelezés várható időtartama: **8–12 hónap**, az időjárási viszonyoktól és kapacitástól függően.

2. Anyagbeszállítás, logisztika

- Az építési terület **fő közútról jól megközelíthető**, a Dózsa György út megfelelő szélességű.
 - Anyagszállítás hétköznapi 7:00–17:00 óra között történik, a forgalom zavarása nélkül.
 - Daruzásra, nagy gépmozgatásra várhatóan az alapozás, tetőszerkezet építés és földem betonozás során kerül sor.
 - Az építőanyagokat ideiglenesen a telek középső részén helyezik el, biztonságosan, fóliázva.
 - A hulladék gyűjtése konténerekben történik, folyamatos elszállítással.
-

3. Munkavédelem, balesetmegelőzés

- A munkaterület jól látható módon el lesz kerítve, figyelmeztető táblákkal.
 - Csak megfelelő védőfelszereléssel rendelkező munkások léphetnek be.
 - Áramütés, leesés és égési sérülés elleni védelem biztosított (védősisak, zuhanásgátlás, földelt hálózat).
 - Gépkészítés kizárólag képezett szakemberek által történik.
-

4. Környezetvédelem

- Építési hulladék elkülönített gyűjtése és elszállítása hivatalos lerakóhelyre történik.
- Por- és zajkibocsátás csökkentése permetezéssel, időzített munkavégzéssel.
- A környező növényzet védelme fóliázással, szalagkordonozással.
- Üzemanyag- és vegyszerhasználat kizárólag zárt tárolóban, szakszerűen.

Építéstechnológiai és szervezési utasítás

Vasbeton szerkezetek zsaluzási és betonozási munkáihoz

Építési helyszín:

2600 Vác, Dózsa György út 99.

Létesítmény:

Családi ház (1 szintes) és gazdasági épület (2 szintes műhely/üzlet)

1. A munkák tárgya

Jelen utasítás a helyszínen készülő vasbeton szerkezetek – így különösen:

- koszorúk,
 - pillérek,
 - födémek,
 - galériaszint alatti vasbeton födém –
zsaluzási, vasszerelési és betonozási munkafolyamataira vonatkozik.
-

2. Előkészítő tevékenységek

- A kivitelezést megelőzően a statikai kiviteli tervek és zsaluzási rajzok alapján történik az anyagkiírás, anyagrendelés és a munkafázisok ütemezése.
- A munkaterületet munkavédelmi és tűzvédelmi szempontból biztosítani kell (korlát, táblák, zárt zsaluzási állás).
- Az anyagokat (zsaluhéj, dúc, palló, betonacél, beton) előzetesen az erre kijelölt helyen el kell helyezni, szilárd és vízszintes felületen.

3. Zsaluzási munkák

- A zsaluzatot a statikai méretezésnek megfelelően ipari zsaluzati rendszerekből kell összeállítani.
 - A zsaluzatnak biztosítani kell:
 - a kívánt formai pontosságot,
 - a zsaluzat szilárdságát és stabilitását a betonozás teljes időtartamára,
 - az egyenletes nyomáeloszlást (főleg magasabb pillérek, falak esetén).
 - A zsaluzatba elhelyezett áttörések, elektromos dobozok, betétek méretét és helyét pontosan előre egyeztetni kell.
 - A belső felületeket formaleválasztó olajjal kell kezelni a tapadás csökkentése és a könnyebb bontás érdekében.
 - Az alsó zsaluzatok és dúcolások ellenőrzése és aládúcolása különösen fontos földemek esetében.
-

4. Betonacél szerelés

- A vasalás a statikai tervek alapján történik, helyszíni méretre vágással és hajlítással, illetve előre gyártott acélhálójával.
- A betonacélokat mechanikus kötéssel (kötöződrót) kell rögzíteni.
- A szükséges védőbeton-takarás (3 cm) biztosítása távtartók és alátétek használatával kötelező.
- Külön figyelmet kell fordítani a sarokmervítések, pillércsatlakozások és vasalási átlapolások helyes kialakítására.

5. Betonozási munkák

- A betonozás megkezdése előtt a zsaluzatot és a vasalást ellenőrizni kell:
 - tisztaság (zsalun belül ne legyen por, kavics, víz, egyéb szennyeződés)
 - a vasalás rögzítése stabil-e,
 - beépített elemek a helyükön vannak-e.
 - A betonozást lehetőség szerint folyamatosan kell végezni egy szerkezeti egységen belül.
 - A beton bedolgozása vibrátorral történik, rétegesen, egyenletes ütemben.
 - A betonozás során az időjárási viszonyoknak megfelelően gondoskodni kell:
 - nyáron az utónedvesítésről, takarásról (pl. fólia, geotextília),
 - téli időszakban az előmelegítésről, fagyvédelemről.
 - A bedolgozott beton felületét az utasításnak megfelelően simítani vagy húzni kell, majd utókezelní.
-

6. Zsalubontás rendje

- A zsaluzat bontása csak a beton szilárdulása után kezdhető meg (min. 3 nap múlva) oldalzsalu, (min. 8 nap múlva).
 - A végső bontási időt a hőmérséklet és a betonminőség függvényében kell meghatározni.
 - A bontás során tilos a szerkezet rángatása, feszítése, ütése.
 - A bontott anyagot külön kell gyűjteni: újra használható anyag és hulladék elkülönítve.
-

7. Minőségellenőrzés, dokumentáció

- Minden betonozási munkafázist betonozási naplóban kell rögzíteni (időpont, helyszín, időjárás, beton típusa, keverékszám, mintavétel).
- A helyszíni laborvizsgálat céljából próbatestet kell venni a betonkeverékből.
- A kivitelező felelős a statikai megfelelőségért, formai pontosságért, és felületi minőségért.

- A kész betonfelületnek síknak, repedésmentesnek, zsalufogás nélkülinek kell lennie.

8. Munkabiztonsági előírások

- Zsaluzás és betonozás közben az alábbi védőfelszerelések használata kötelező:
 - védősisak,
 - védőkesztyű,
 - csúszásmentes lábbeli.
 - Magasban végzett munka esetén leesés elleni védelem (korlát, heveder) biztosítása kötelező.
 - Elektromos eszközök csak érintésvédelmi felülvizsgálattal használhatók.
-

9. Egyéb megjegyzések

- A zsaluzási és betonozási munkák csak szakképzett, tapasztalt dolgozók irányításával végezhetők.
- A kivitelezés során az érvényben lévő szabványokat és előírásokat (MSZ EN 13670, MSZ 4798 stb.) be kell tartani.
- A kivitelező köteles a helyszínen dolgozók számára rendszeres oktatást, ellenőrzést biztosítani.

A beruházás várható költségei

- **Családi ház:**
 - 1 szint, **160 m²**
- **Műhely + üzlet:**
 - 2 szint, összesen **240 m²**
 - 5 méter magas falak, részben galériás megoldás
- **Összes beépített hasznos terület: 400 m²**

Költségbecslés (anyag + munkadíj)

Tétel	Mennyiség / leírás	Egységár (Ft)	Összesen (Ft)
Földmunka, alapozás	Családi ház + műhely, 400 m²	18.000 Ft/m²	7.200.000 Ft
Falazás + hőszigetelés	5 m magas fal + lakóépület, ~900 m²	32.000 Ft/m²	28.800.000 Ft
Vasbeton födém, pillérek	üzlet födém + galéria (~150 m²)	35.000 Ft/m²	5.250.000 Ft
Tetőszerkezet + fedés	Családi ház + műhely: ~450 m²	30.000 Ft/m²	13.500.000 Ft
Nyílászárók (fa)	43 db ablak + ajtó	150.000 Ft/db	6.450.000 Ft
Vakolat, homlokzat	fehér, ~900 m²	8.000 Ft/m²	7.200.000 Ft
Padlófűtés, gépészet	teljes 400 m²	22.000 Ft/m²	8.800.000 Ft
Villanyszerelés	teljes 400 m²	8.000 Ft/m²	3.200.000 Ft
Belső vakolat, burkolatok	teljes 400 m²	18.000 Ft/m²	7.200.000 Ft
Szaniterek, szerelvényezés	2 fürdő + műhelyi vizesblokk	csomagban	2.000.000 Ft
Raktár, iroda válaszfalak	műhelyen belül, ~120 m²	15.000 Ft/m²	1.800.000 Ft
Külső térburkolat, parkoló	150 m²	20.000 Ft/m²	3.000.000 Ft

Várható összes költség (nettó):

95.400.000 Ft

Bruttó ár (27% ÁFA-val):

121.158.000 Ft

