



MELLÉKLETEK

a

**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése**

építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén

című

Egyetemi doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

témavezető: Dr. Lakatos Gyula

DEBRECENI EGYETEM

Természettudományi és Műszaki Tudományi Doktori Tanács

Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola
Debrecen, 2025.



1. számú melléklet (A jelű épület dokumentációjának kivonata)

Részben földbe süllyesztett íves szalmaház, lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek
4002 Debrecen, Méhészföld utca 25. Hrsz: 33678. Megjelenés ideje: 2019 - 2021

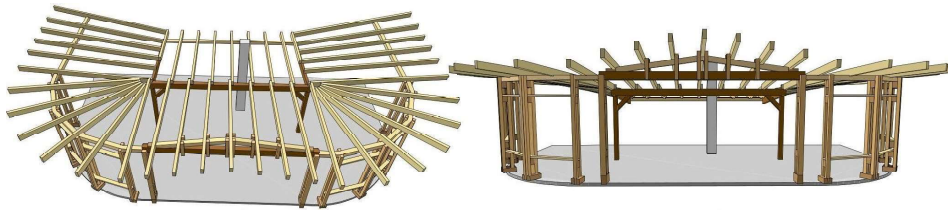
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése**

építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén

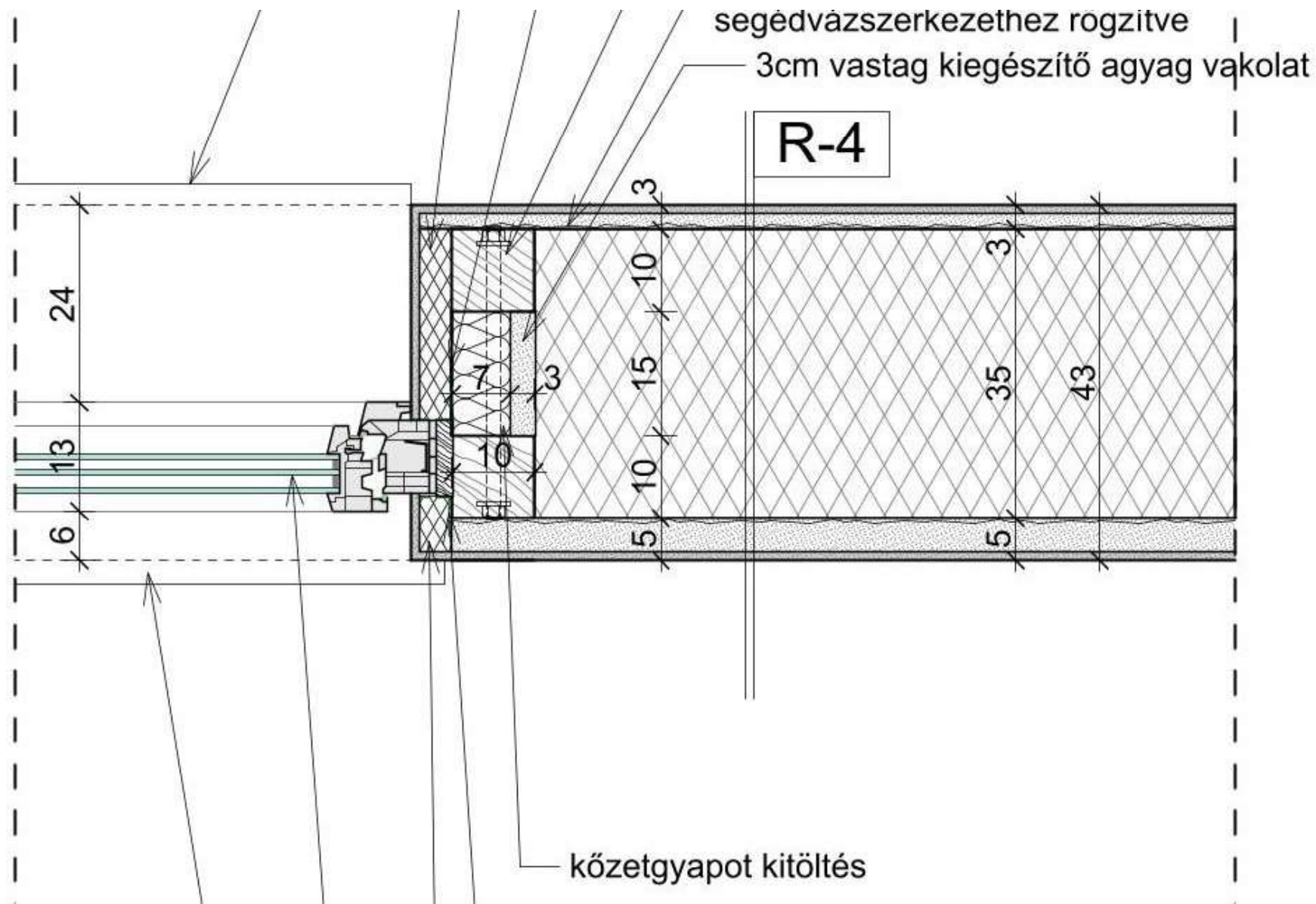
című

Doktori (PhD) értekezéshez

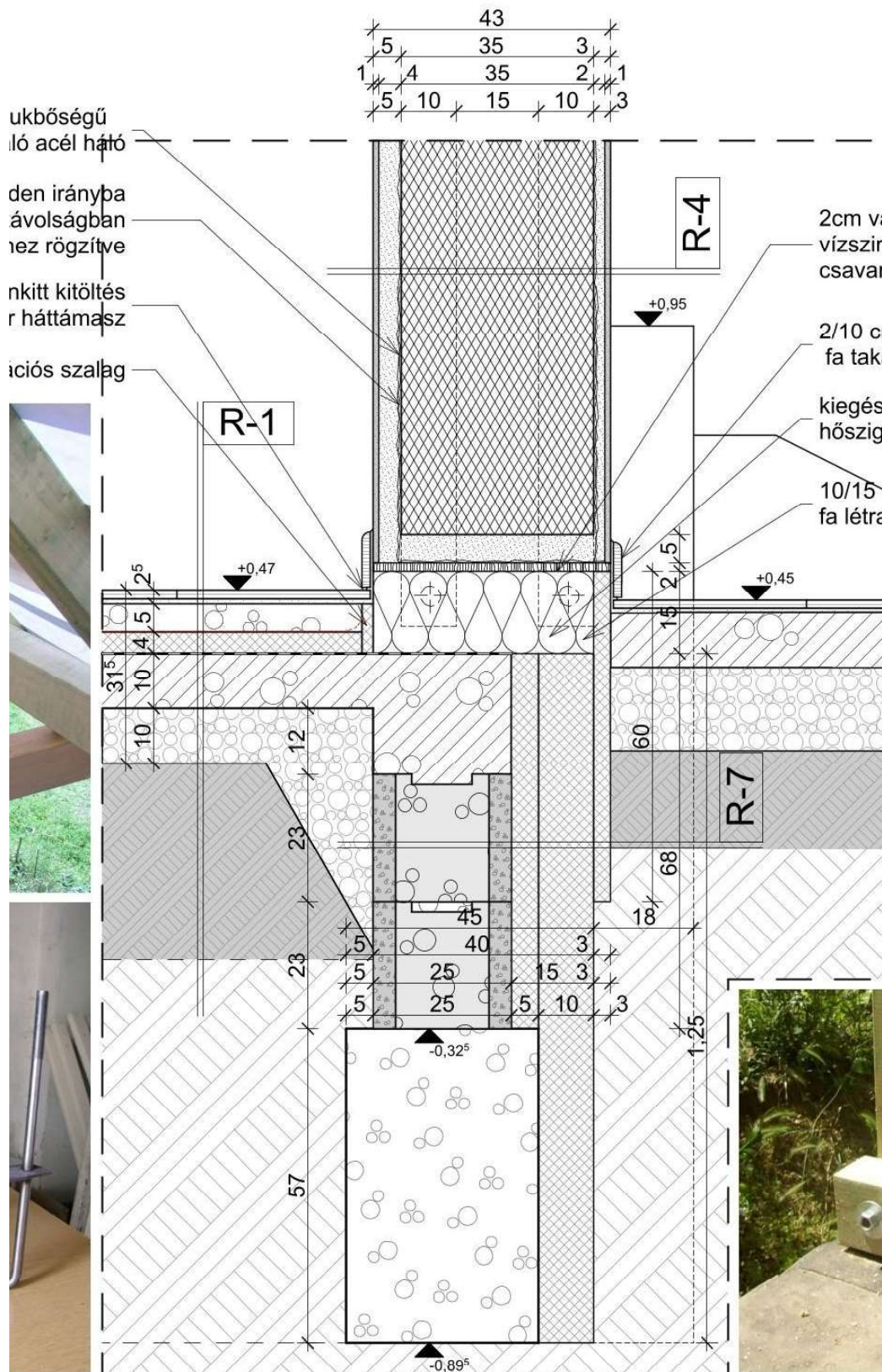
szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök



(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)



CSOMÓPONT-03/ LÁBAZAT- TERASZ KIA M=1:10



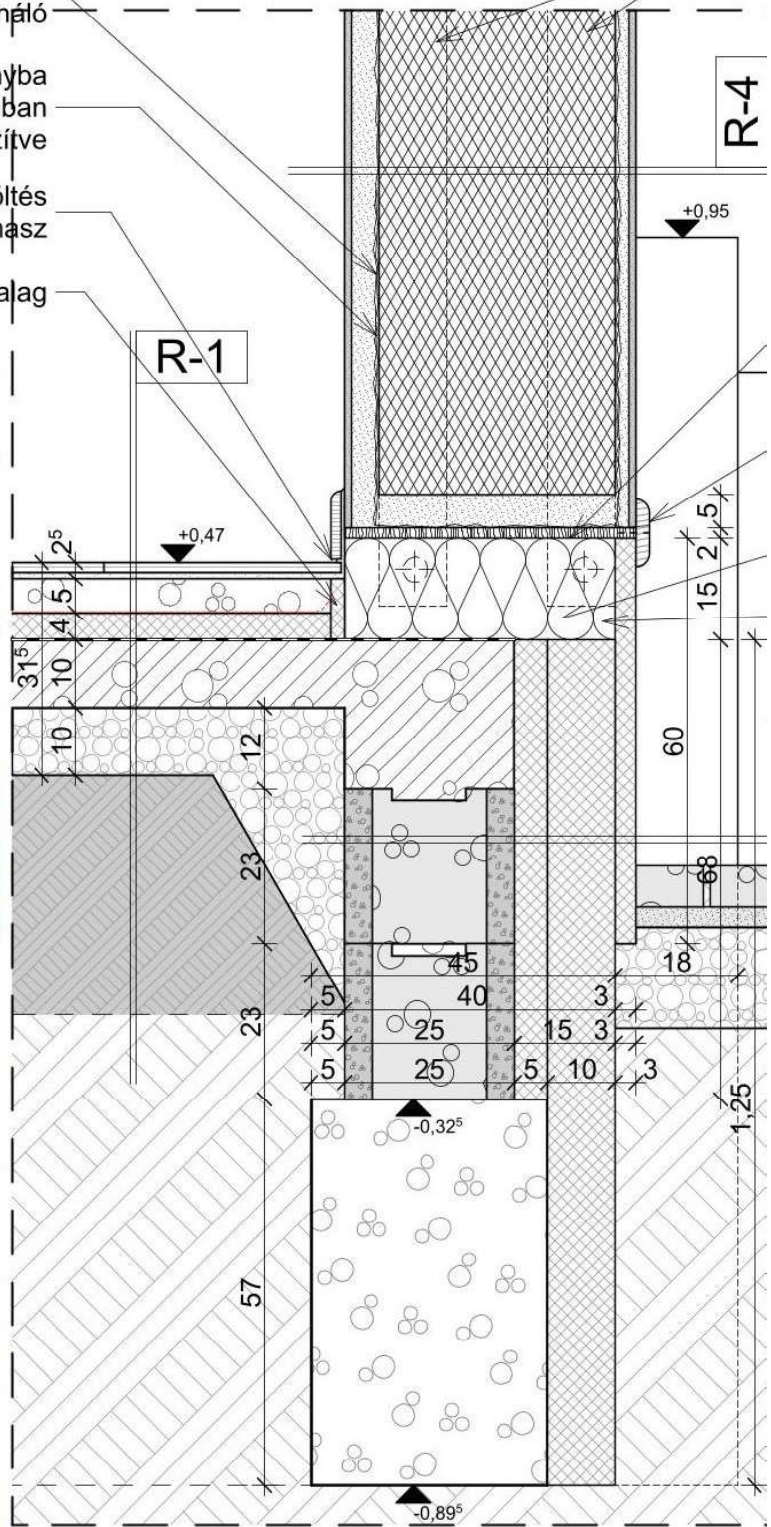
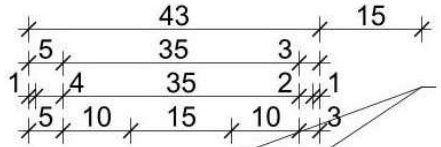
M=1:10

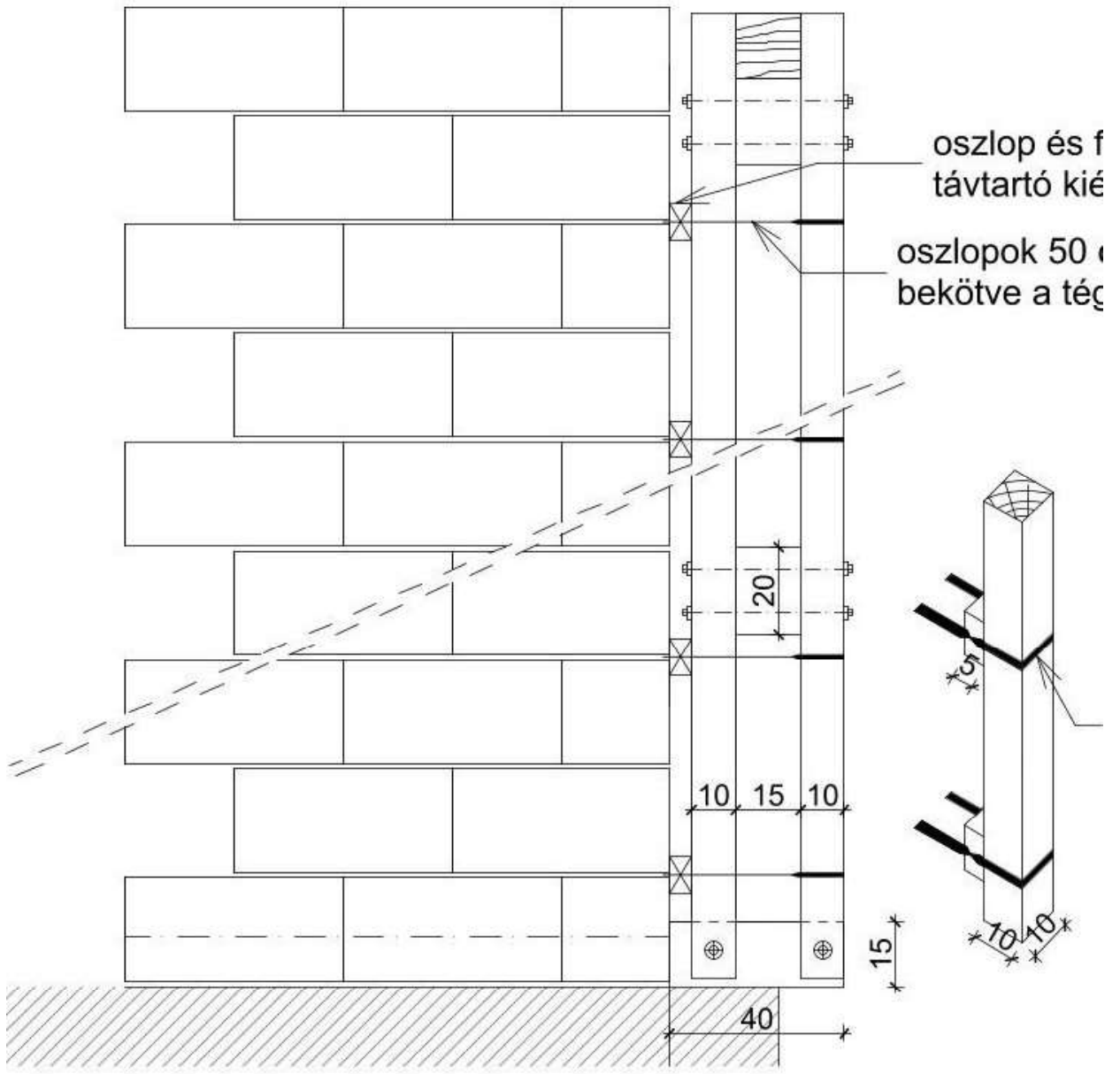
5 cm lyukbőségű
szolgáló acél háló

10 cm vastagságú,
minden irányba
10 cm távolságban
közvetlenül rögzítve

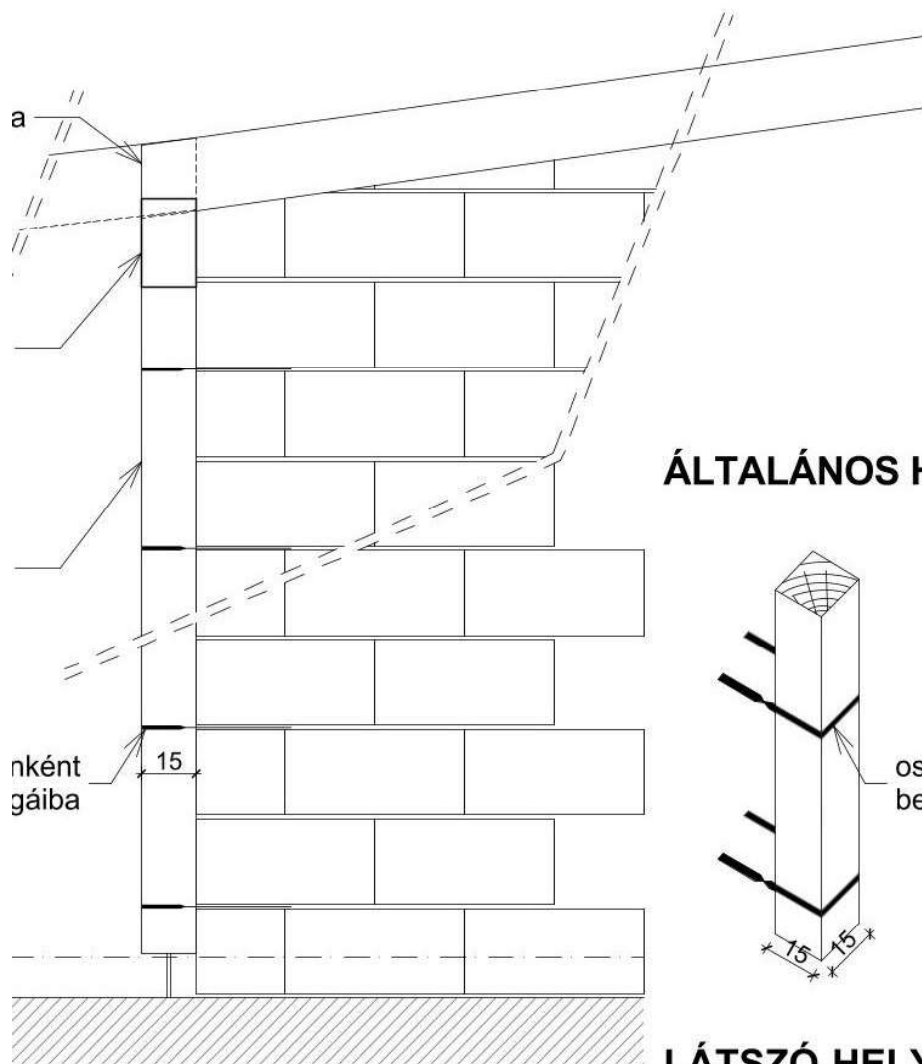
szilikontöltés
szélcsinór háttámasz

szélcsinór szalag

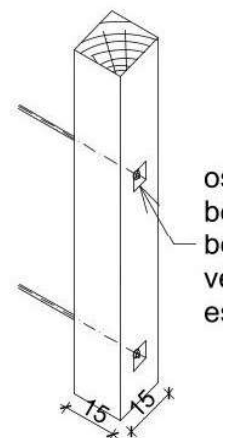


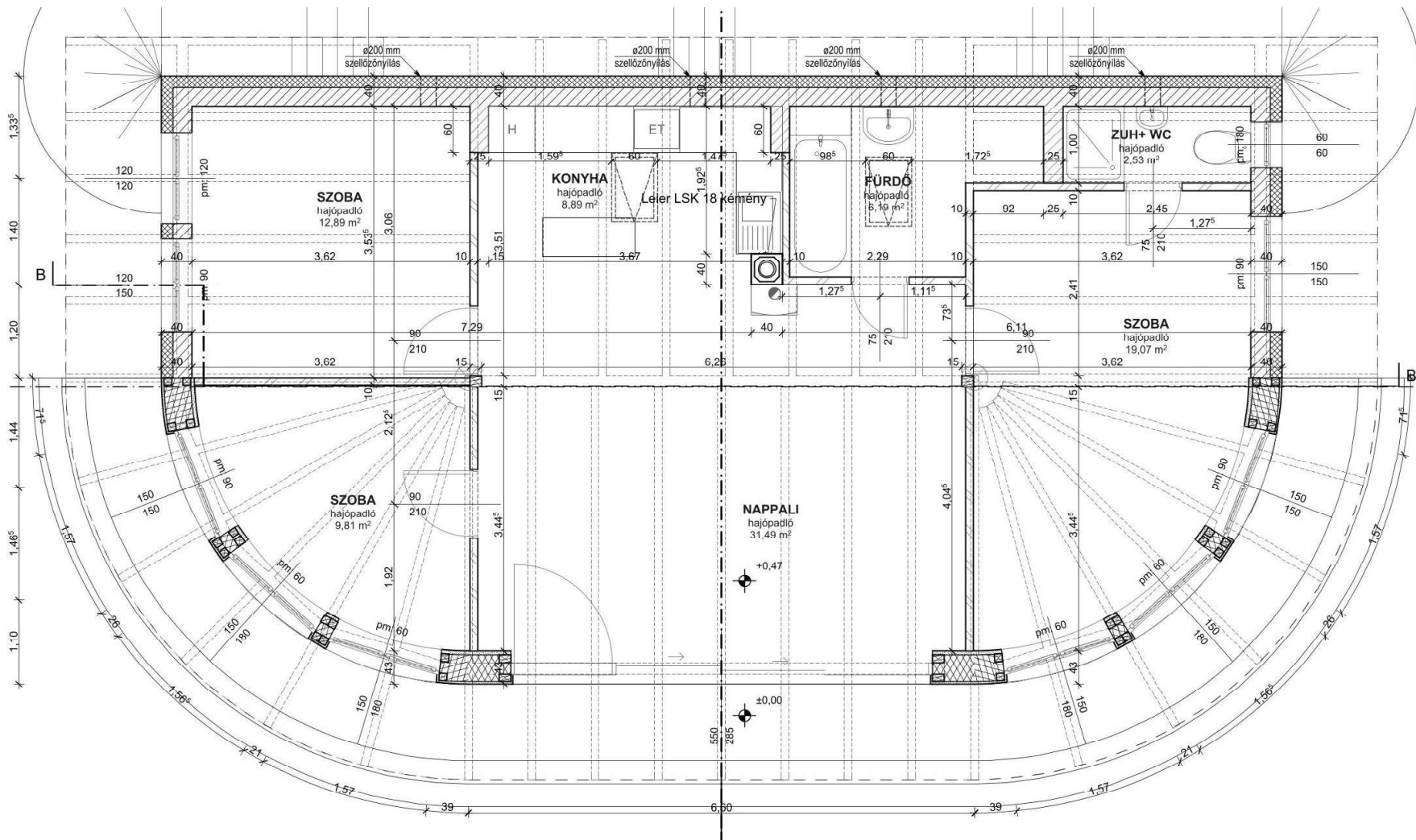


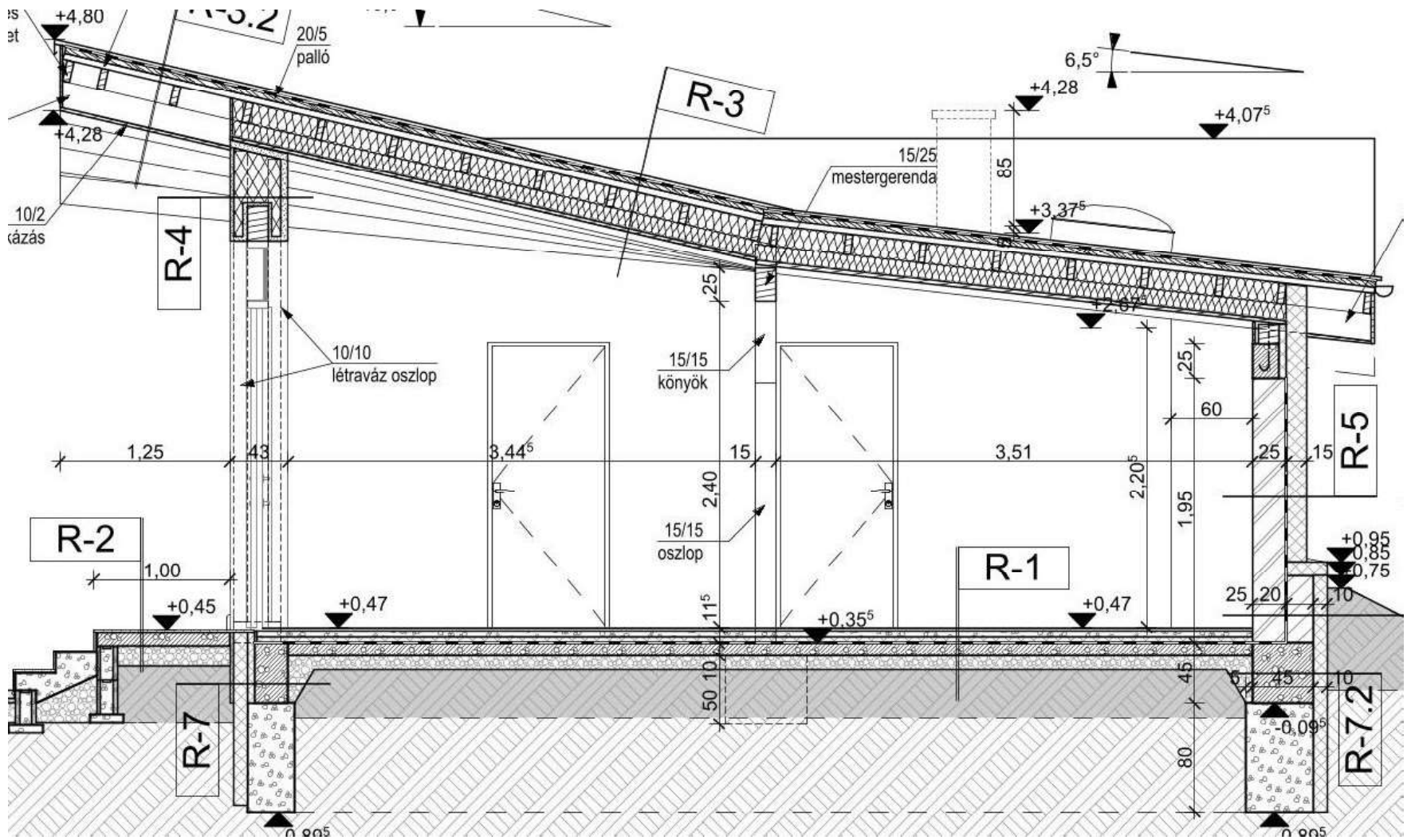
ÁLASZFAL BEKÖTÉS MINTATERVE II. M=1:20

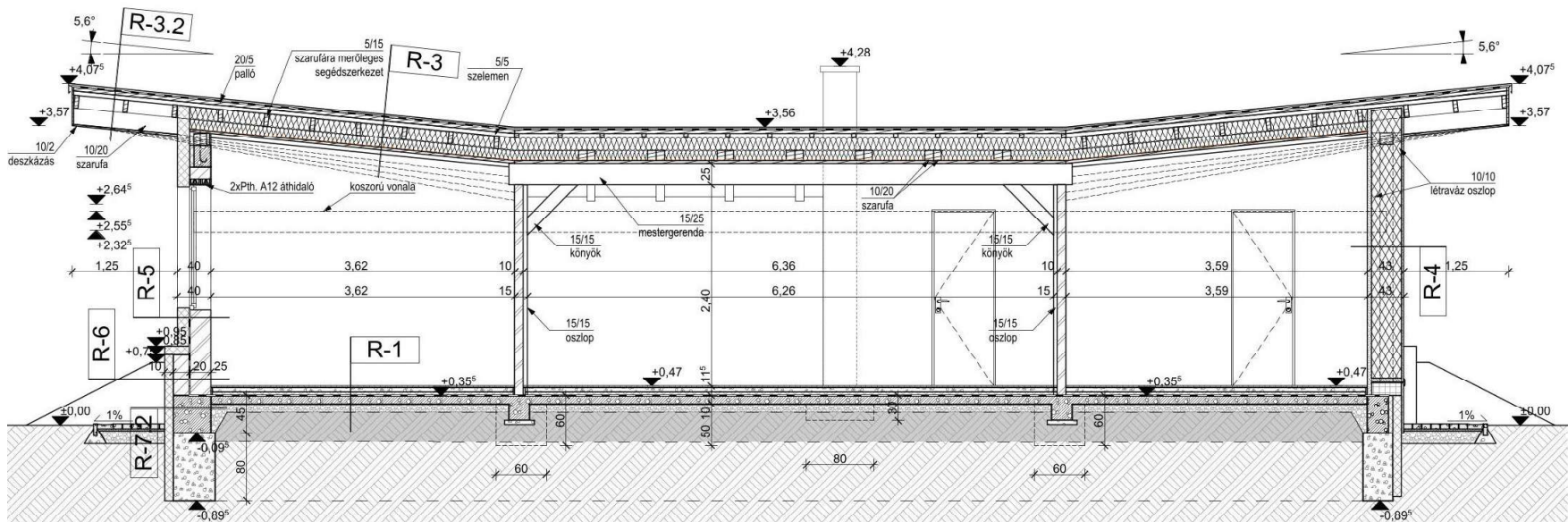


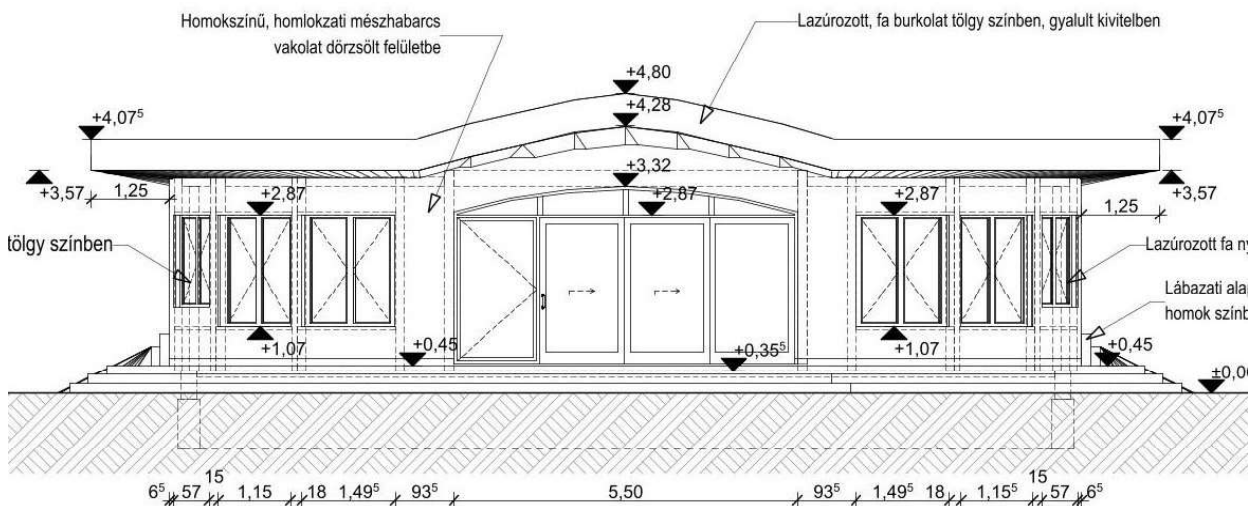
LÁTSZÓ HELY



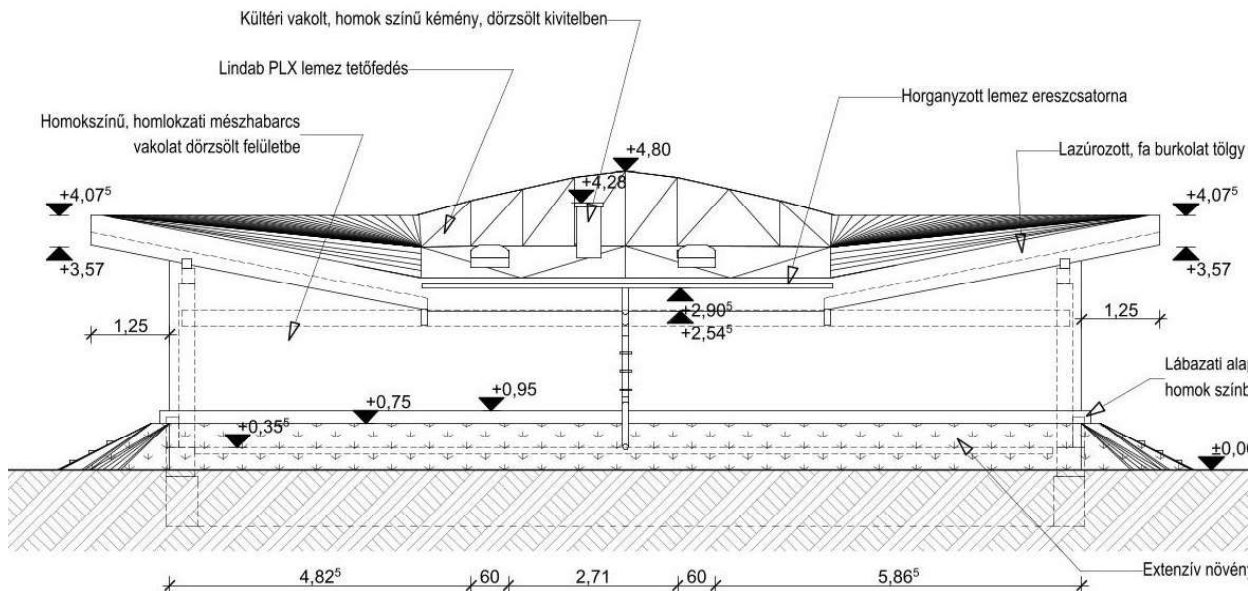




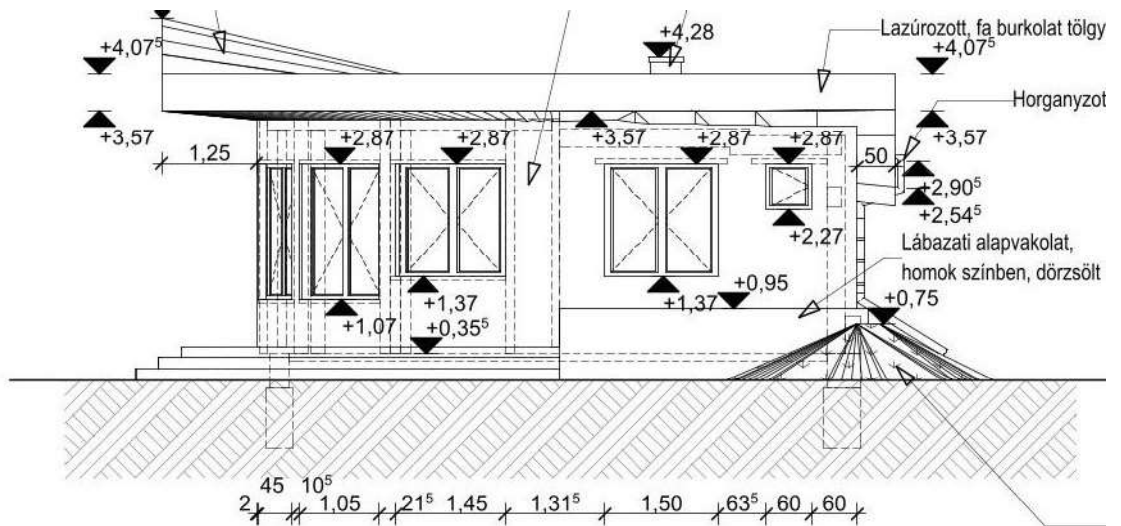




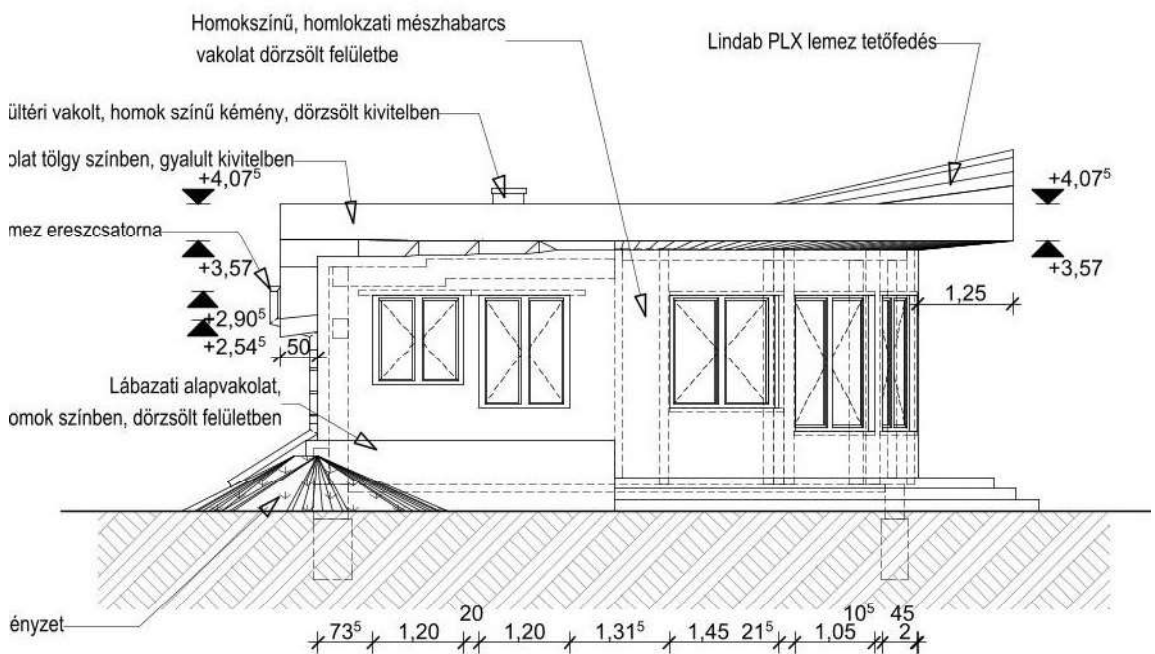
DÉLI HOMLOKZAT



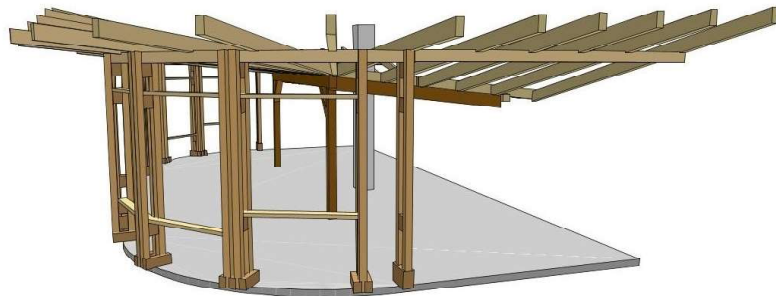
ÉSZAKI HOMLOKZAT



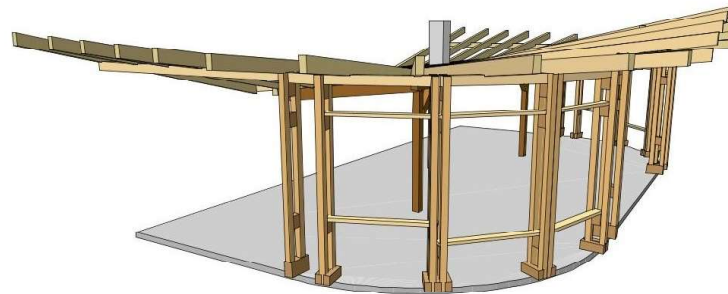
KELETI HOMLOKZAT



NYUGATI HOMLOKZAT



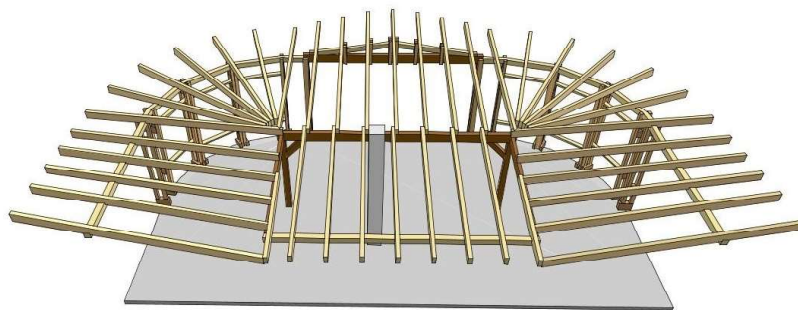
1. ÁBRA



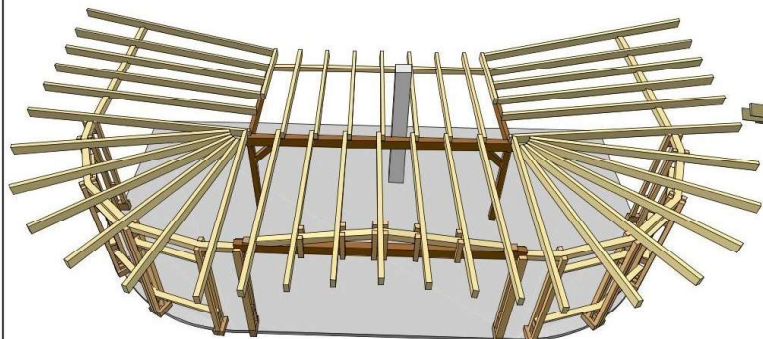
2. ÁBRA



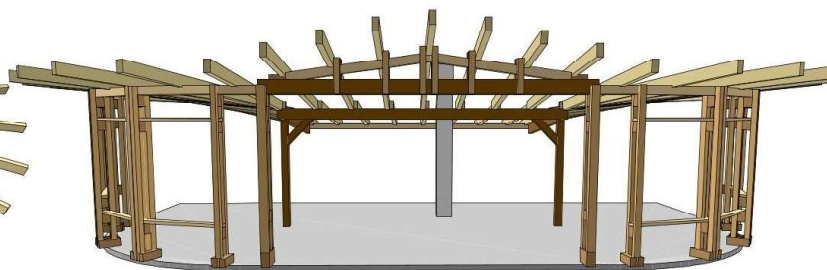
3. ÁBRA



4. ÁBRA



5. ÁBRA



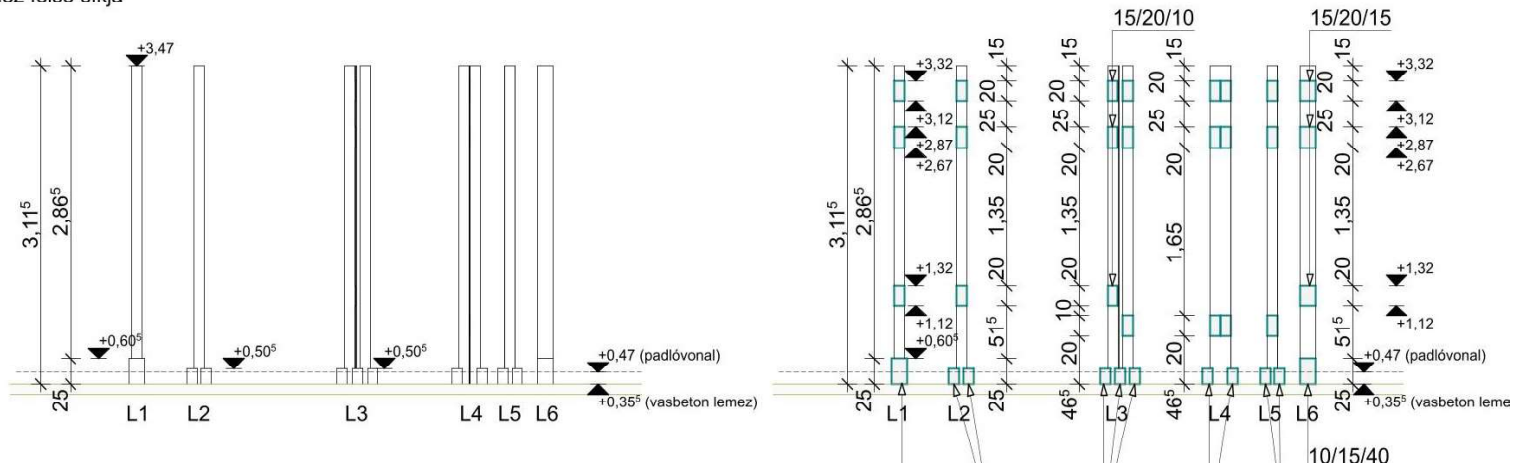
6. ÁBRA

SZEMBŐL

Megjegyzés:

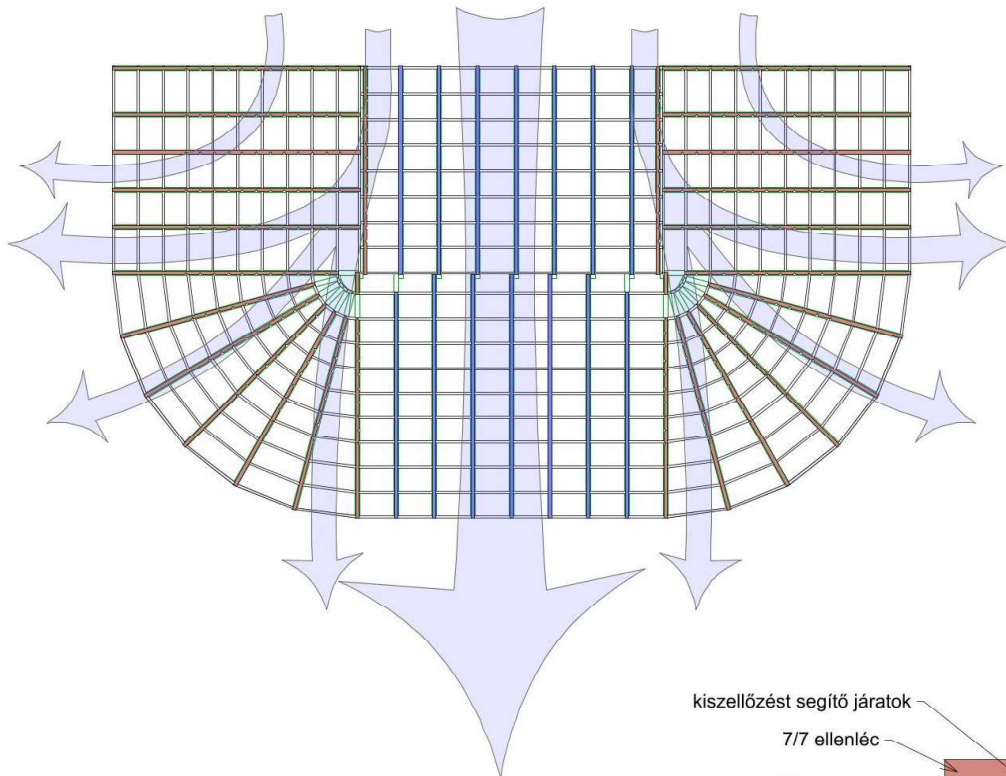
+0,47 Padlóvonal felső síkja

+0,35^s Vasbeton lemez felső síkja



ELLENLÉC ELVI KIOSZTÁSA

M = 1:100



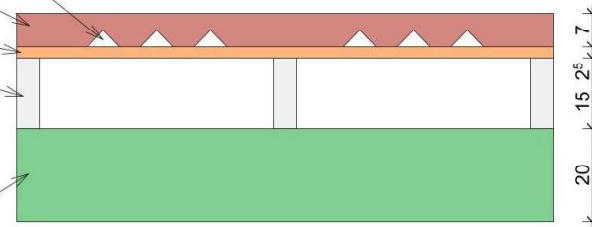
kiszellőzést segítő járatok

7/7 ellenléc

2,5/10 deszka

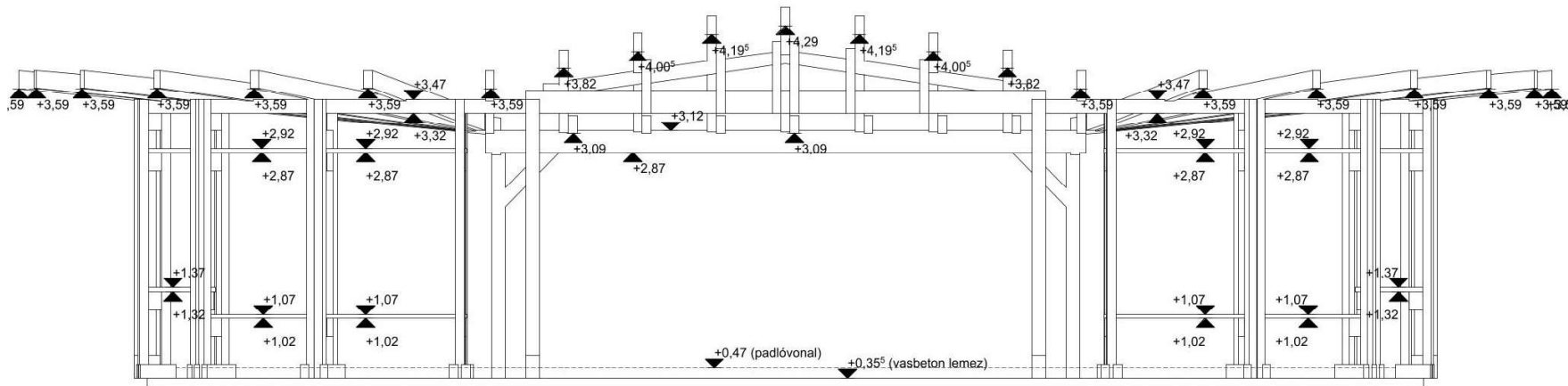
5/15 segéd szerkezet

10/20 szarufa

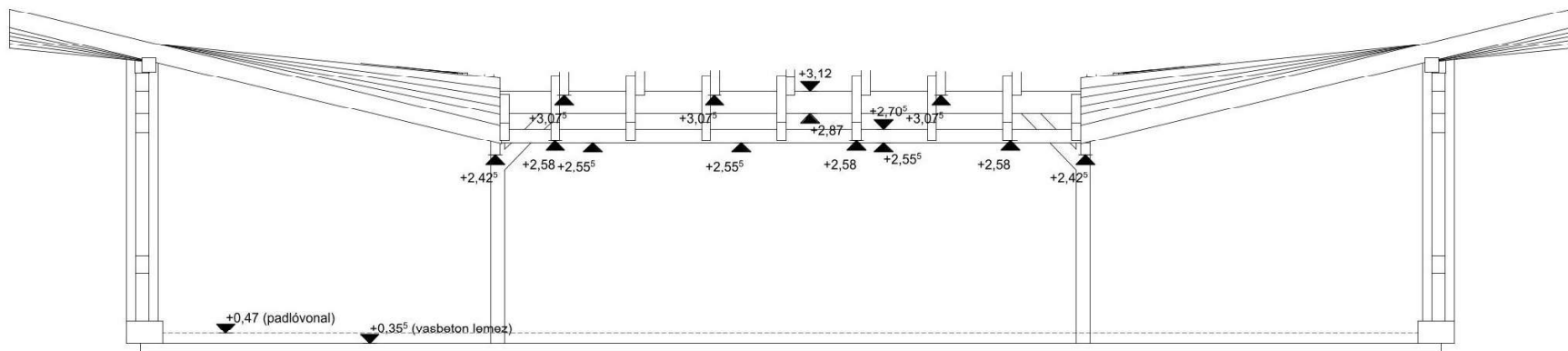


KISZELLŐZÉST SEGÍTŐ JÁRATOK KIALAKÍTÁSA

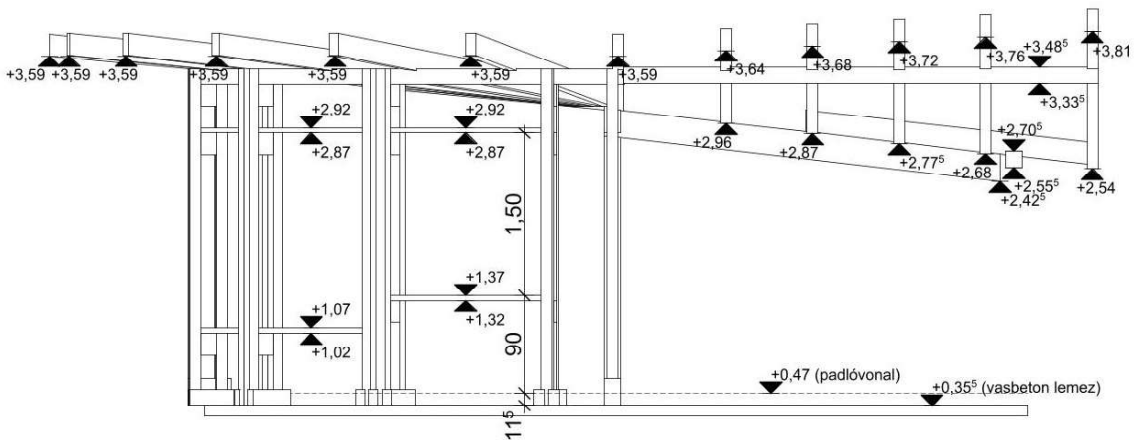
M = 1:10



DÉLI FALNÉZET

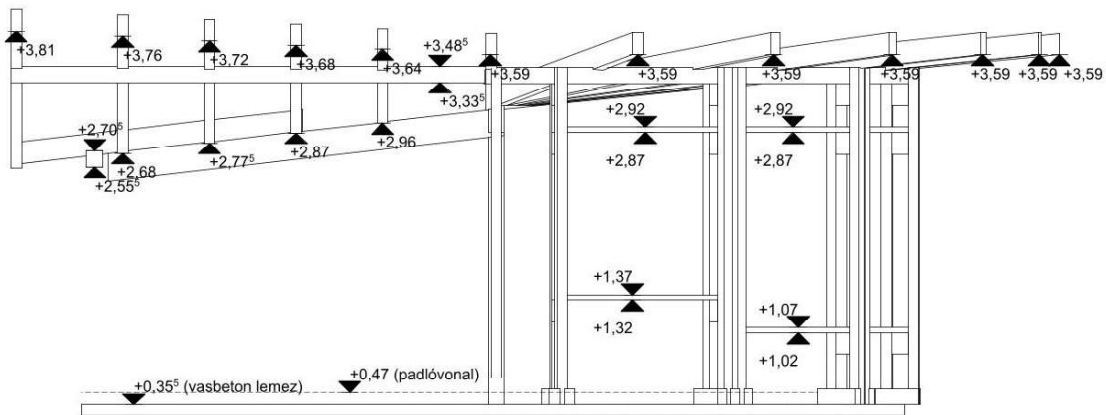


ÉSZAKI FALNÉZET



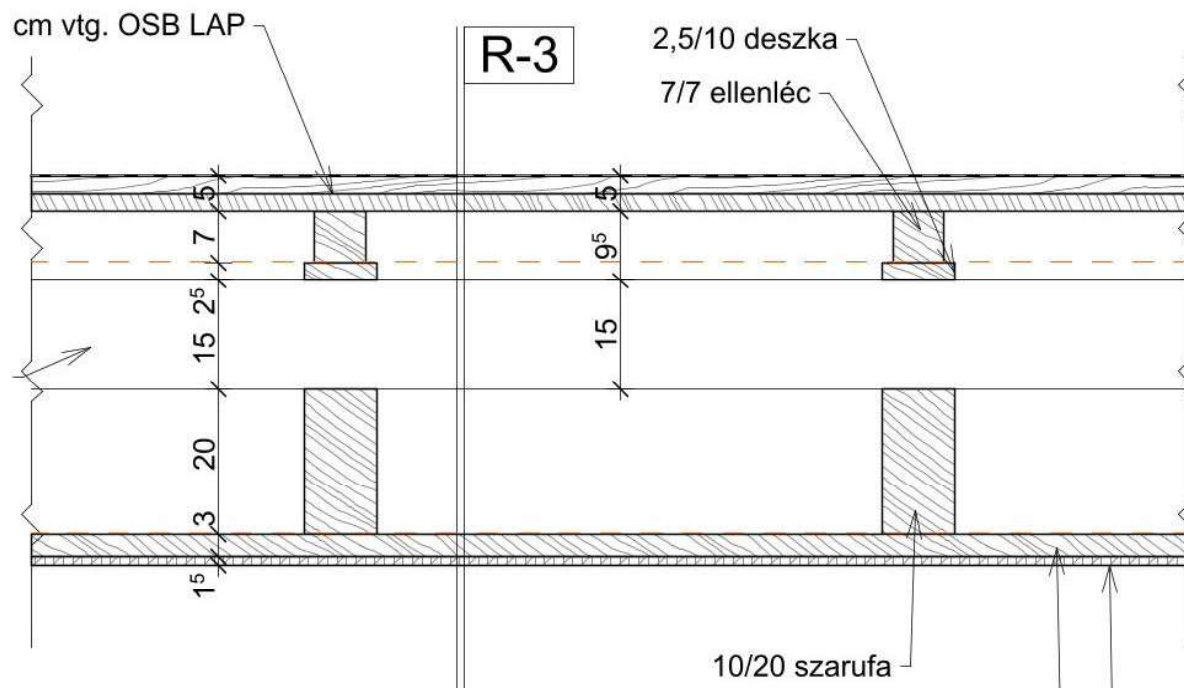
M
+I
+I

KELETI FALNÉZET



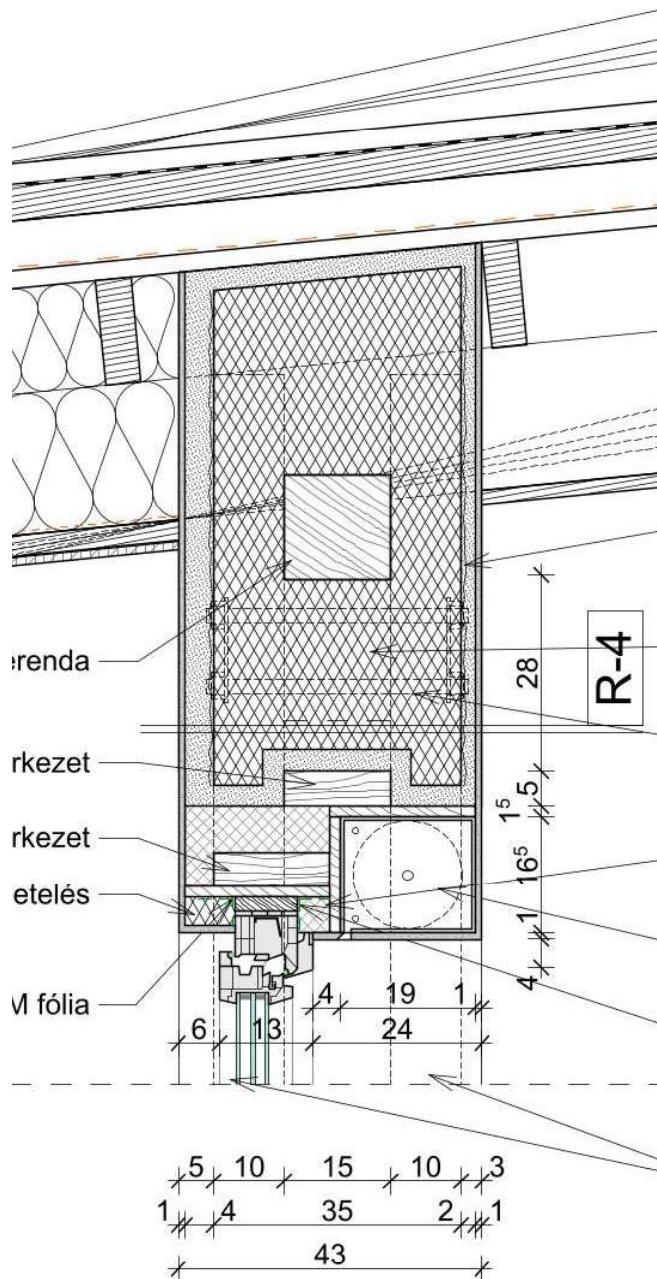
NYUGATI FALNÉZET

CSOMÓPONT-10/ TETŐ RÉTEGREND KIALAKÍTÁSA M=1:10



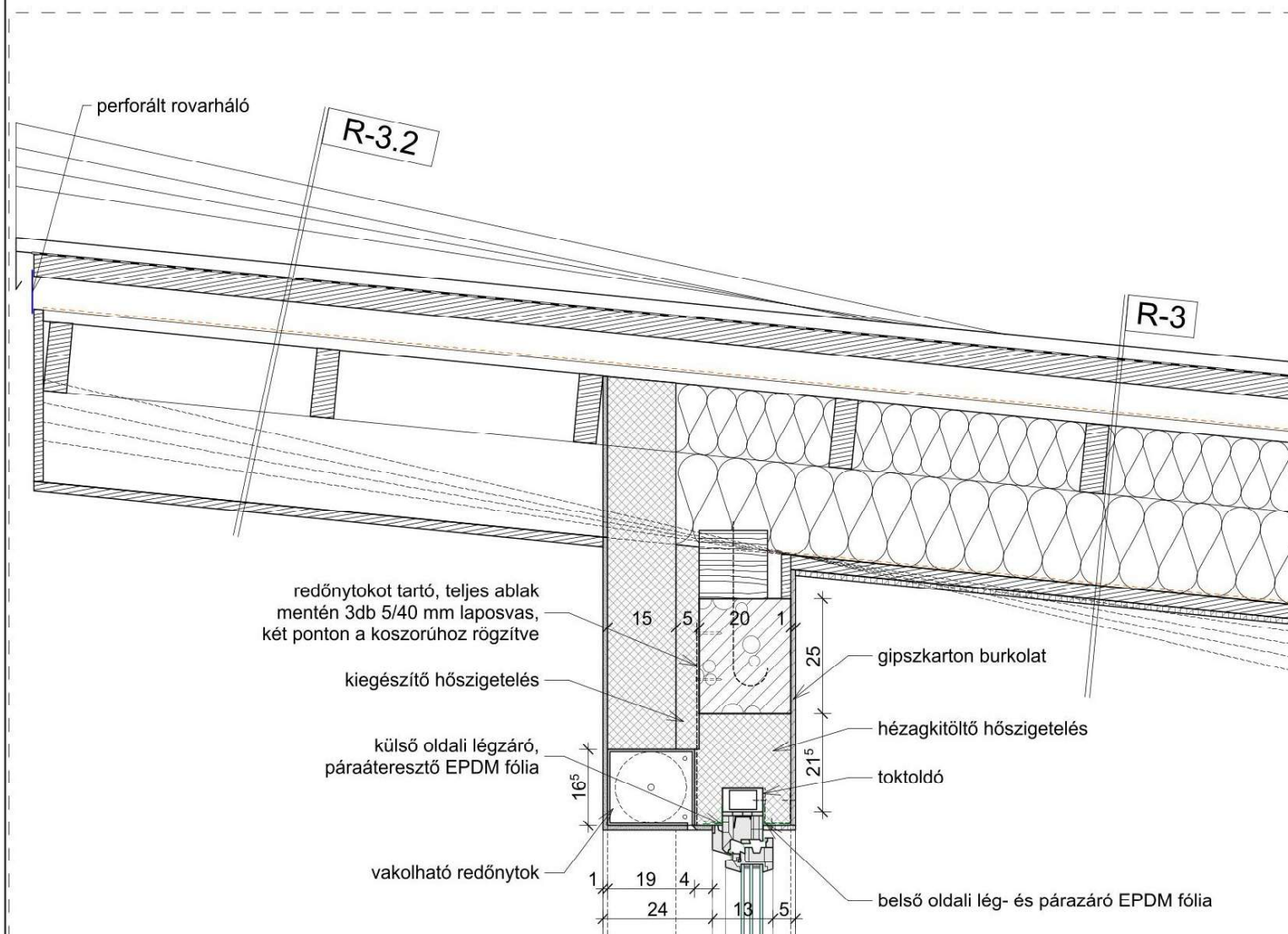
NT-09/ NYÍLÁSZÁRÓ SZEMČ

M=1:10



CSOMÓPONT-08/ NYÍLÁSZÁRÓ SZEMÖLDÖK KIALAKÍTÁSA I.

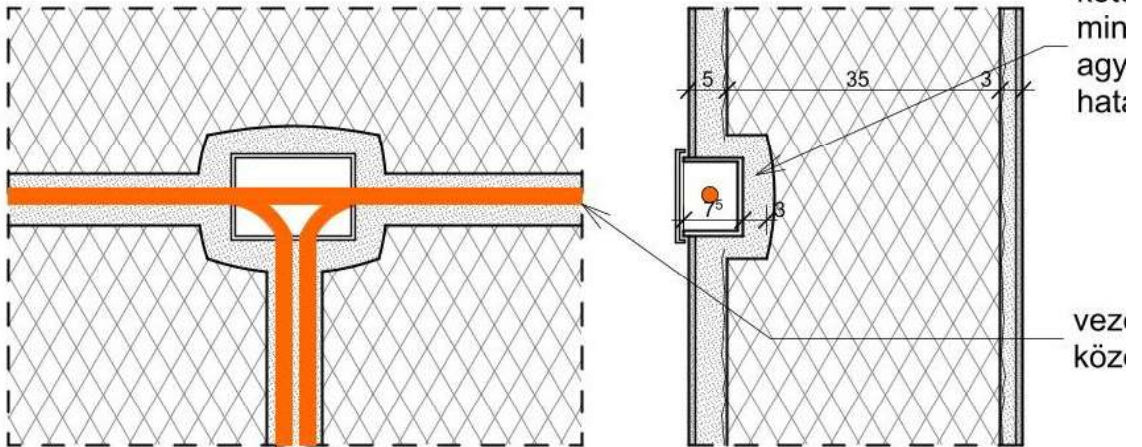
M=1:10



CSEMŐPONT-06/ SZERELVÉNYEK KIALAKÍTÁSA

M=1:10

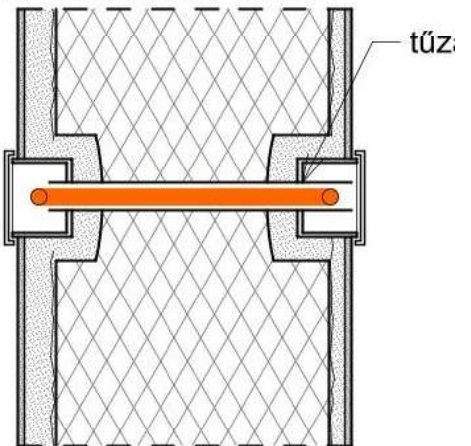
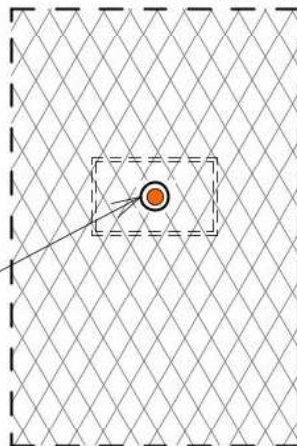
KÖTŐDOBOZ ELHELYEZÉSE ÁLLTALÁNOS ESETBEN



SZALMABÁLA FAL TELJES ÁTTÖRÉSE

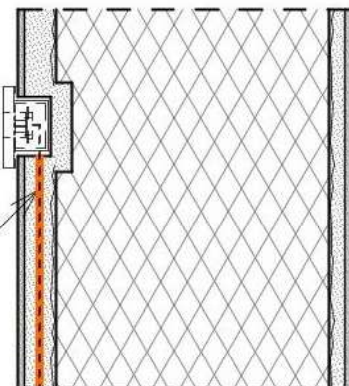
vezeték mindenhol
vakolat vegye körbe

tűzálló védőcső

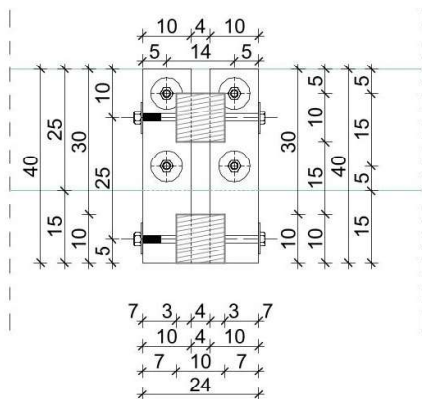


KAPCSOLÓ-KONEKTOR ELHELYEZÉSE

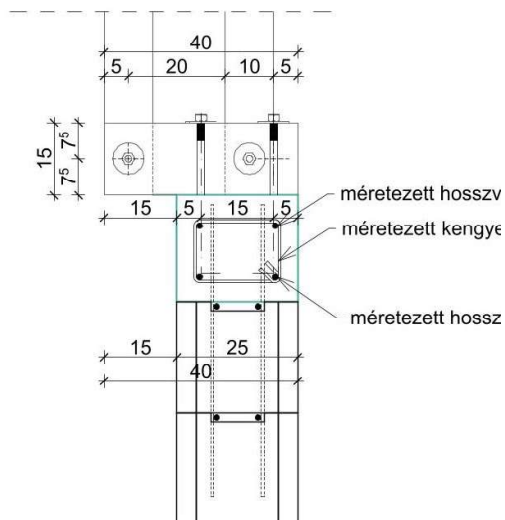
vezetékek a vakolat közepén, védőcsőben



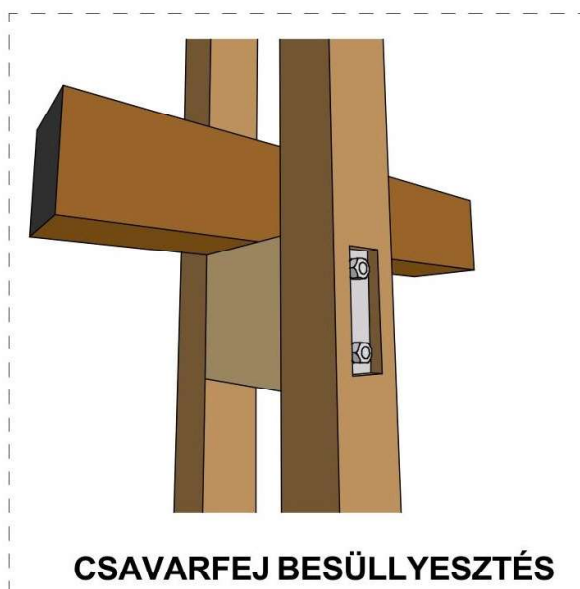
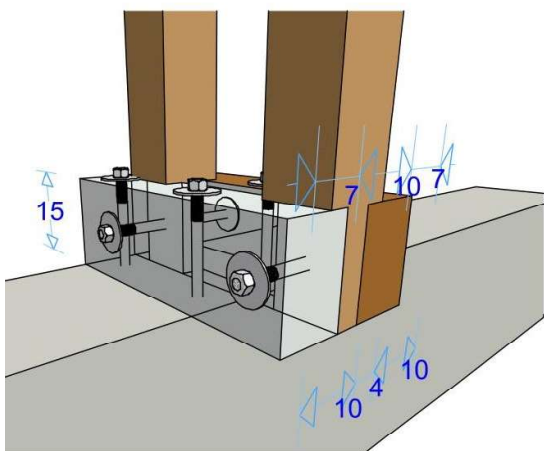
CSOMÓPONT-04/ LÁBAZAT-LÉTRAVÁZ KIALAKÍTÁSA ÁLTALÁNOS HELYEN M=1:10

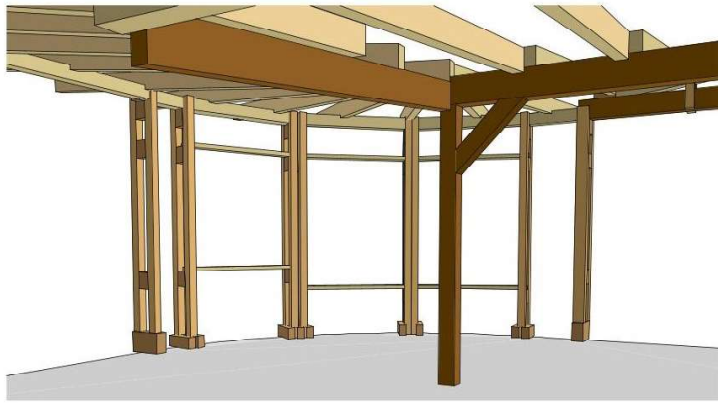


FELÜLNÉZET

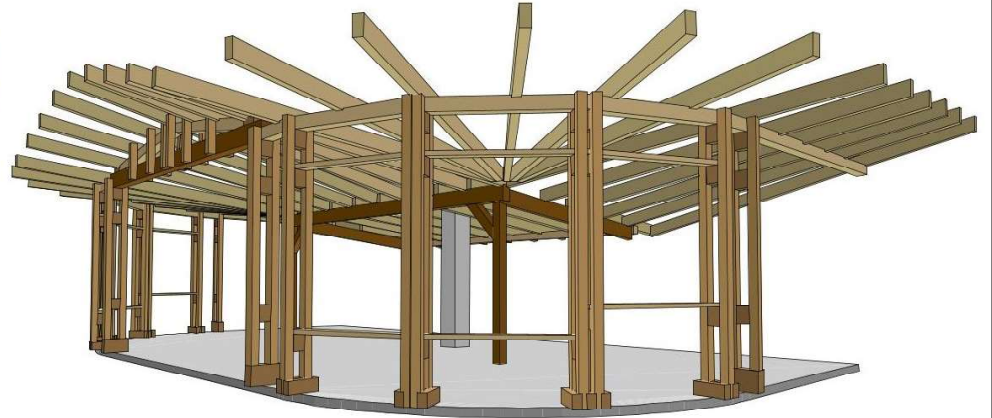


OLDALNÉZET

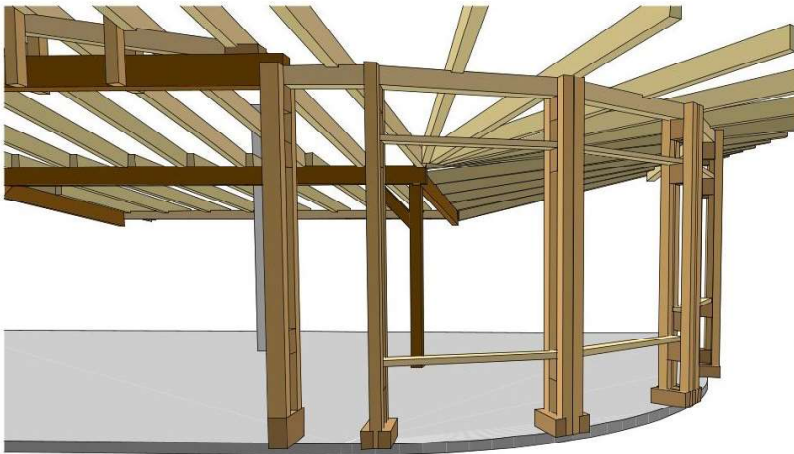




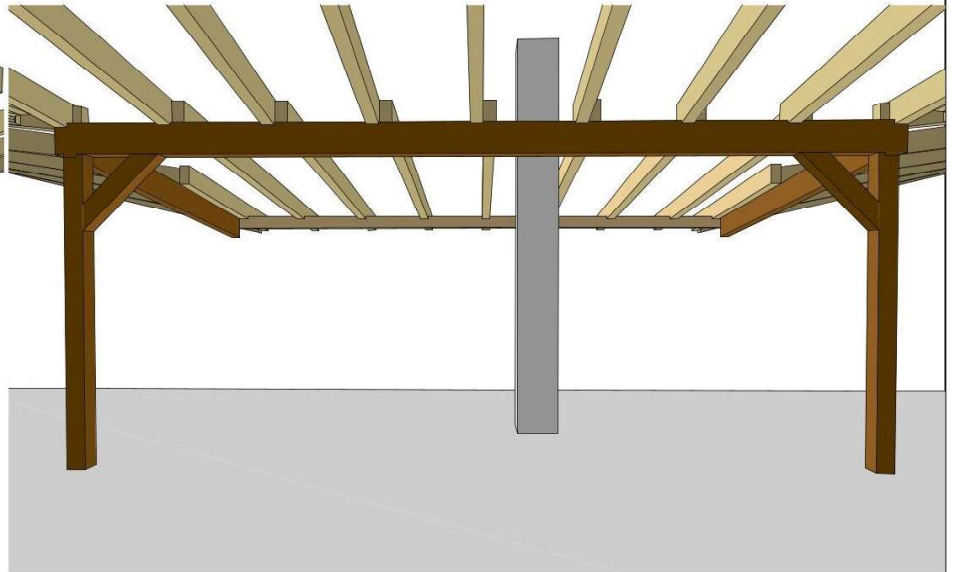
7. ÁBRA



8. ÁBRA



9. ÁBRA



10. ÁBRA



2. számú melléklet (B jelű épület dokumentációjának kivonata)

Dupla soros szalmabálák felhasználásával készülő lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek
Nagykároly, Petőfi Sándor u. 57-59. Megjelenés ideje: 2018

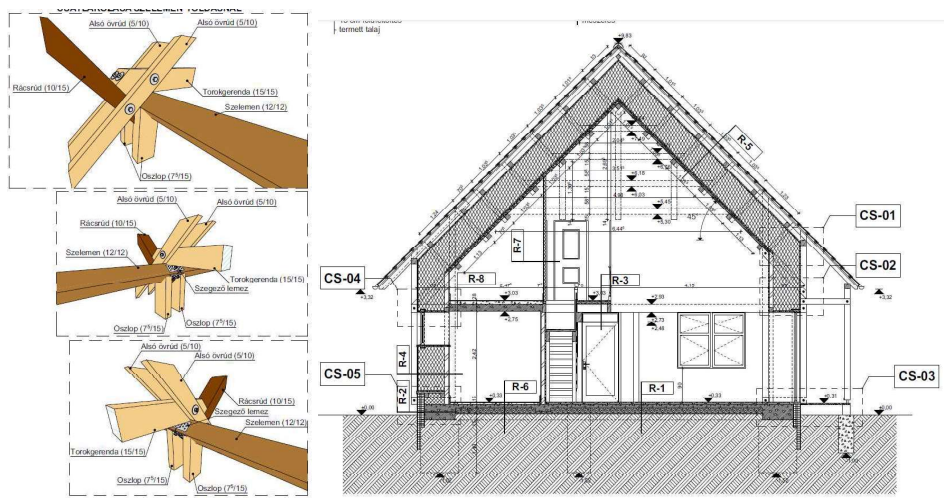
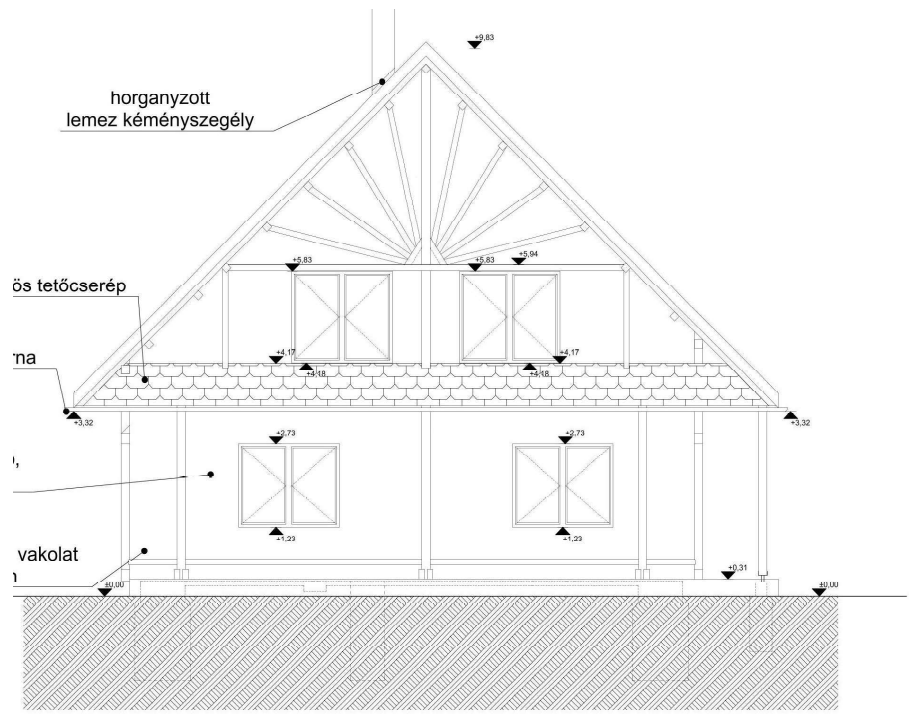
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése**

építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén

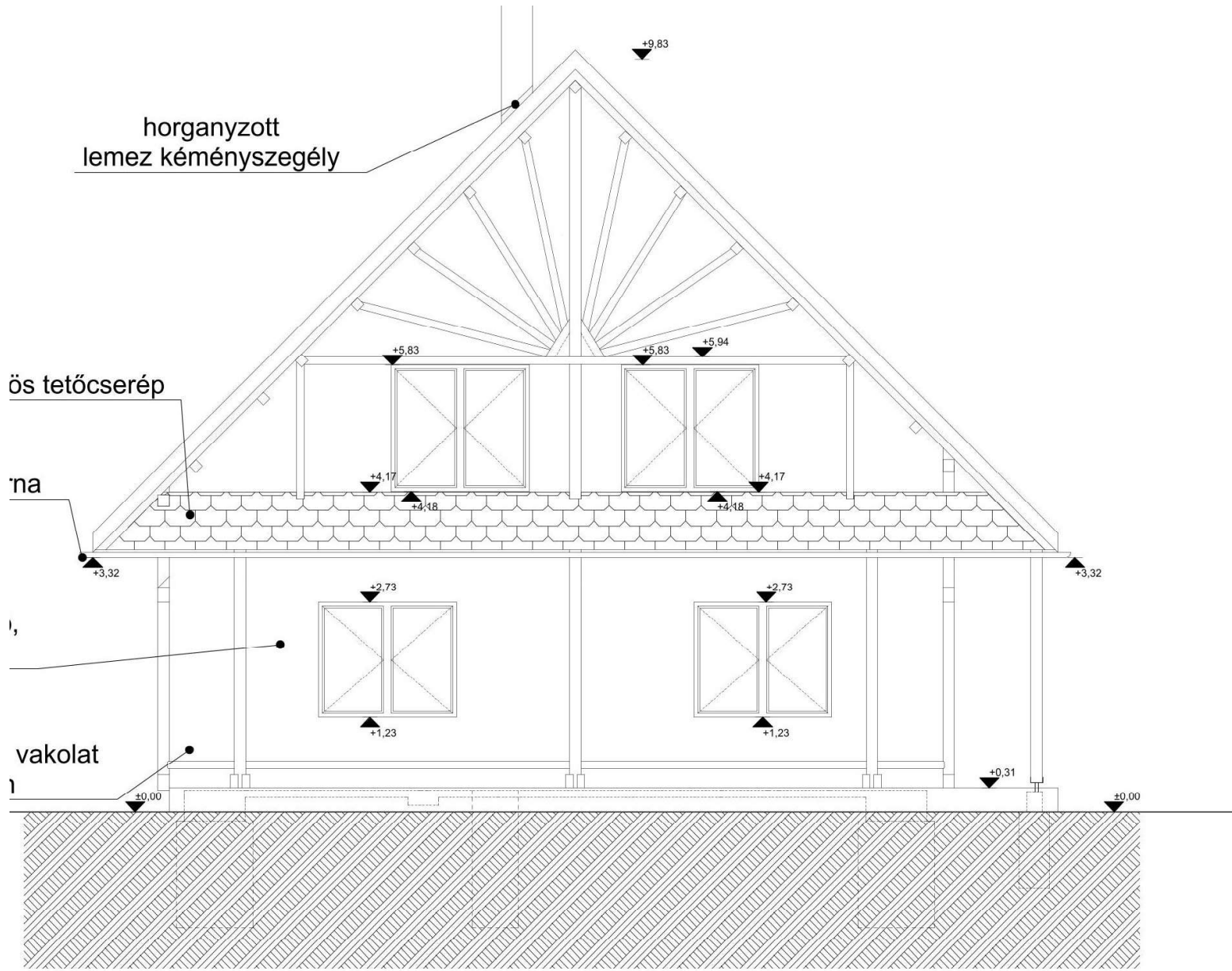
című

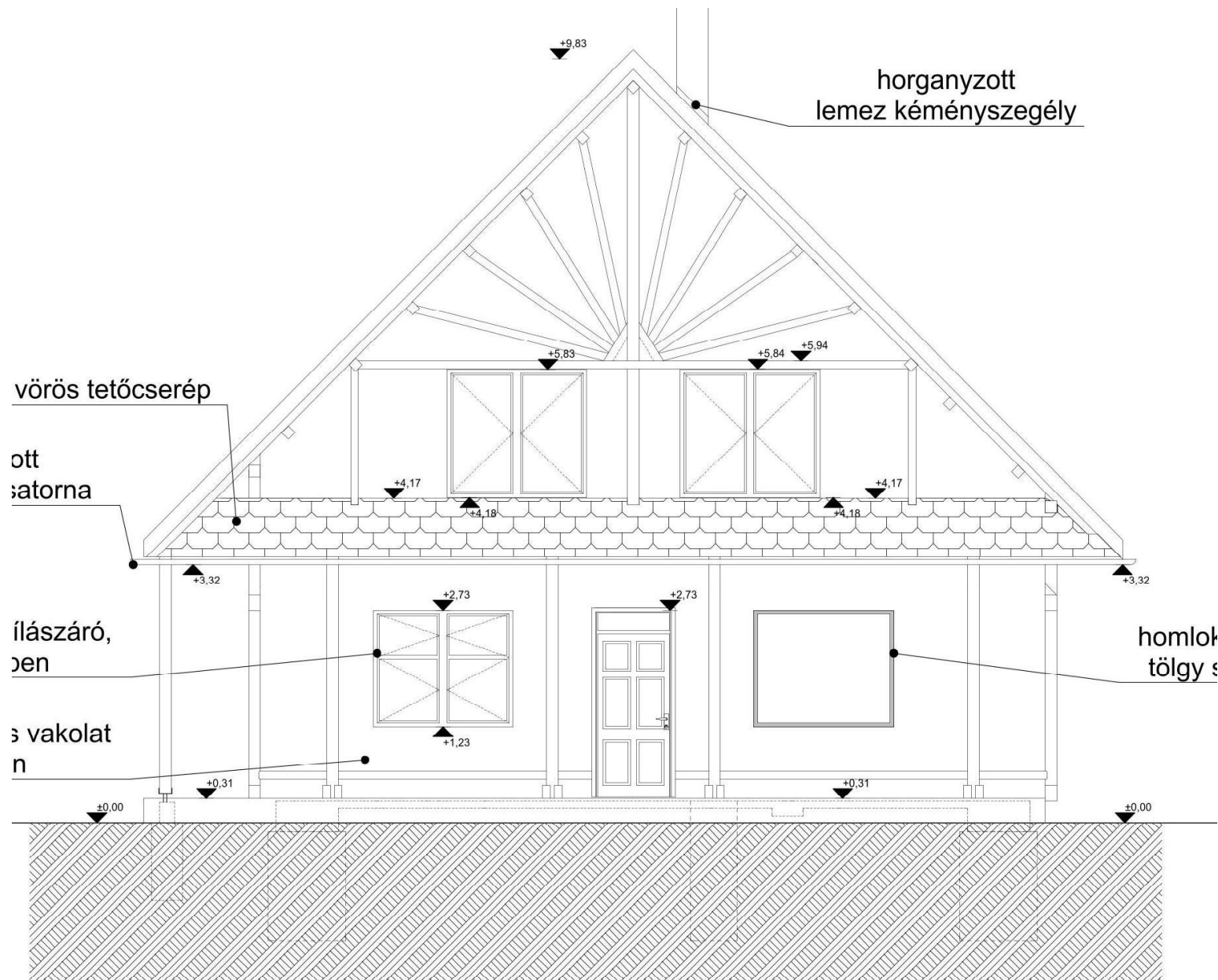
Doktori (PhD) értekezéshez

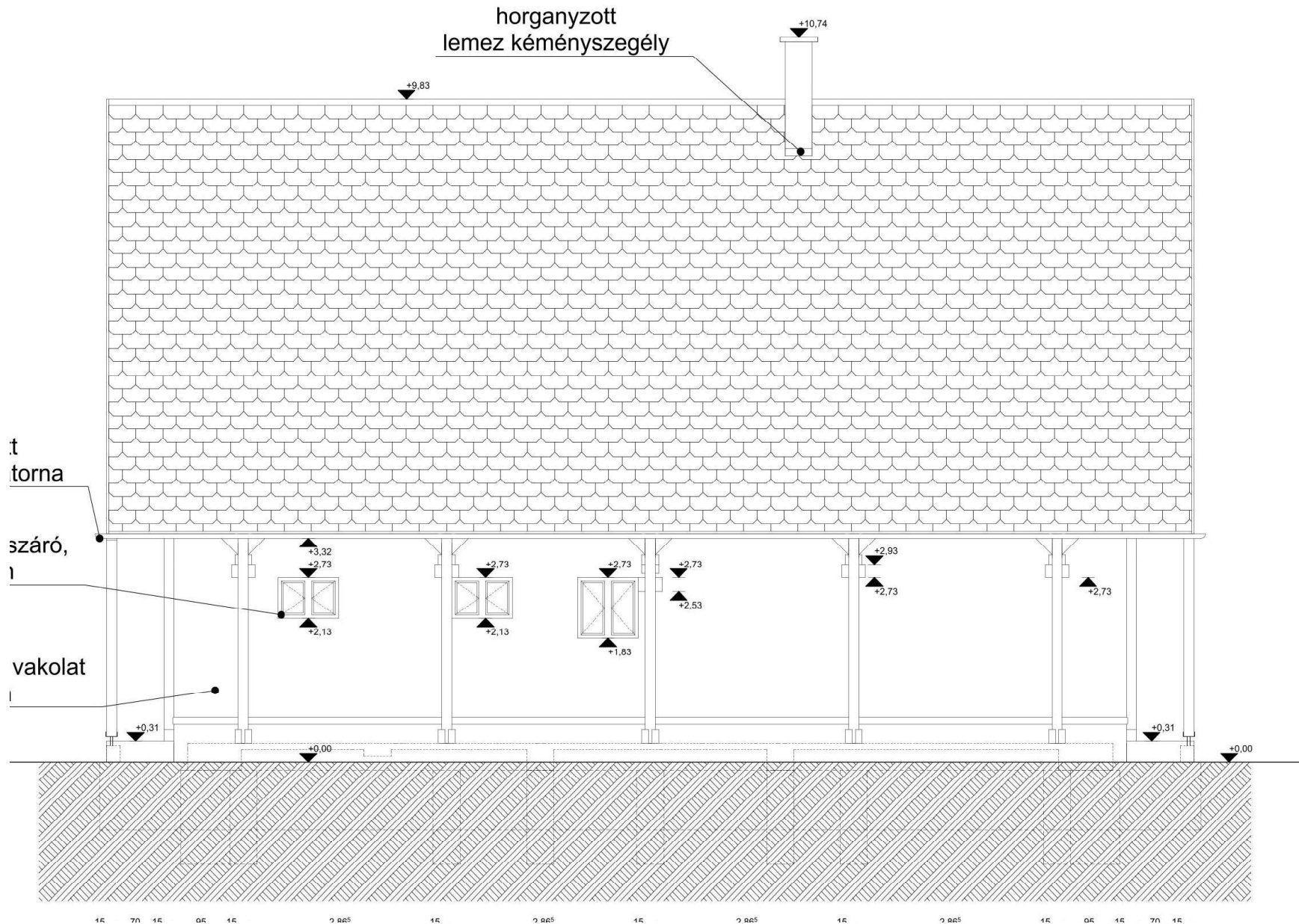
szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

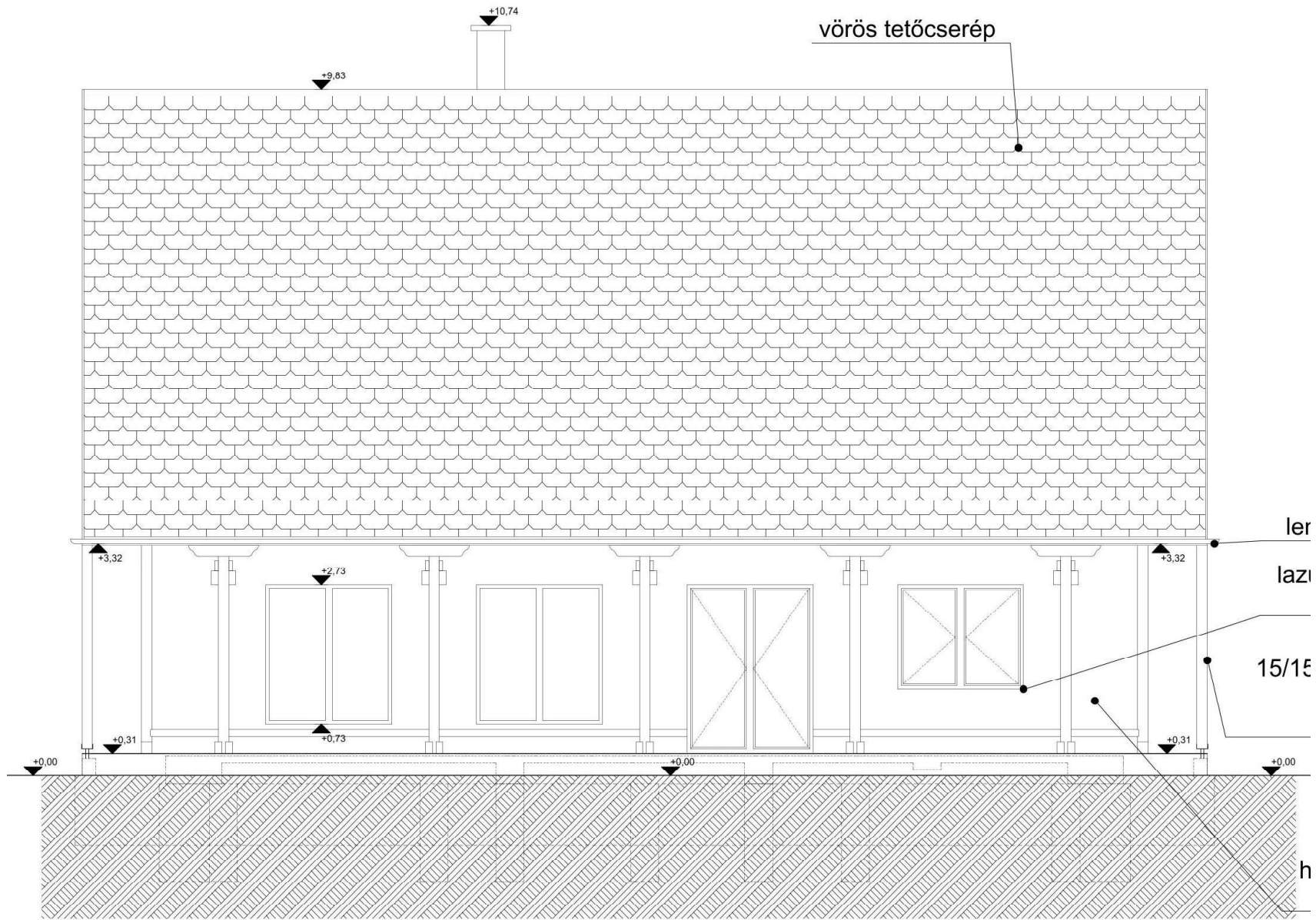


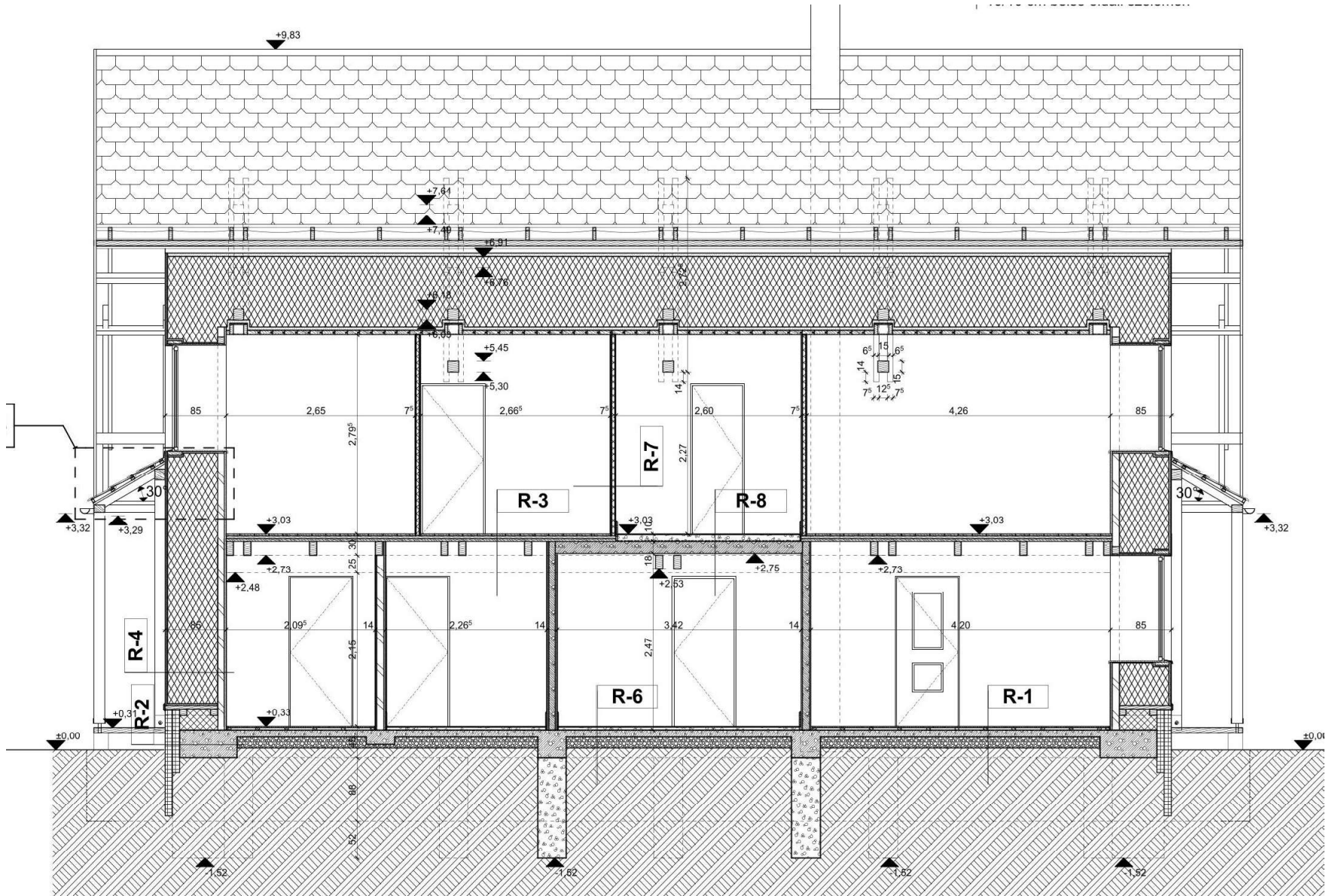
(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)





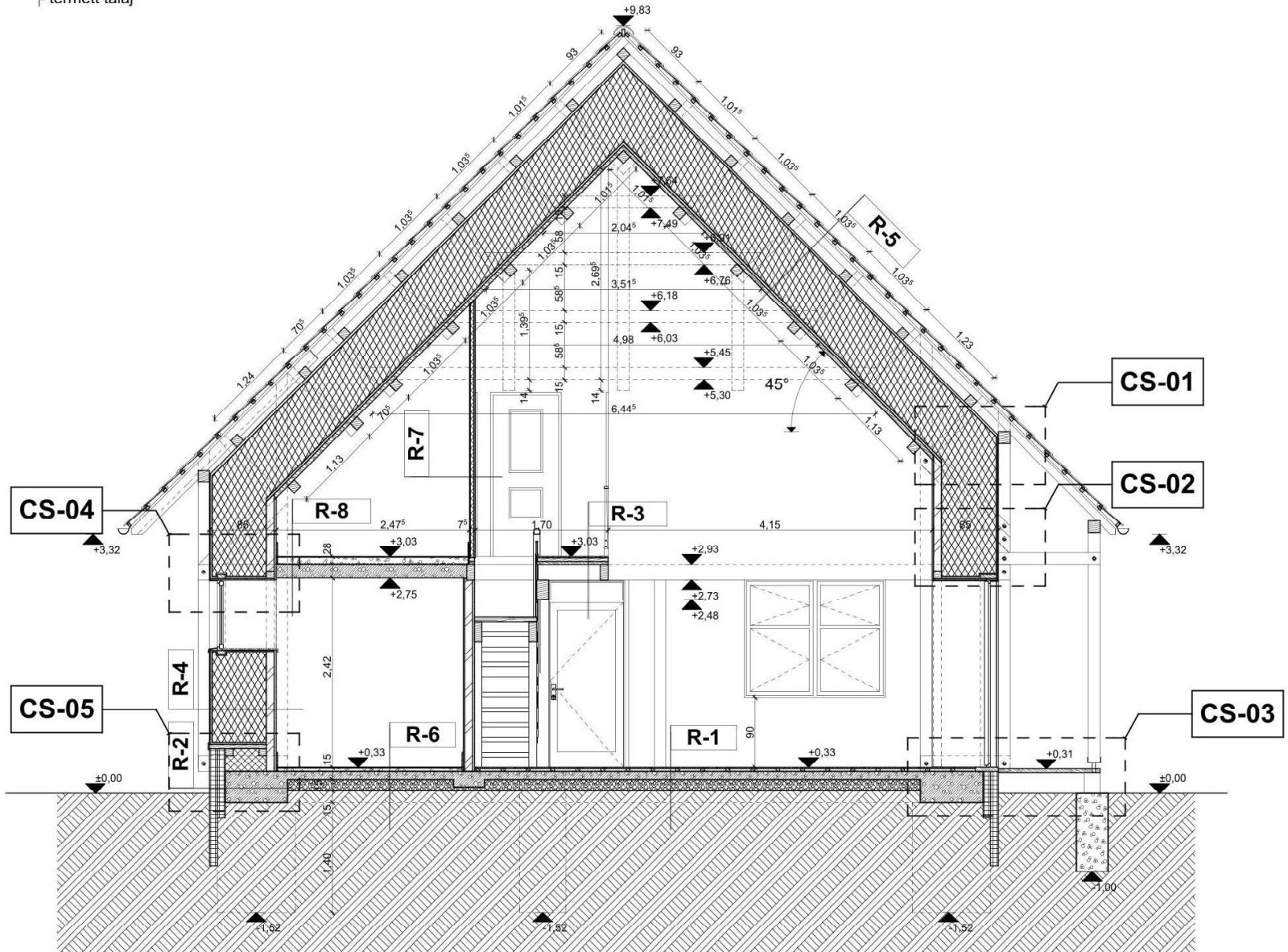


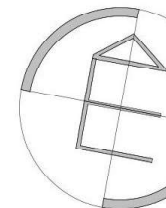
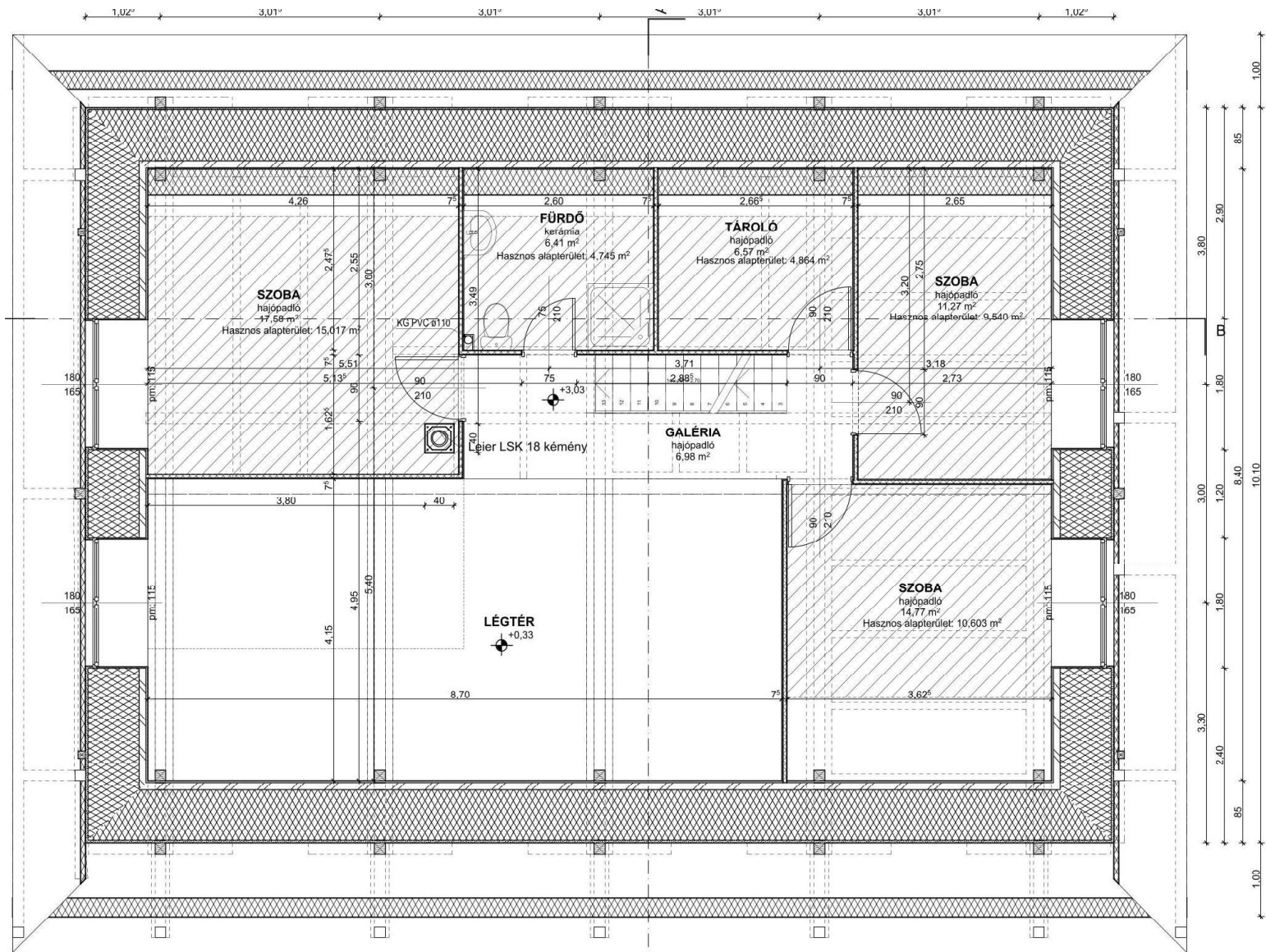


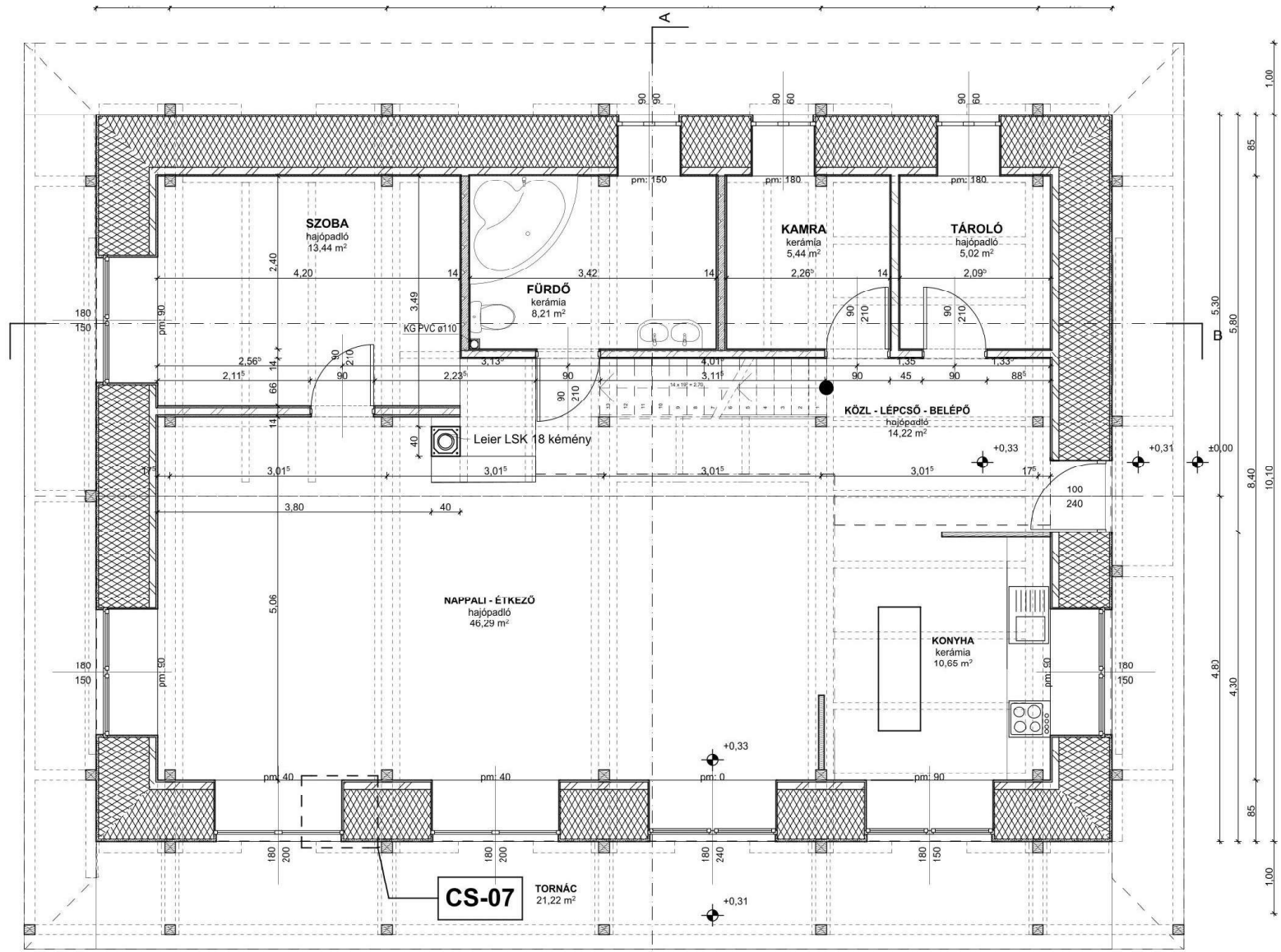


15 cm tördeltetes
termett talaj

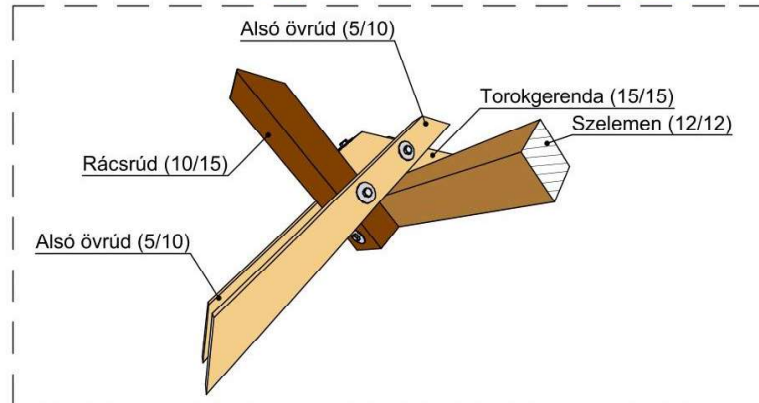
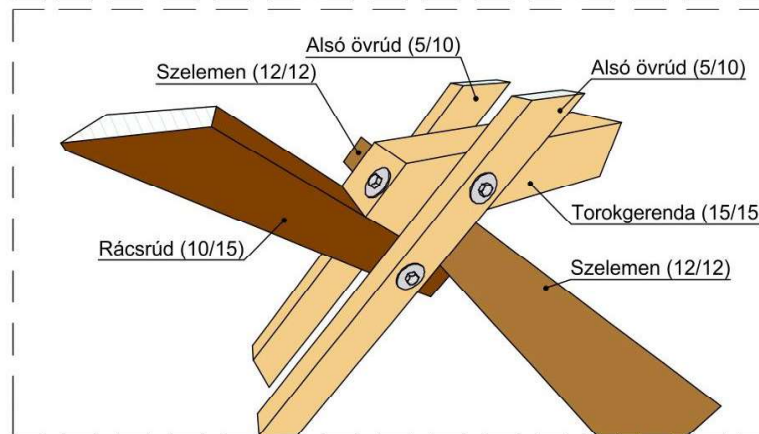
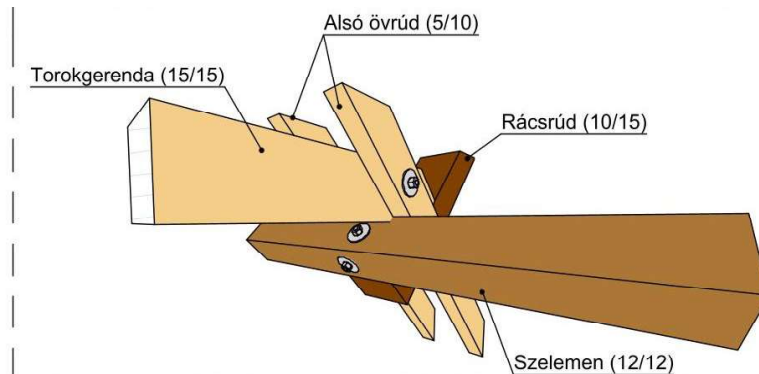
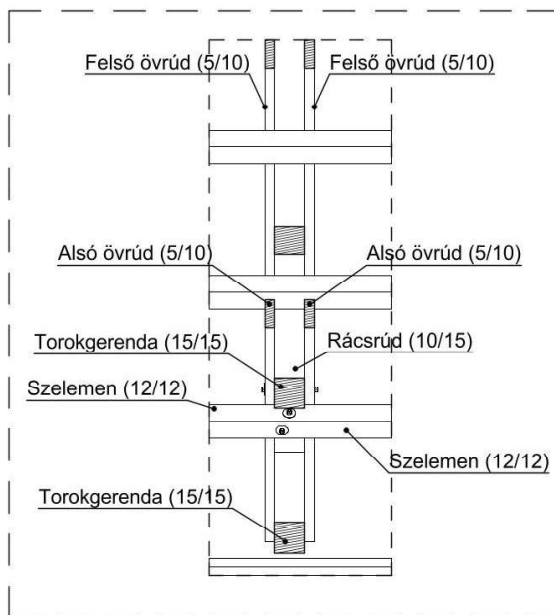
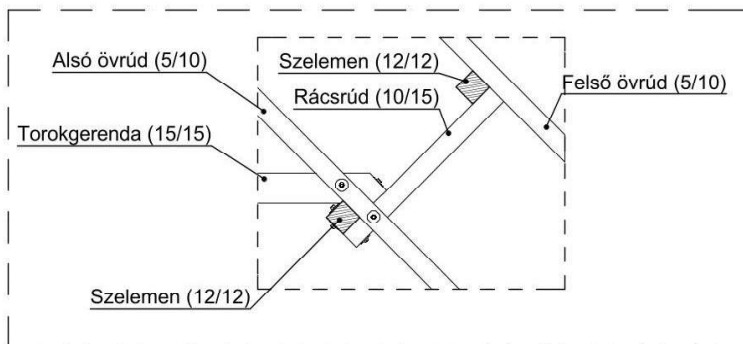
meszes

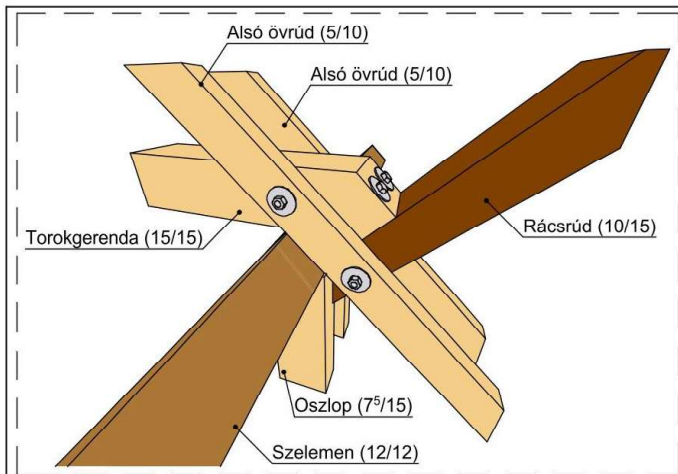




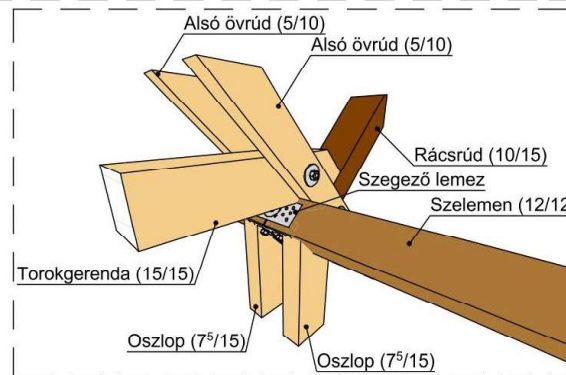
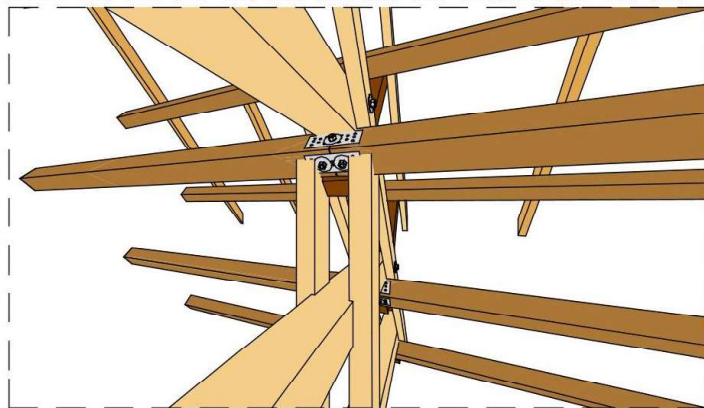
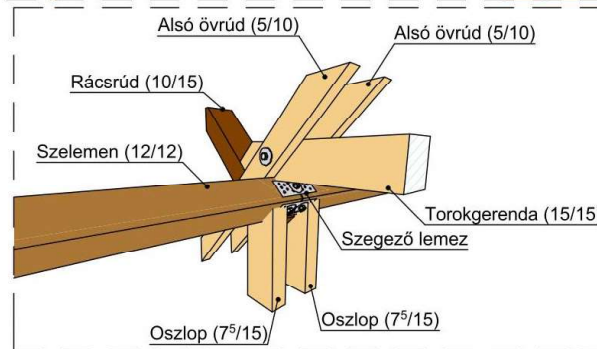
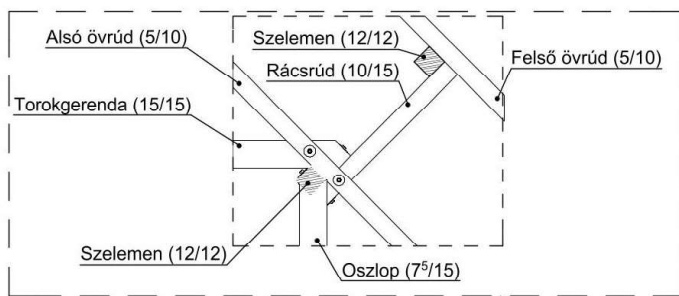
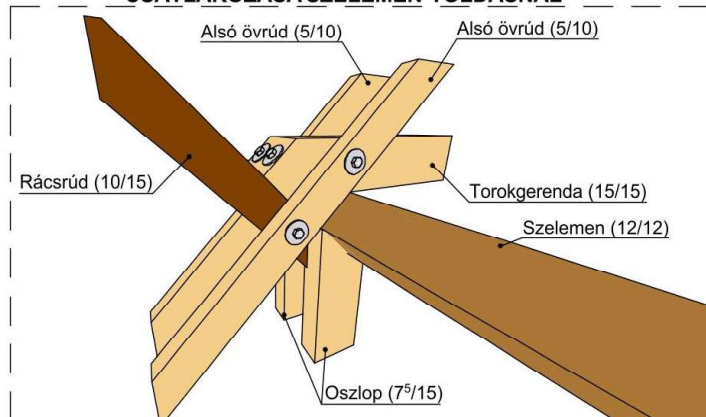


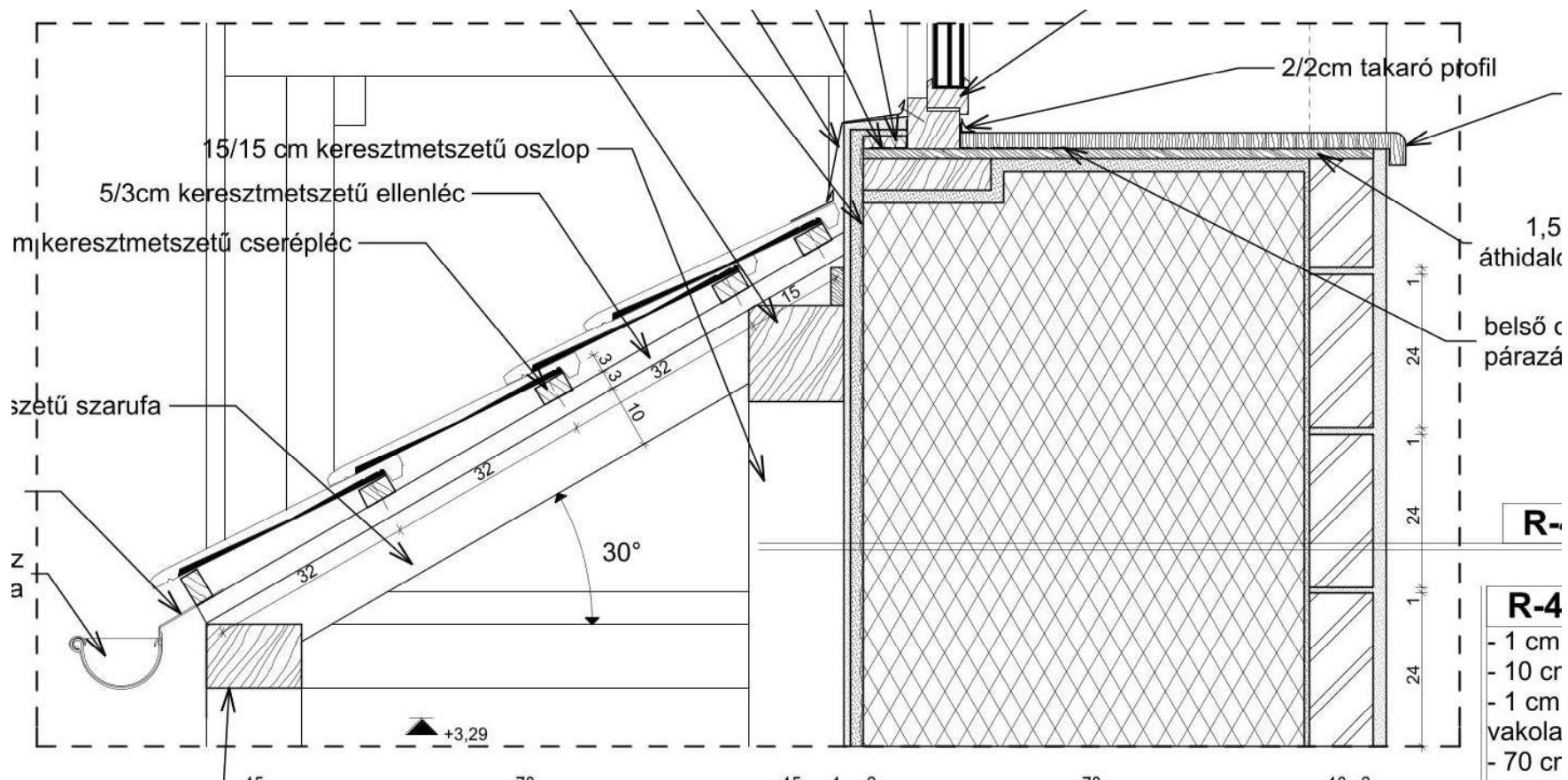
CSATLAKOZASA ALTALANOS HELYEN

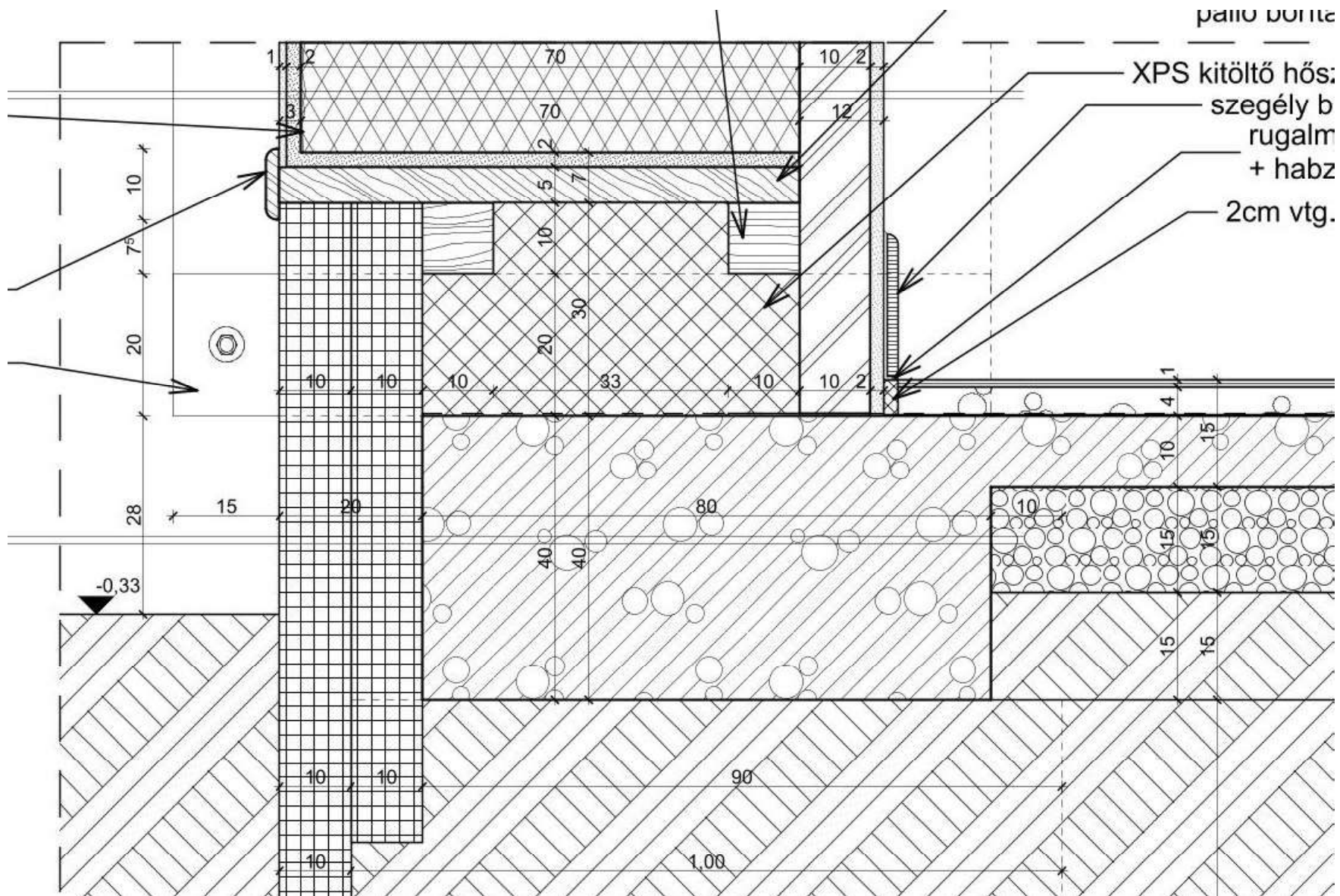


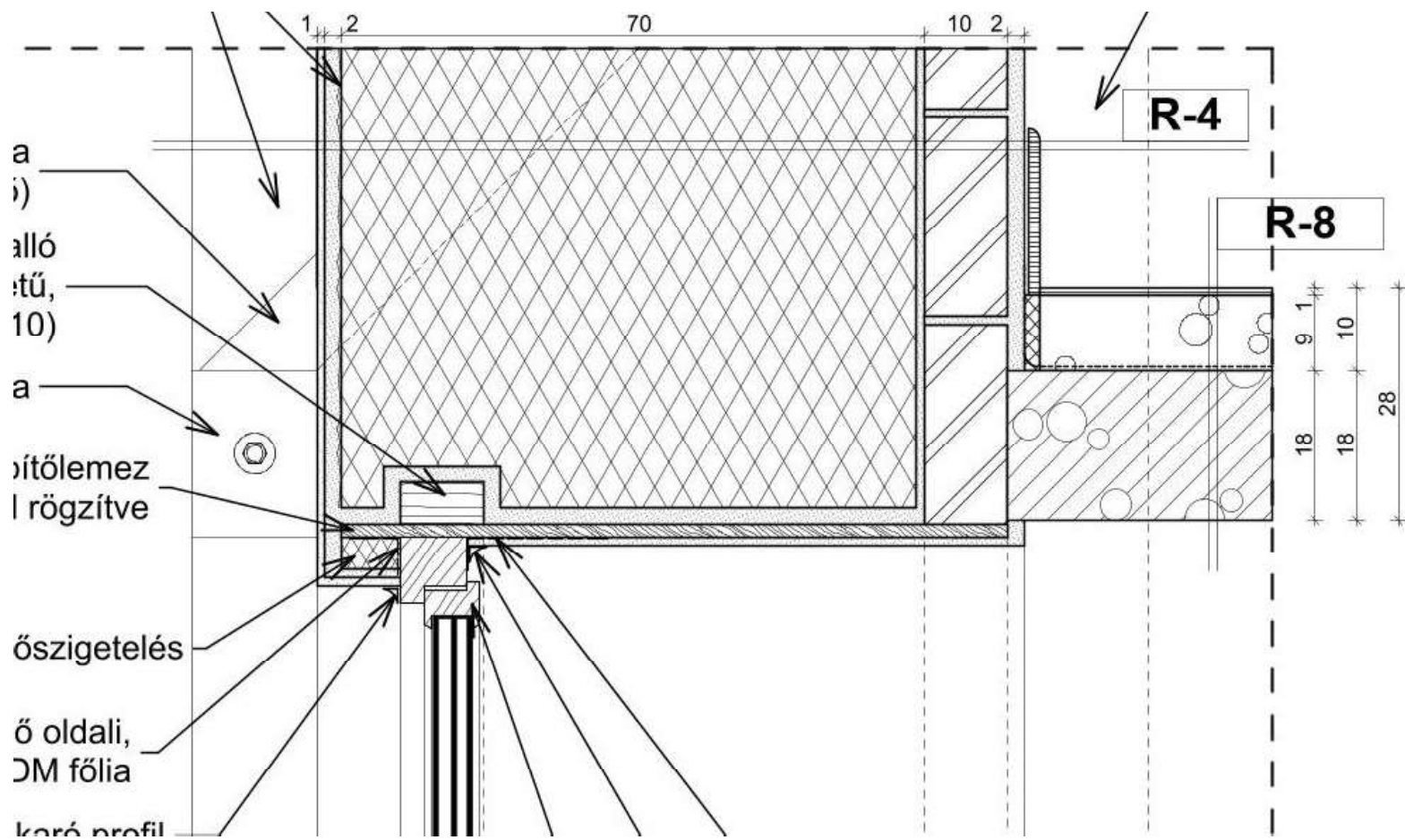


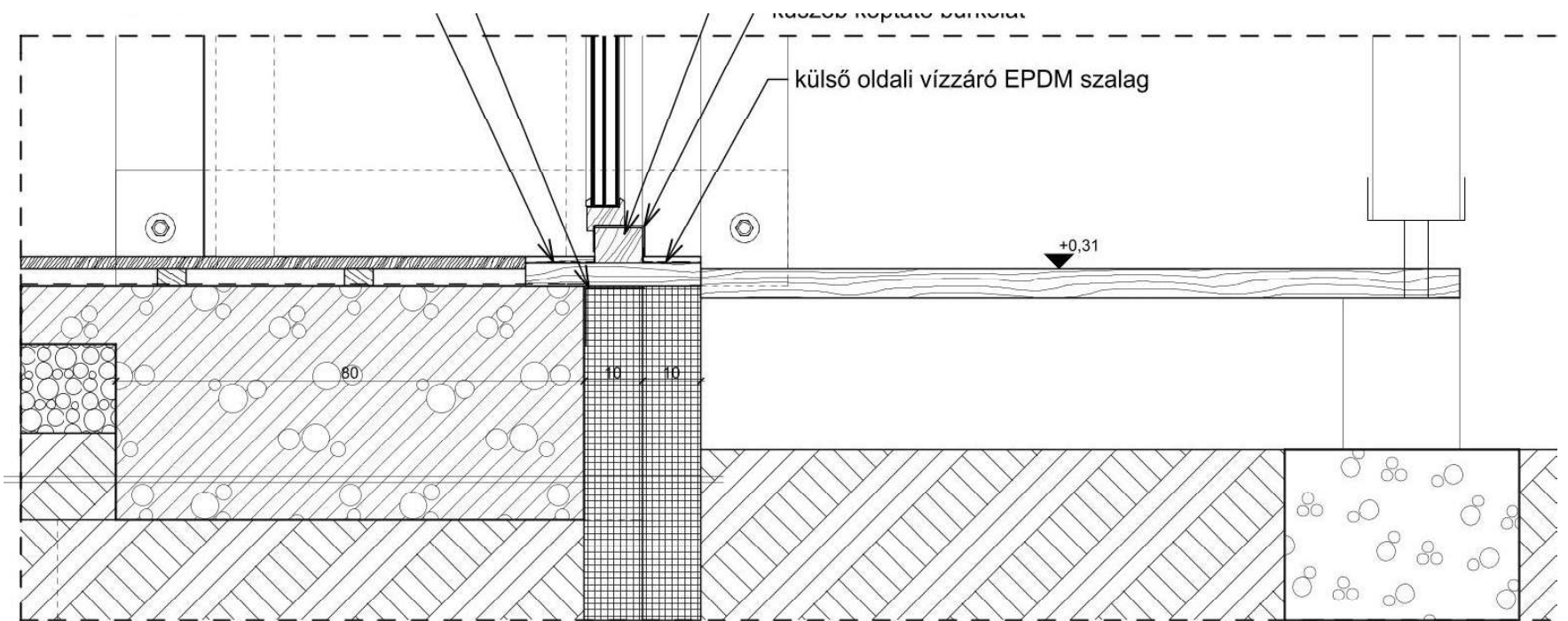
**ALSÓ ÖVRÚD - SZELEMEN - RÁCSRÚD - OSZLOP - TOROKGERENDA
CSATLAKOZÁSA SZELEMEN TOLDÁSÁNÁL**



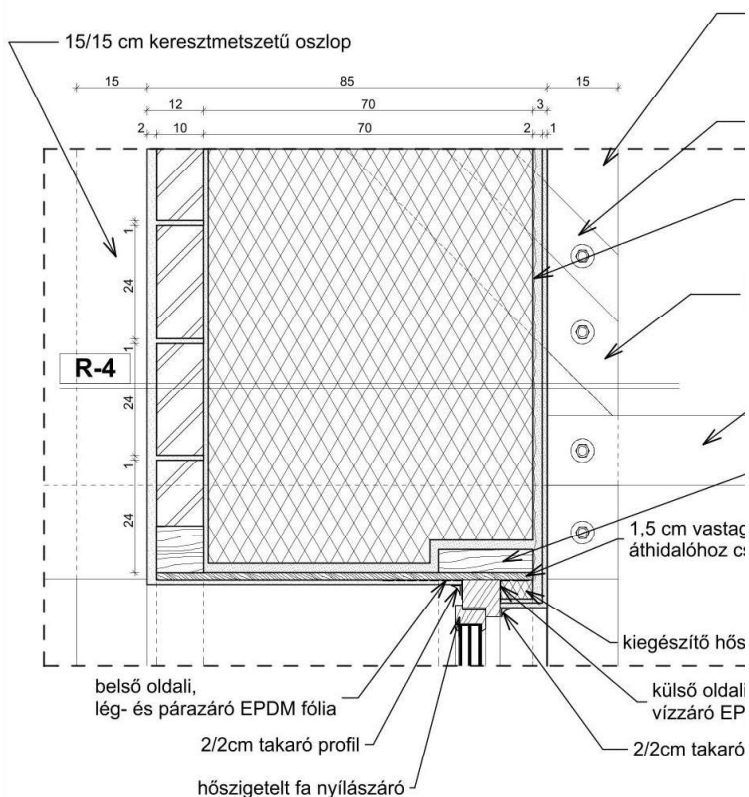




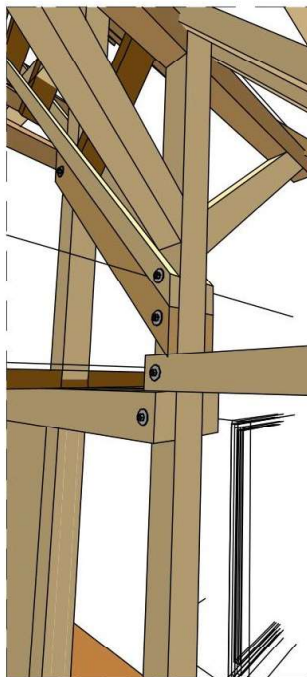




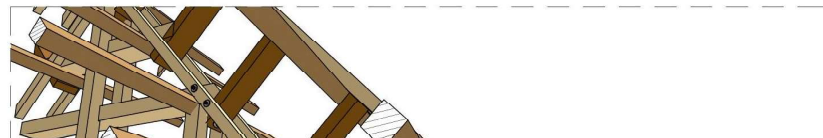
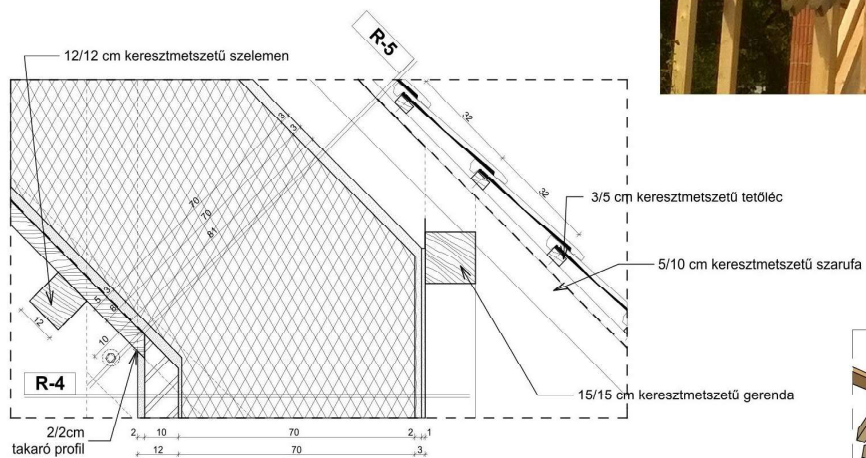
CSOMÓPONT-02/ NYÍLÁSZÁRÓ SZEMÖLDÖK K M=1:10



- R-4**
- 1 cm belső mészvakolat
 - 10 cm válaszfal téglák
 - 1 cm belső agyaghabarcs vakolat
 - 70 cm-es (2 x 35 cm) vastag szalmabála építőelemek
 - 2-3 cm mészhabarcs vakolat vízlepergető meszeléssel



CSOMÓPONT-01/ TÉRDFAL-TETŐ KIALAKÍTÁSA
M=1:10





3. számú melléklet (C jelű épület dokumentációjának kivonata)

Fa létravázás szerkezetű szalmabála kitöltésű lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek
8294, Kapolcs, HRSZ: 210 (belterület). Megjelenés ideje: 2017 – 2019

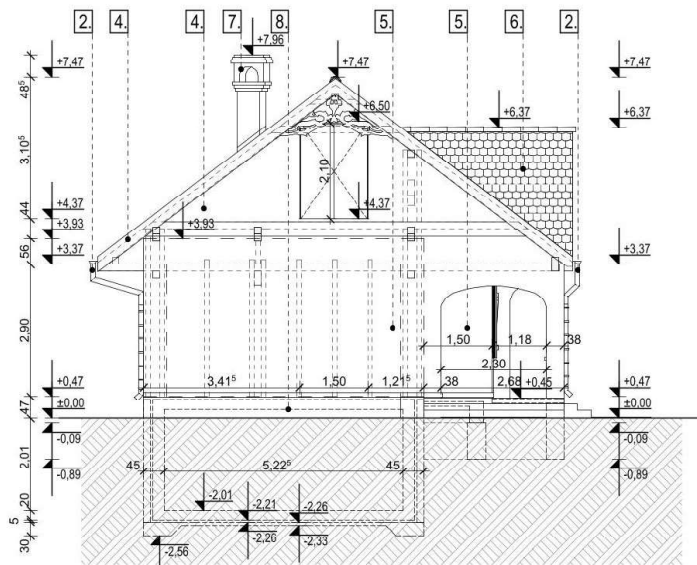
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

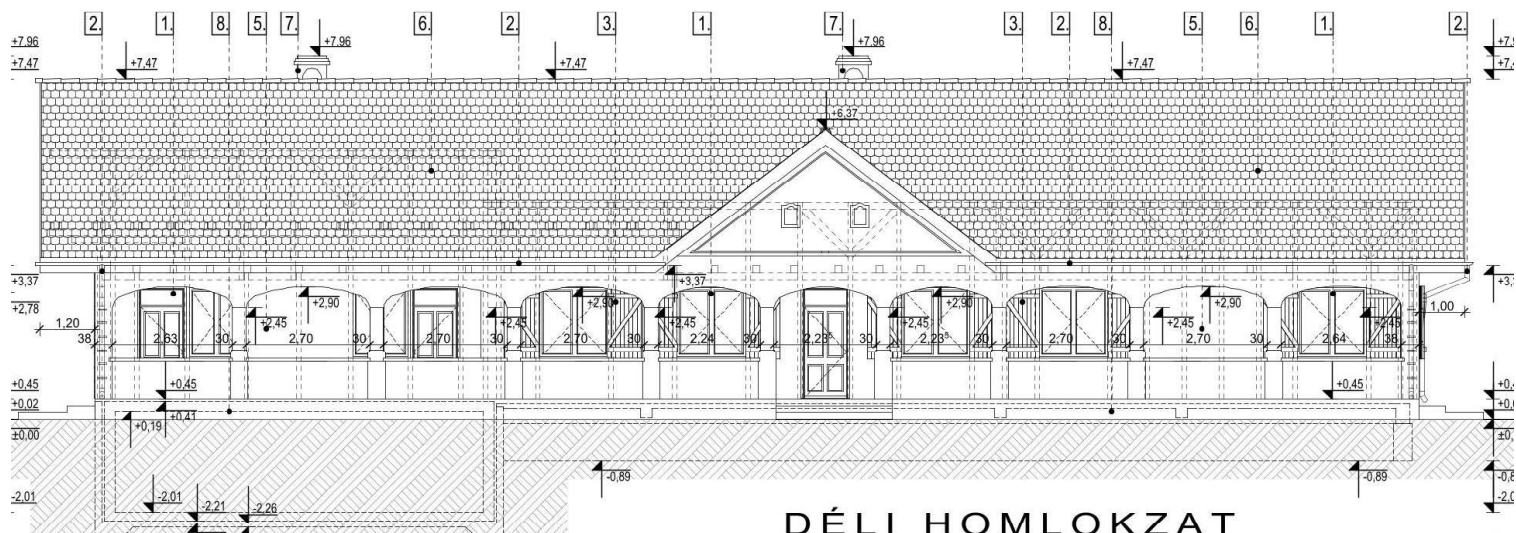


(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

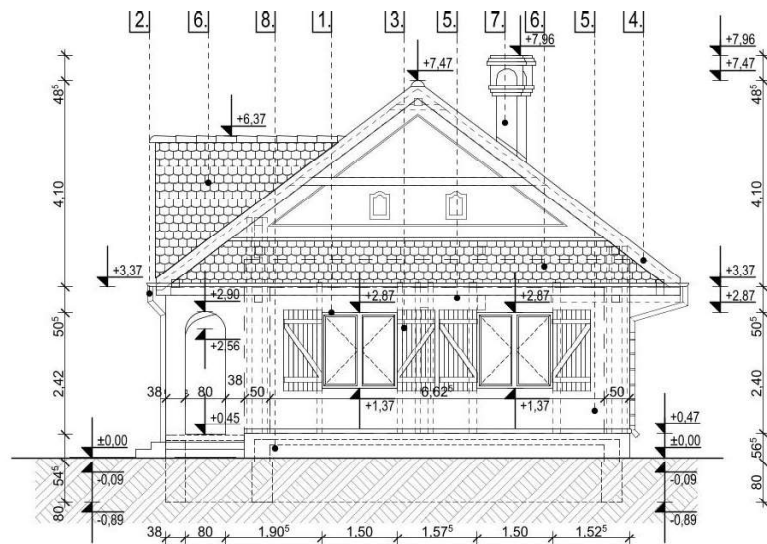


NYUGATI HOMLOKZAT

Felületképzés:	
1.	Lazúrozott fa nyílászáró tölgy színben
2.	Horganyzott lemez ereszcsonorna
3.	Lazúrozott, fa spaletta tölgy színben, gyalult kivitelben
4.	Lazúrozott, fa burkolat tölgy színben, gyalult kivitelben
5.	Homokszínű, homlokzati mészhabarc vakolat dörzsölt felületen
6.	Vörös tetőcserép
7.	Kültéri vakolt, homok színű kémény, dörzsölt kivitelben
8.	Lábazati alapvakolat, homok színben, dörzsölt felületen

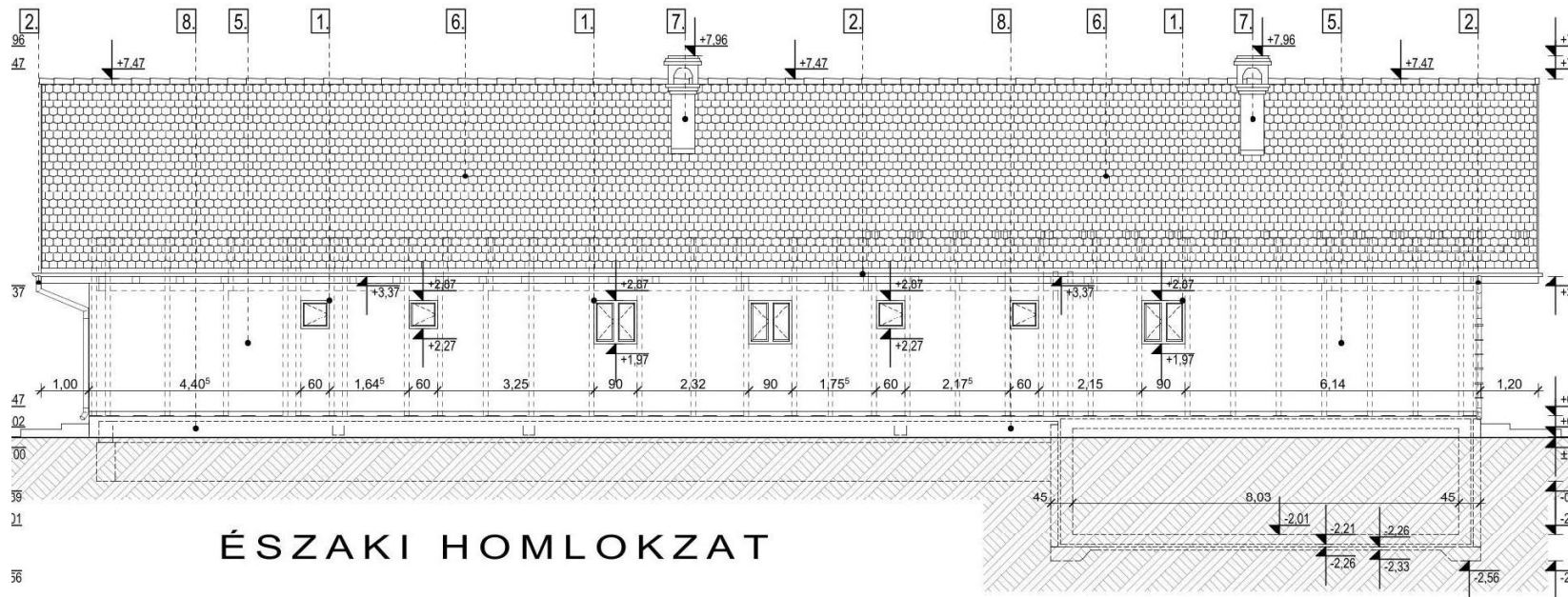


DÉLI HOMLOKZAT

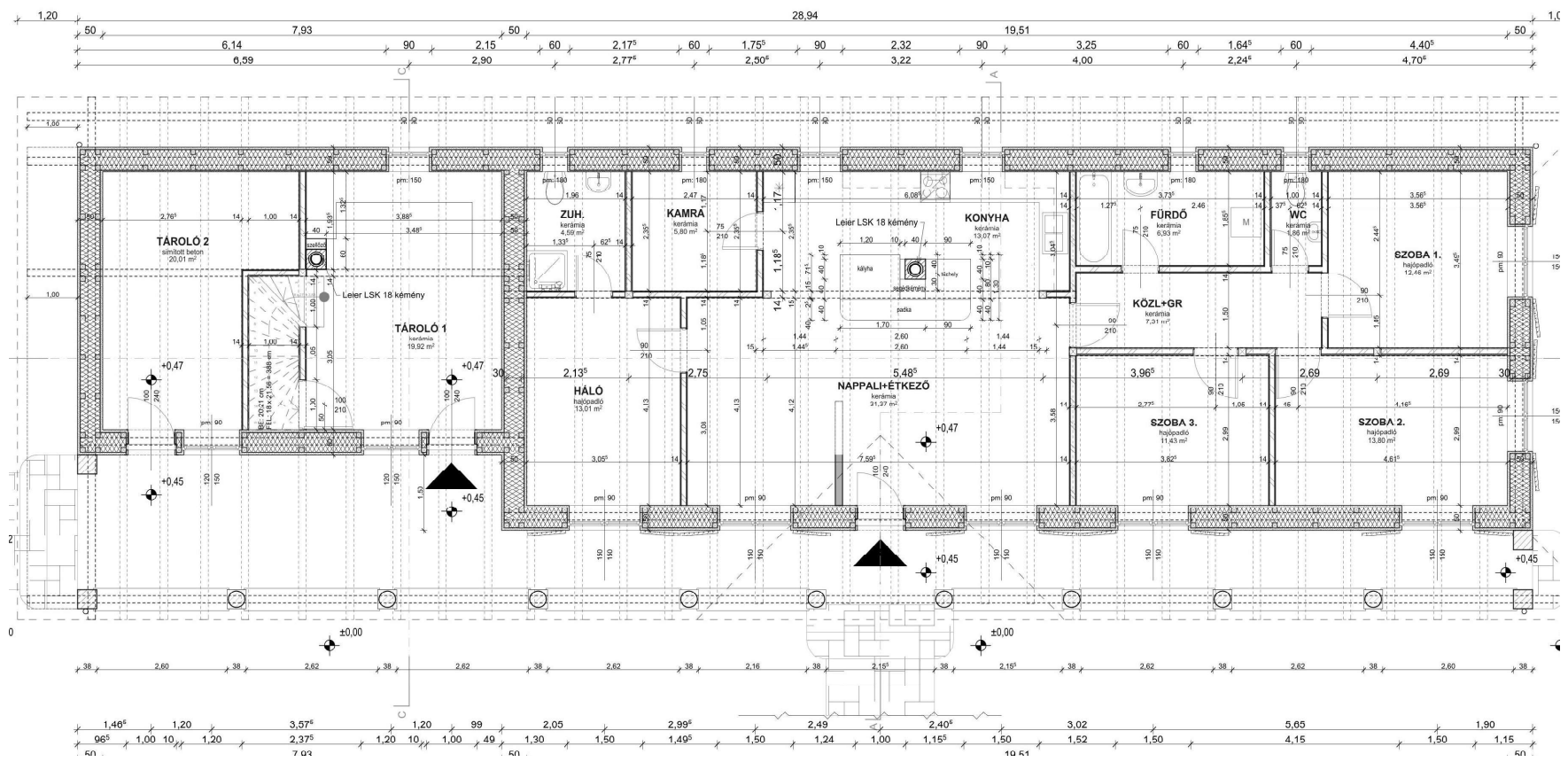
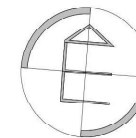


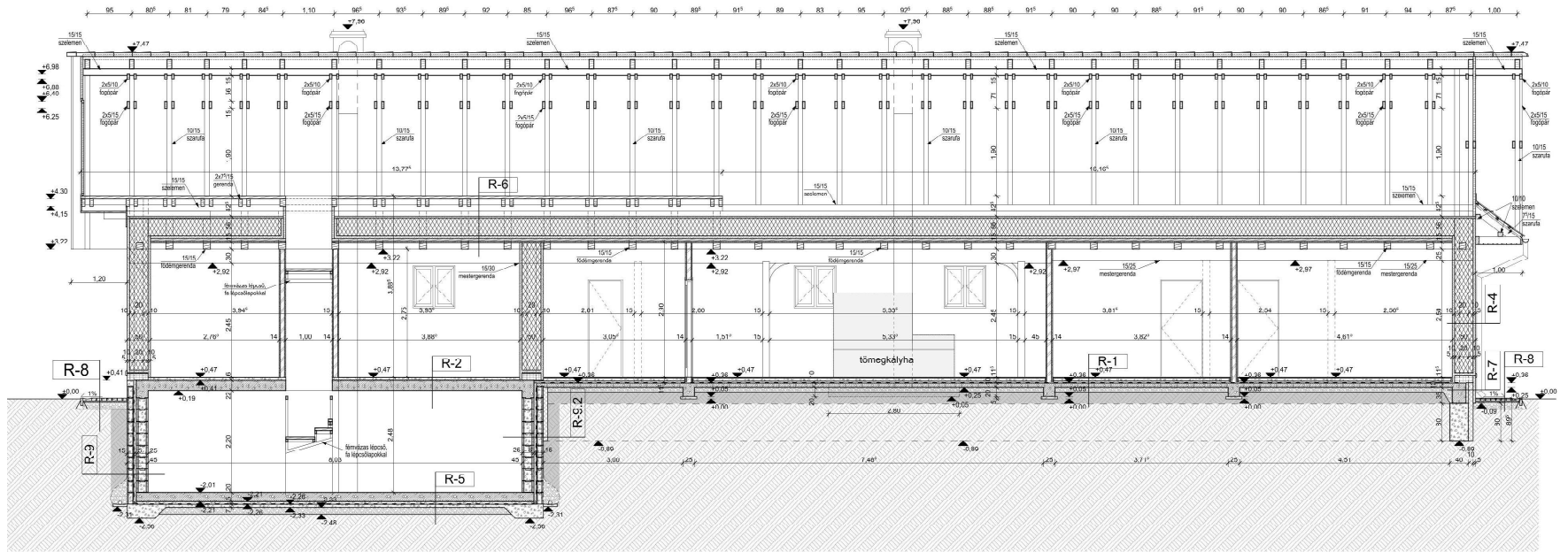
KELETI HOMLOKZAT

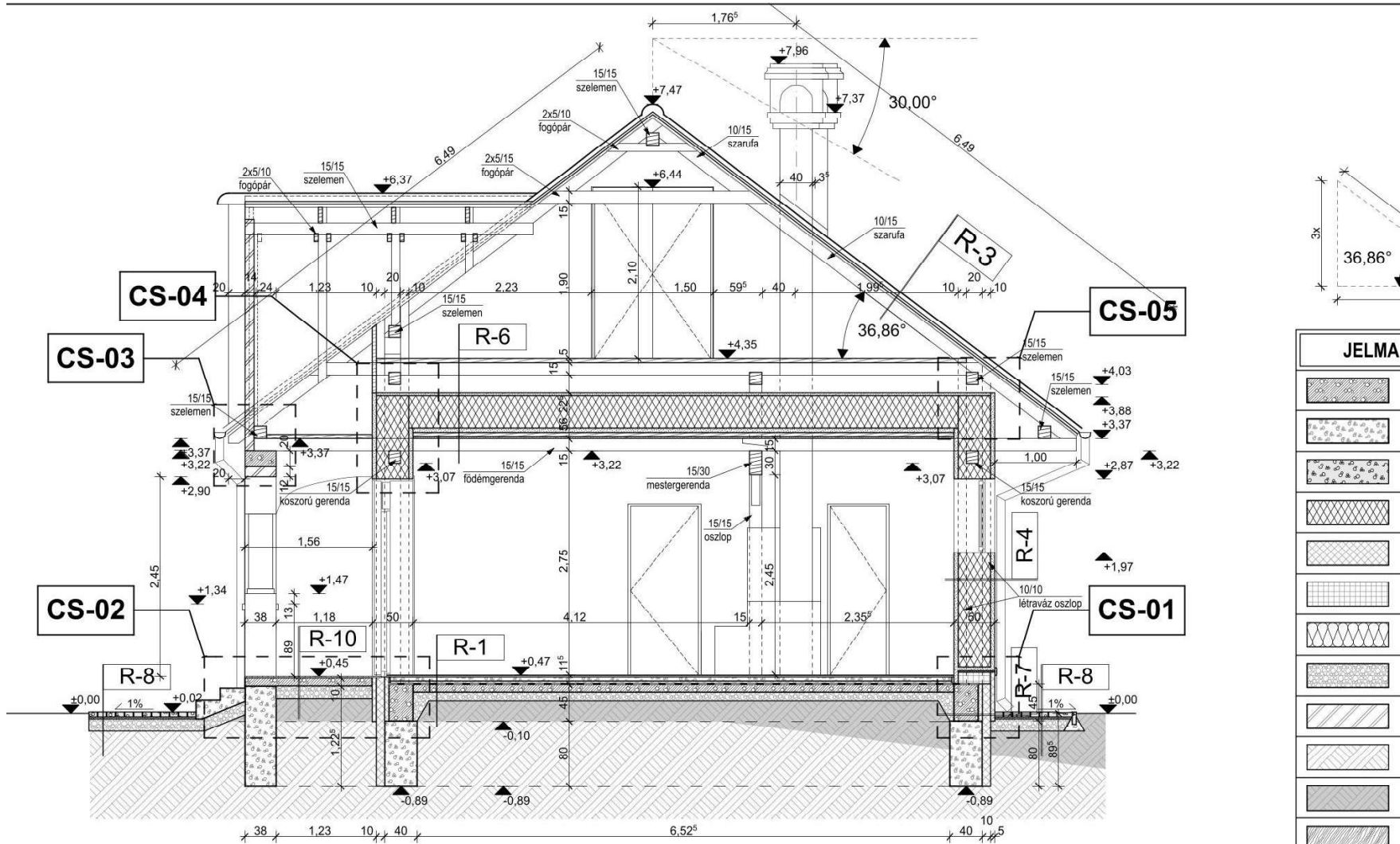
Felületképzés:	
1.	Lazúrozott fa nyílászáró tölgyszínbén
2.	Horganyzott lemez ereszcatorna
3.	Lazúrozott, fa spaletta tölgyszínbén, gyalult kivitelben
4.	Lazúrozott, fa burkolat tölgyszínbén, gyalult kivitelben
5.	Homokszínű, homlokzati mészhabarcos vakolat dörzsölt felületben
6.	Vörös tetőcserép
7.	Kültéri vakolt, homok színű kémény, dörzsölt kivitelben
8.	Lábazati alapvakolat, homok színben, dörzsölt felületben

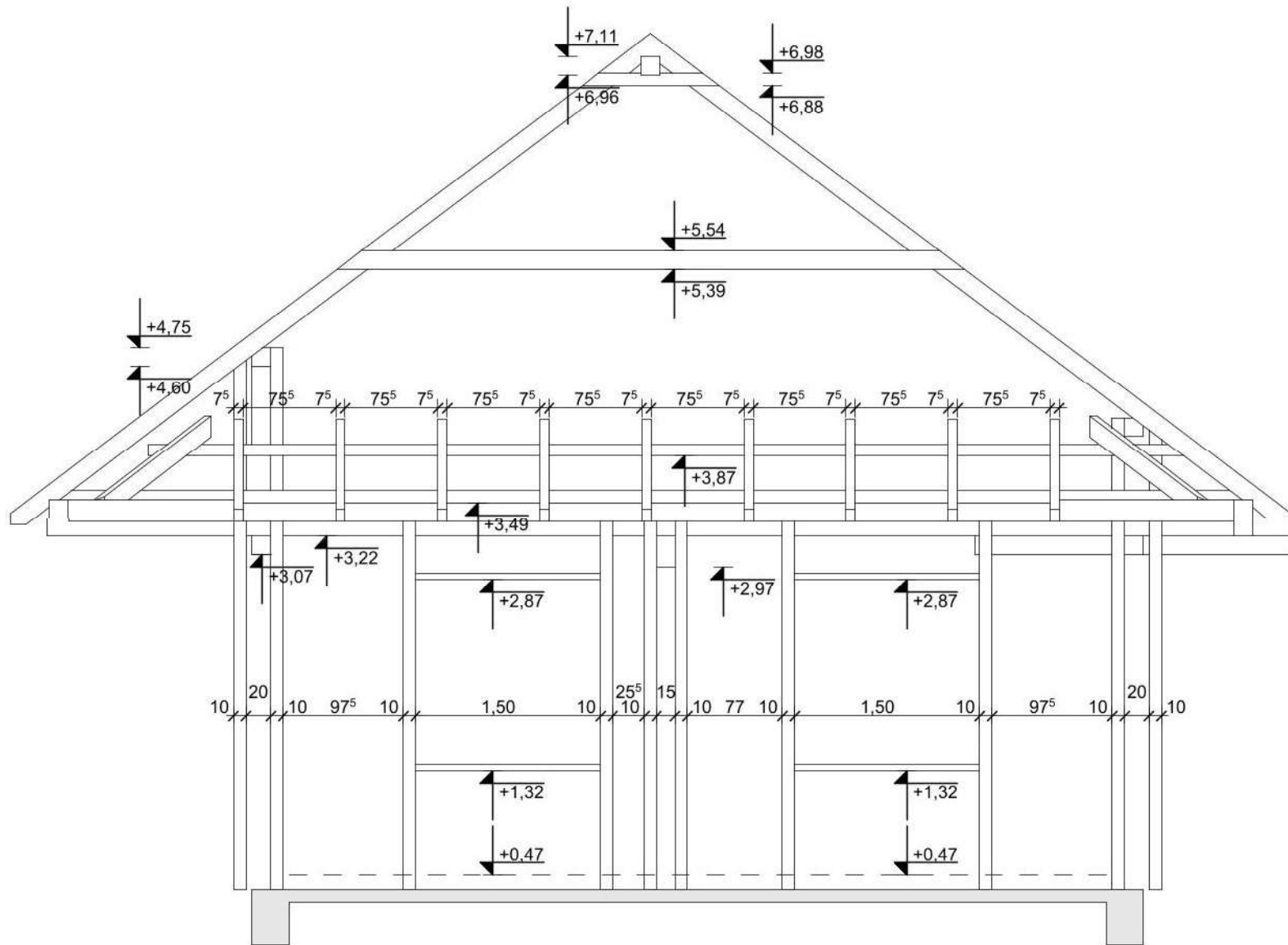


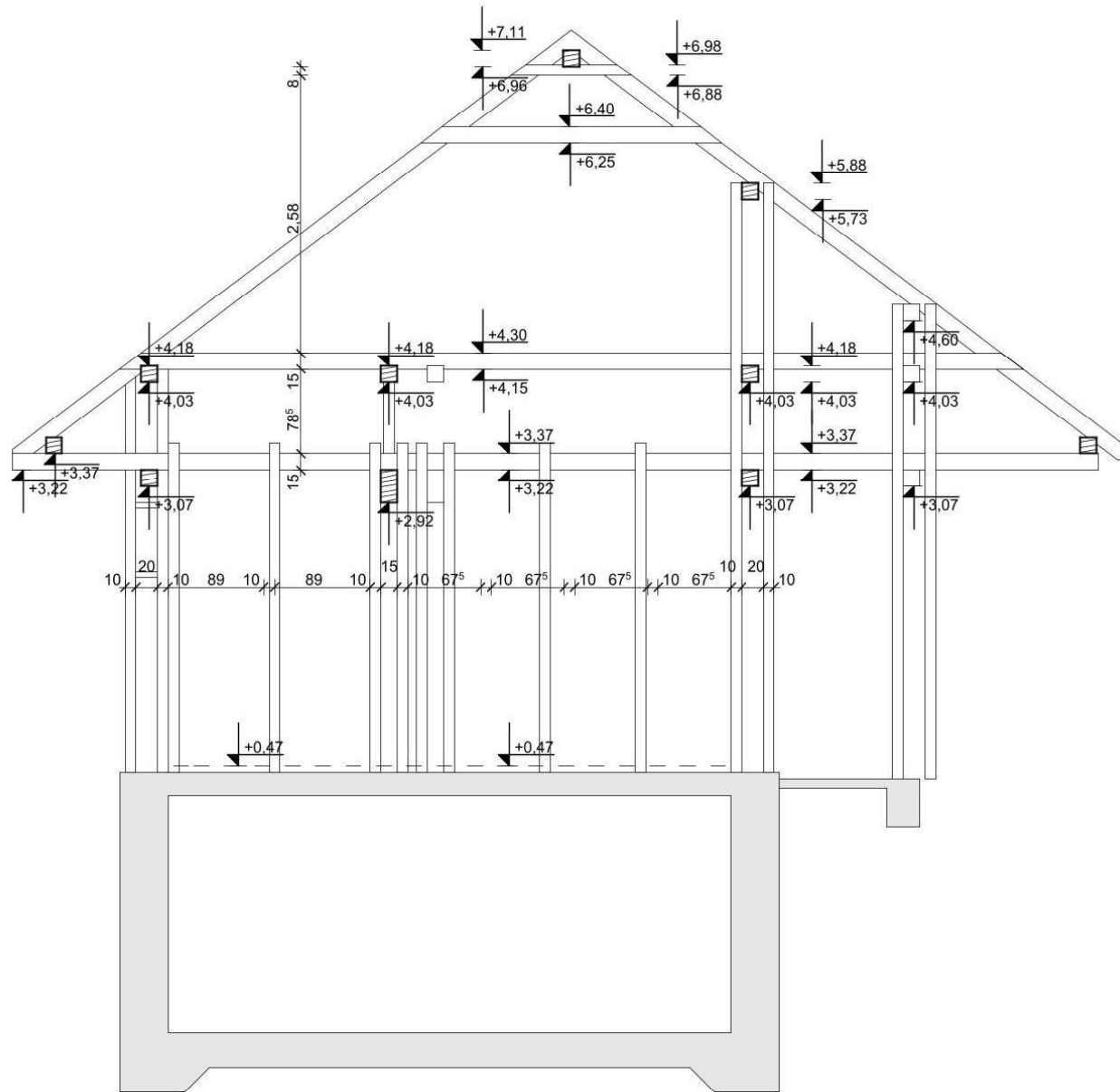
ÉSZAKI HOMLOKZAT

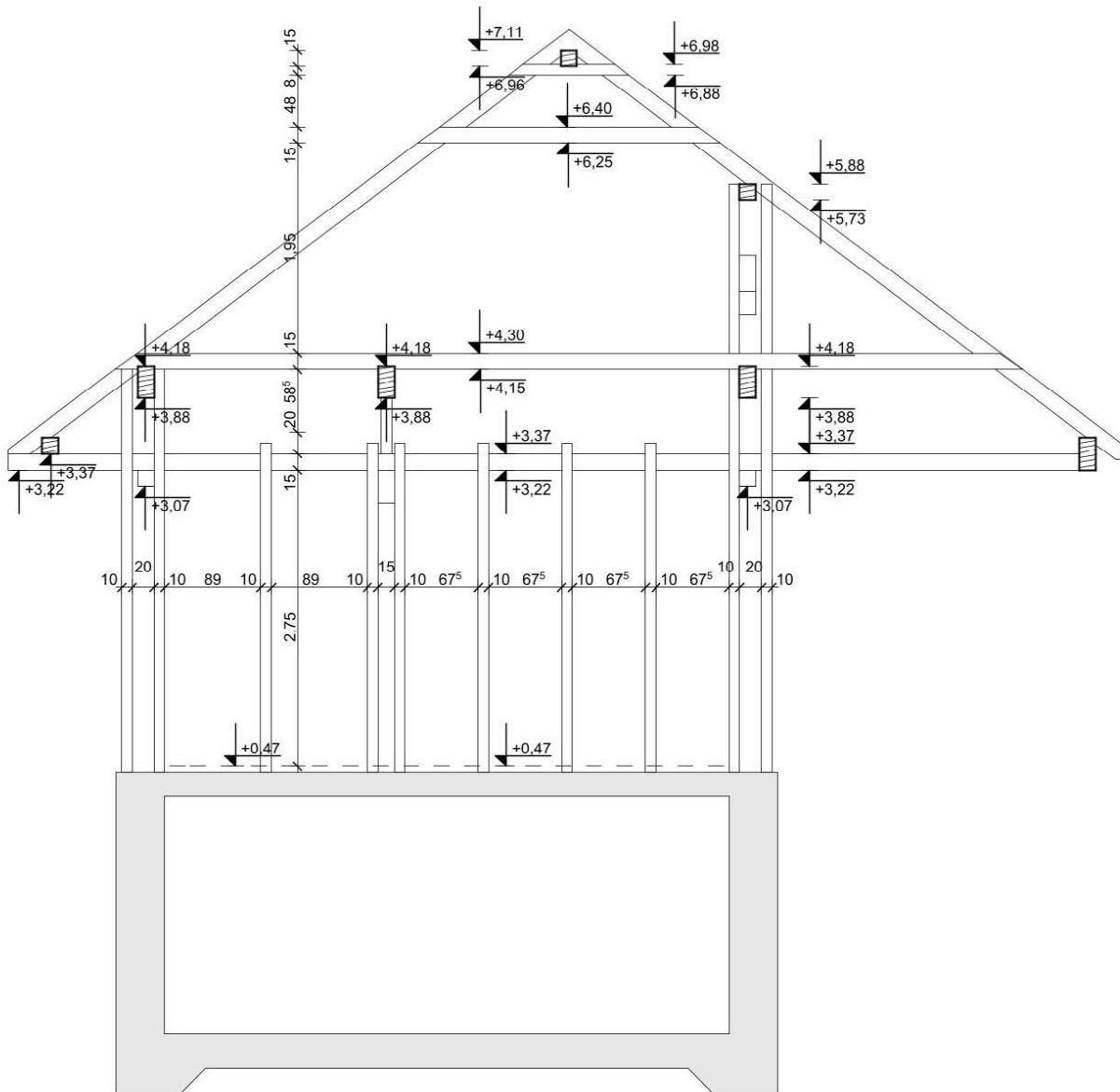






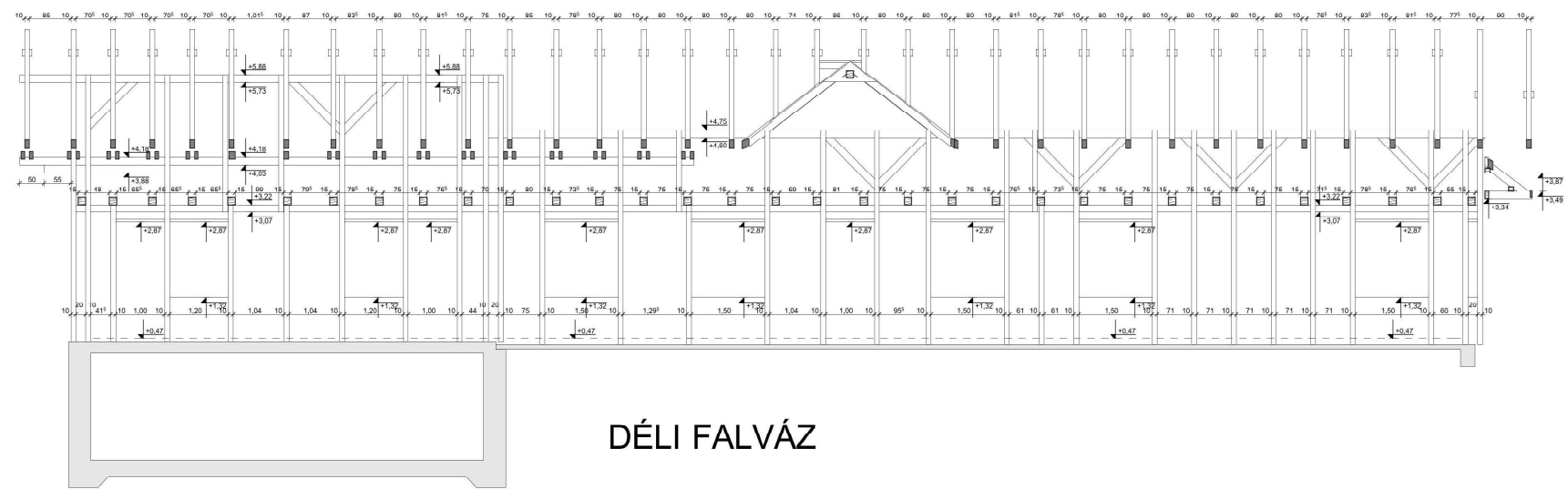






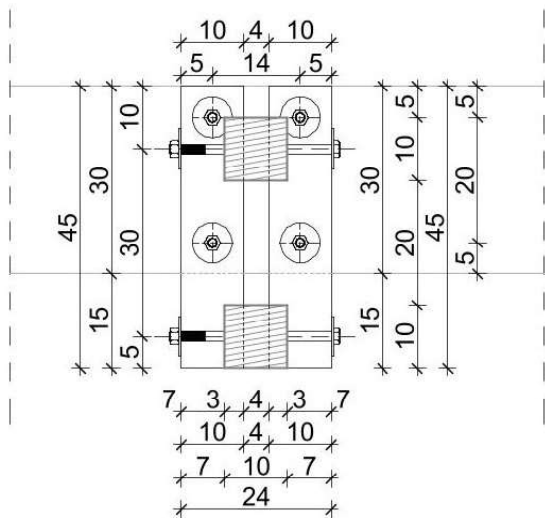


ÉSZAKI FALVÁZ

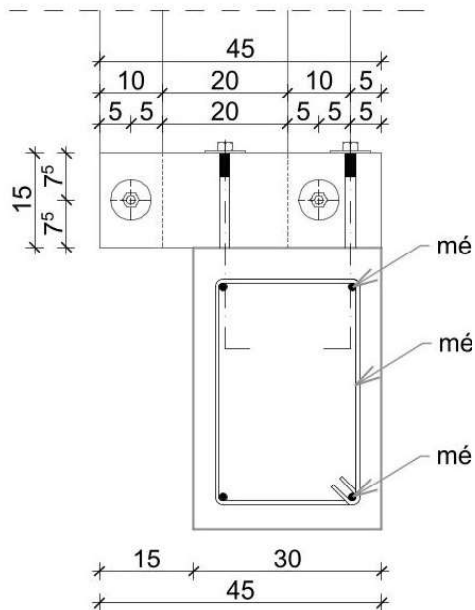


DÉLI FALVÁZ

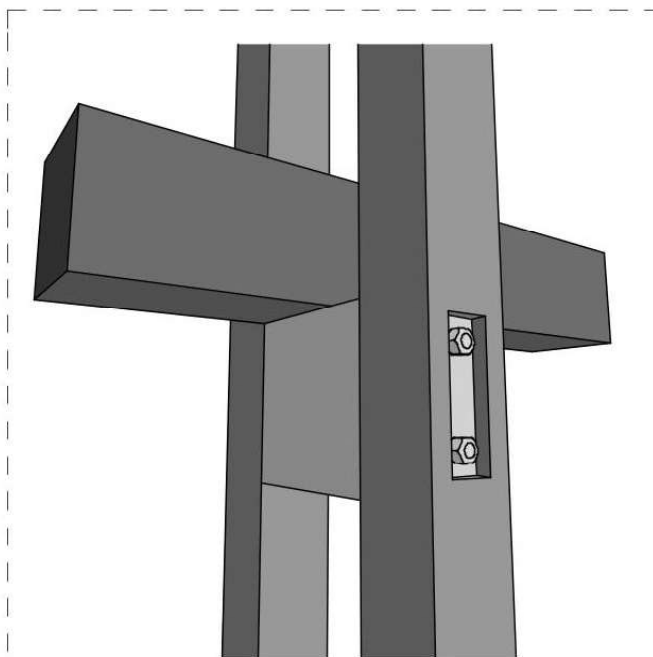
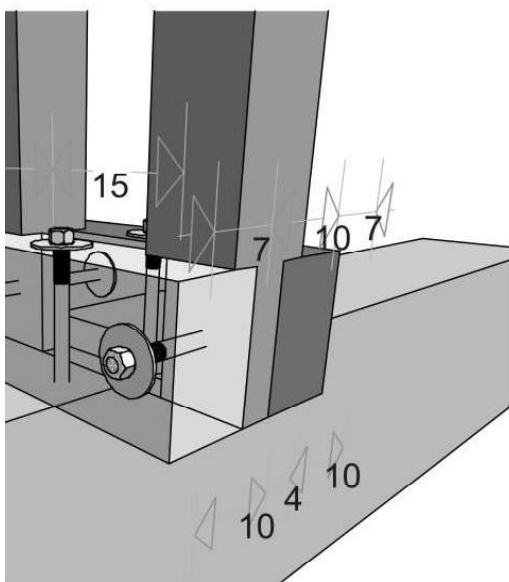
CSOMÓPONT-13/ LÁBAZAT-LÉTRAVÁZ KIALAKÍTÁSA ÁLTALÁNOS HELYEN M=1:10



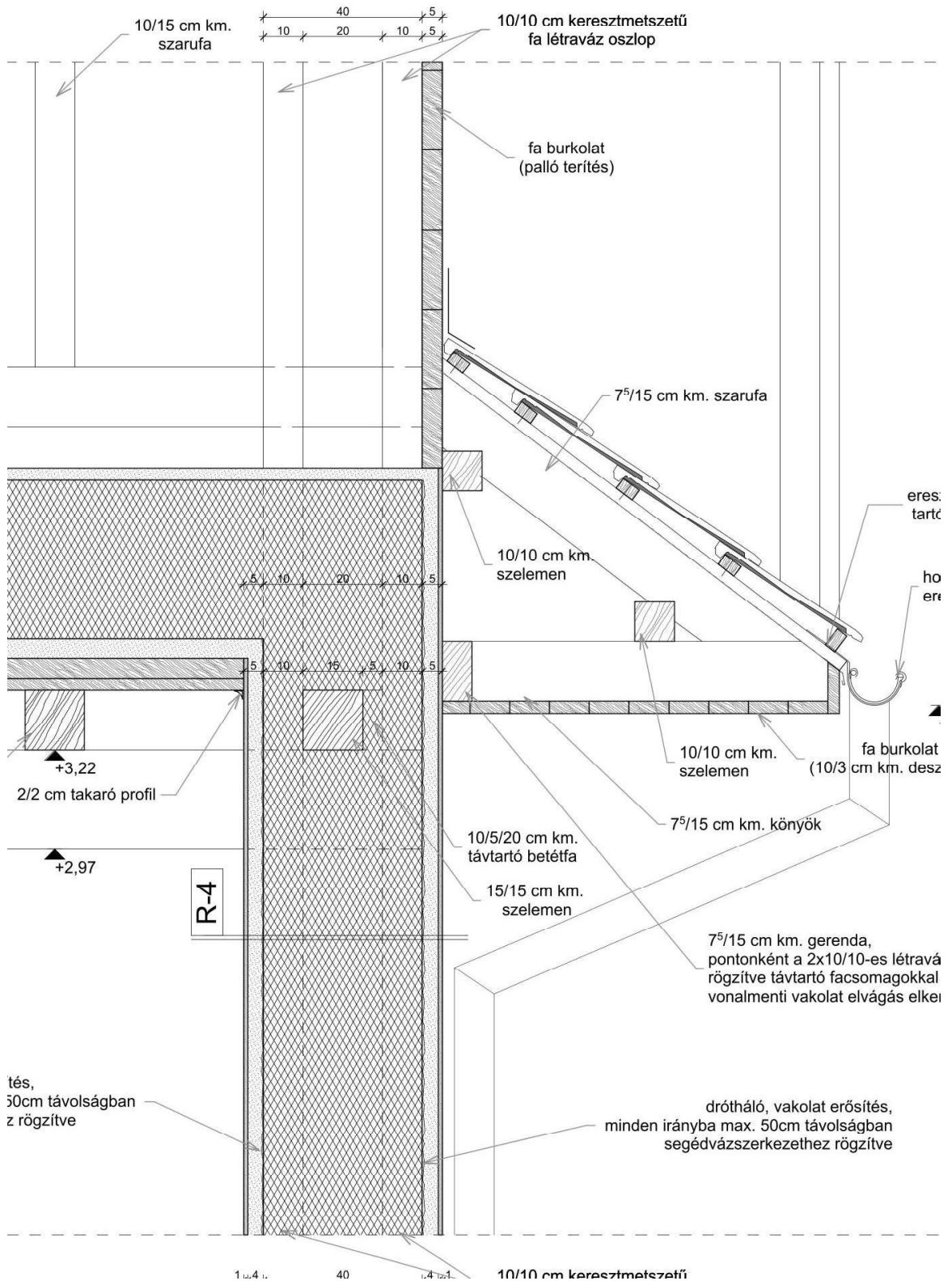
FELÜLNÉZET



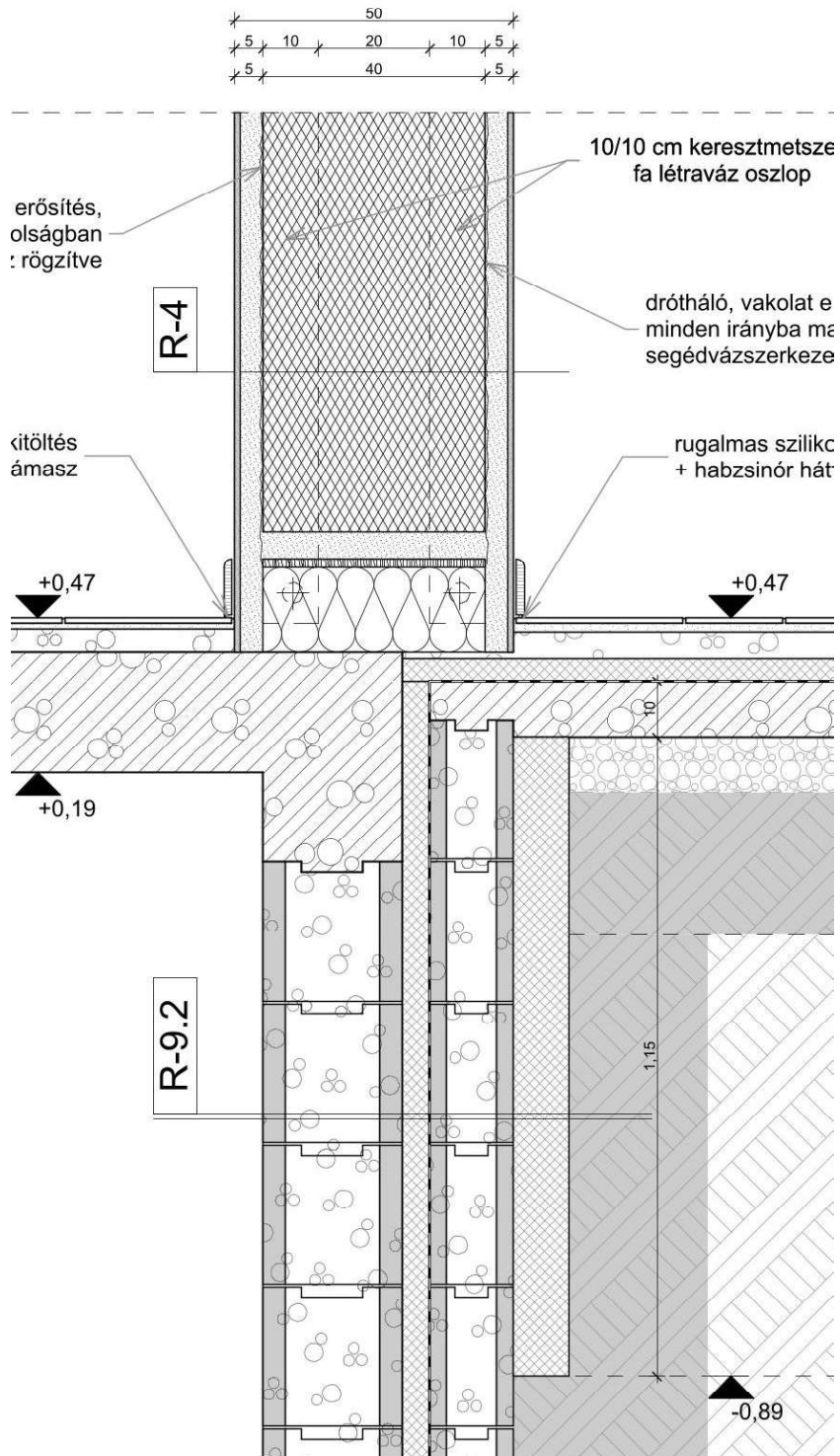
OLDALNÉZET



CSOMÓPONT-10/ FAL-ELŐTETŐ KIALAKÍTÁSA M=1:10

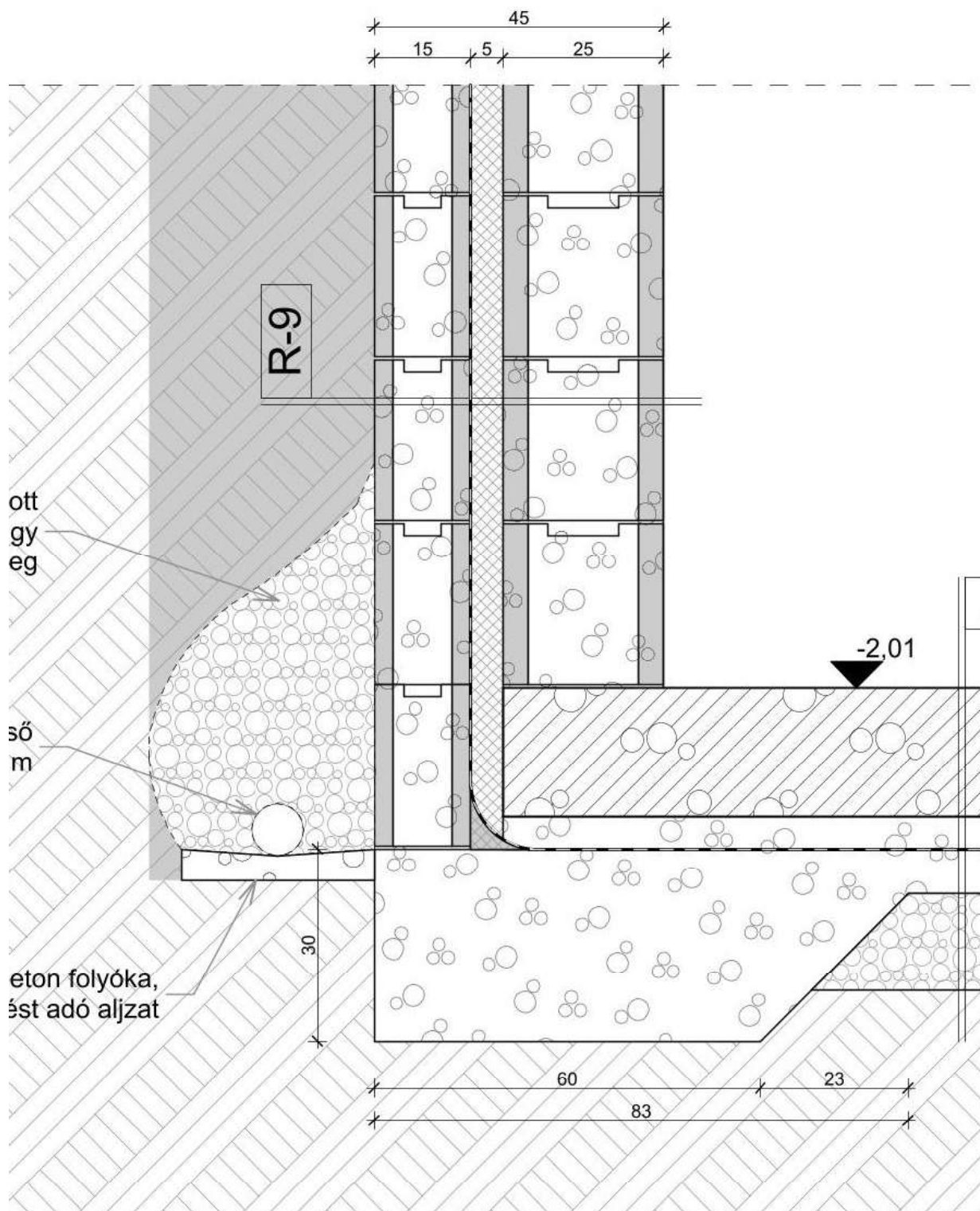


MÓPONT-09/ PINCE FAL - LÉTRAVÁZAS PINCE FÖDÉM - PADLÓ KAPC M=1:10



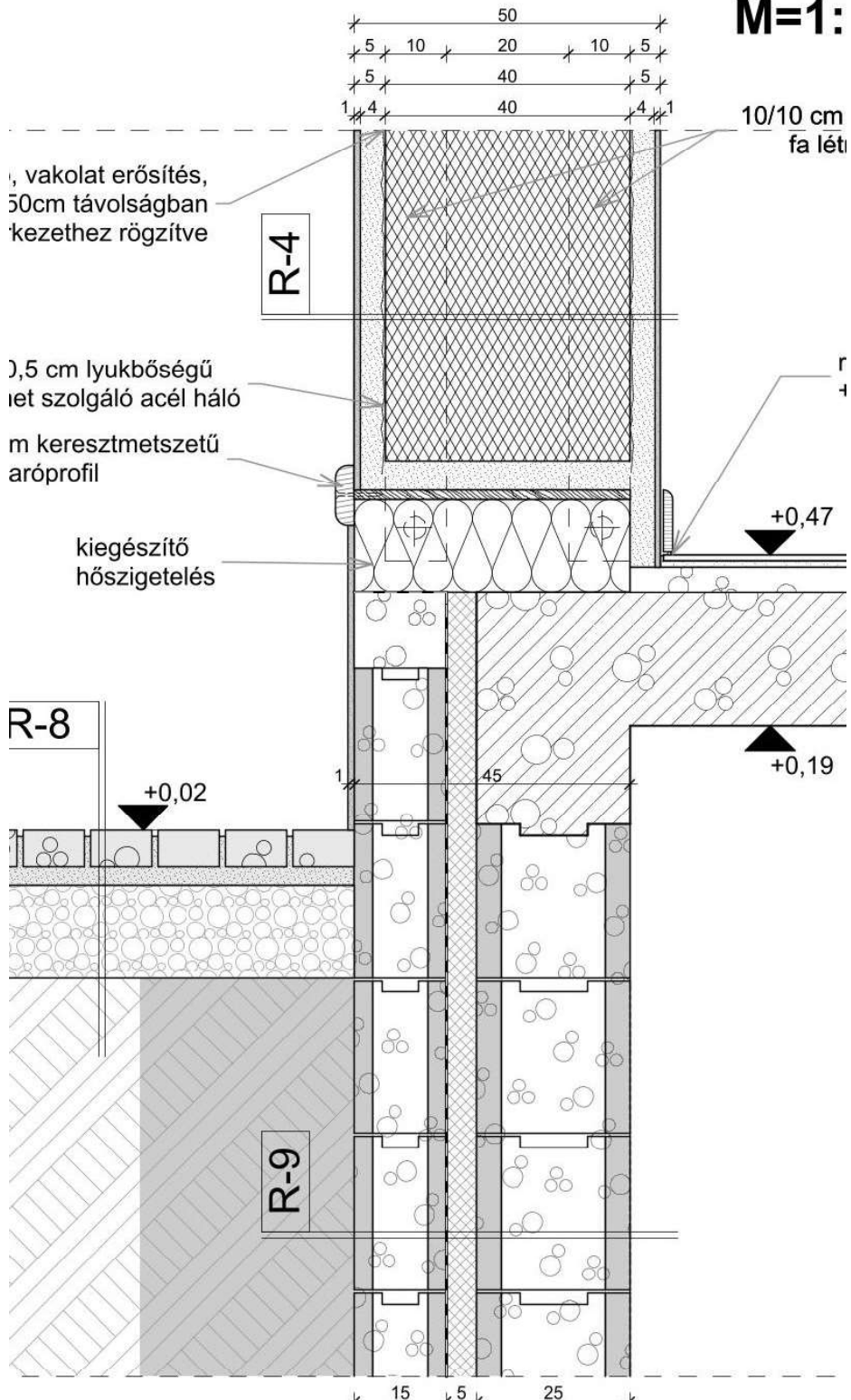
CSOMÓPONT-08/ PINCE FAL - PINCE F

M=1:10

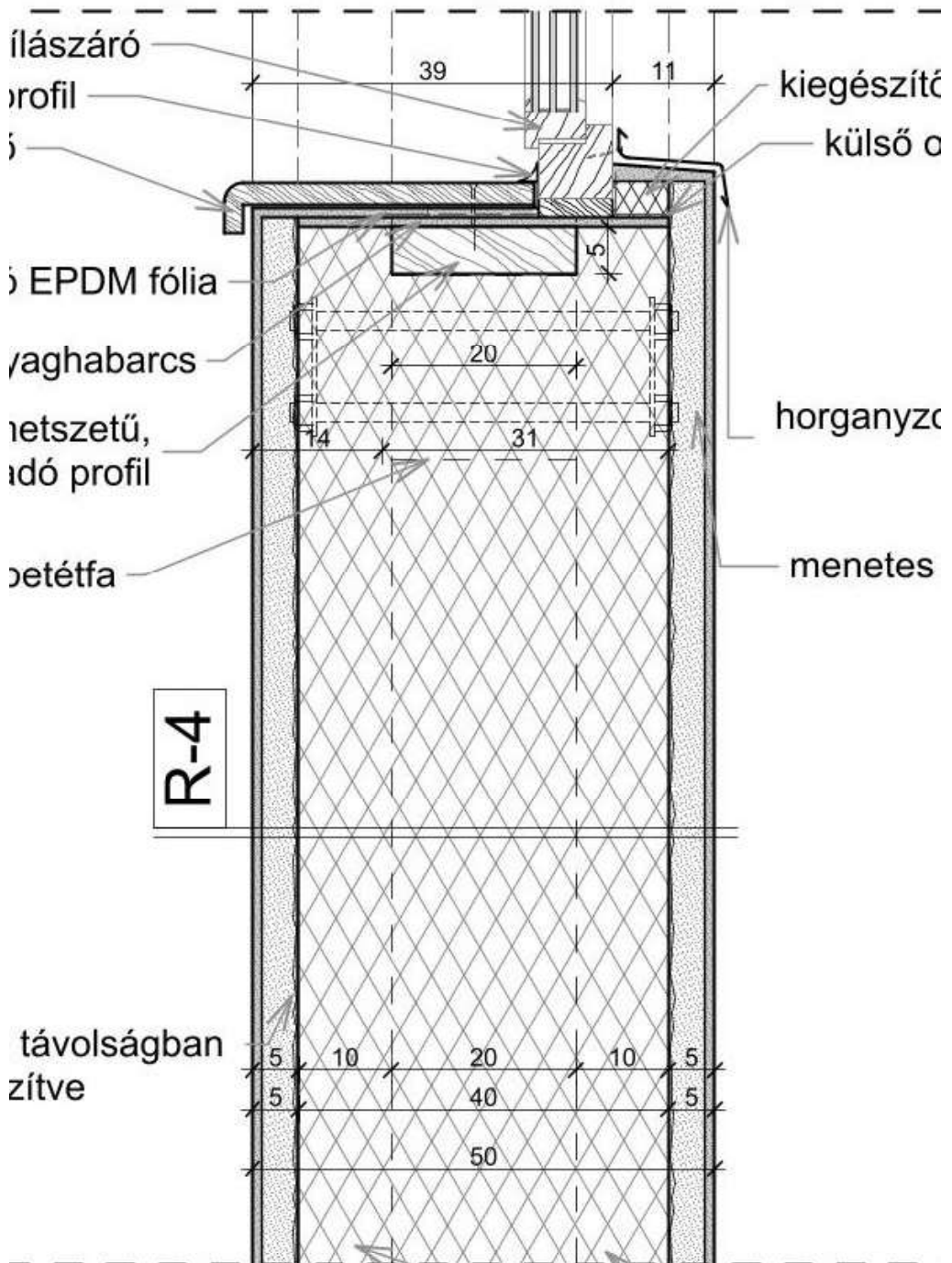


CSOMÓPONT-07/ PINCE FAL - I PINCE FÖDÉM - JÁR

M=1:

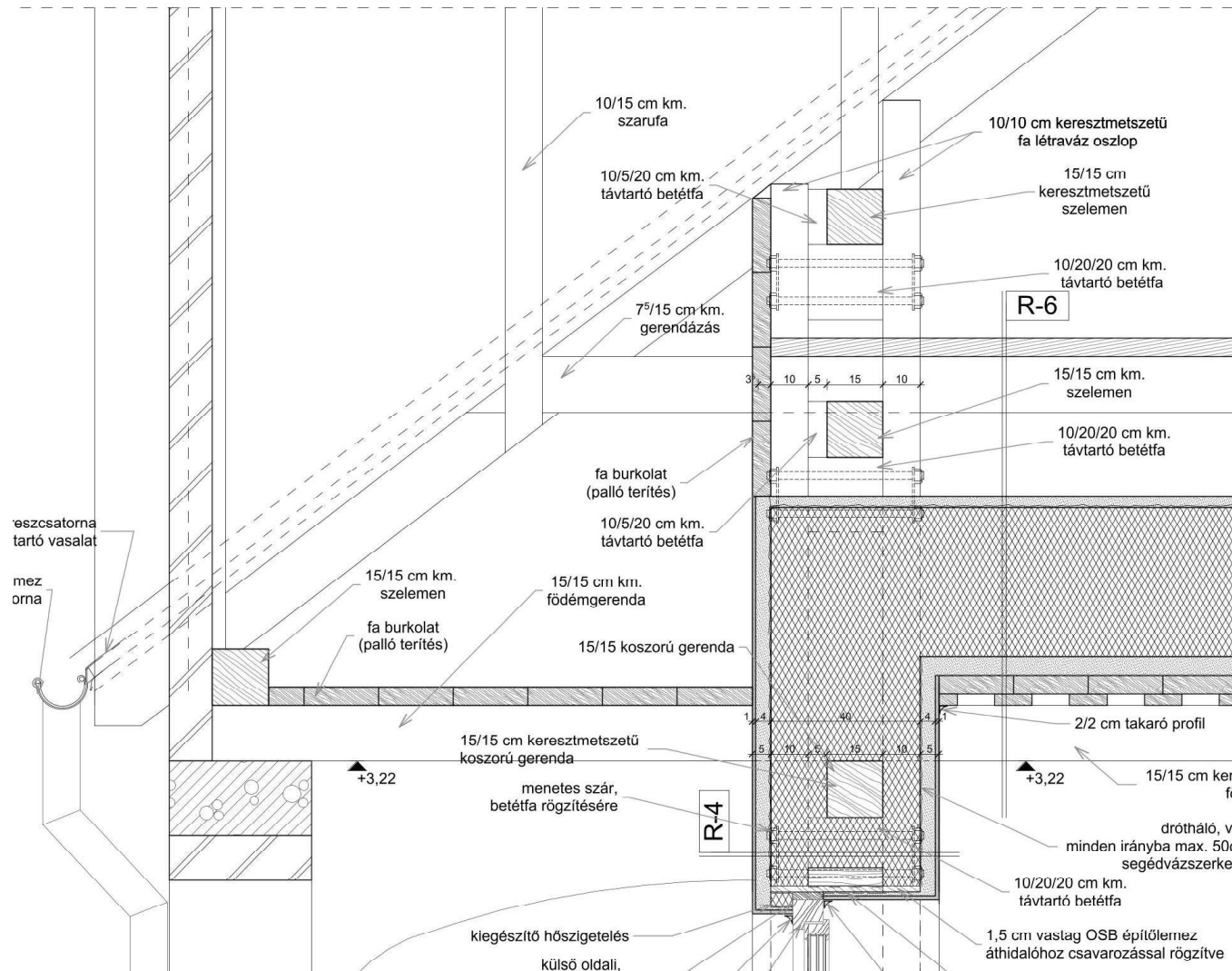


06/ NYÍLÁSZÁRÓ PARAPET KIA M=1:10



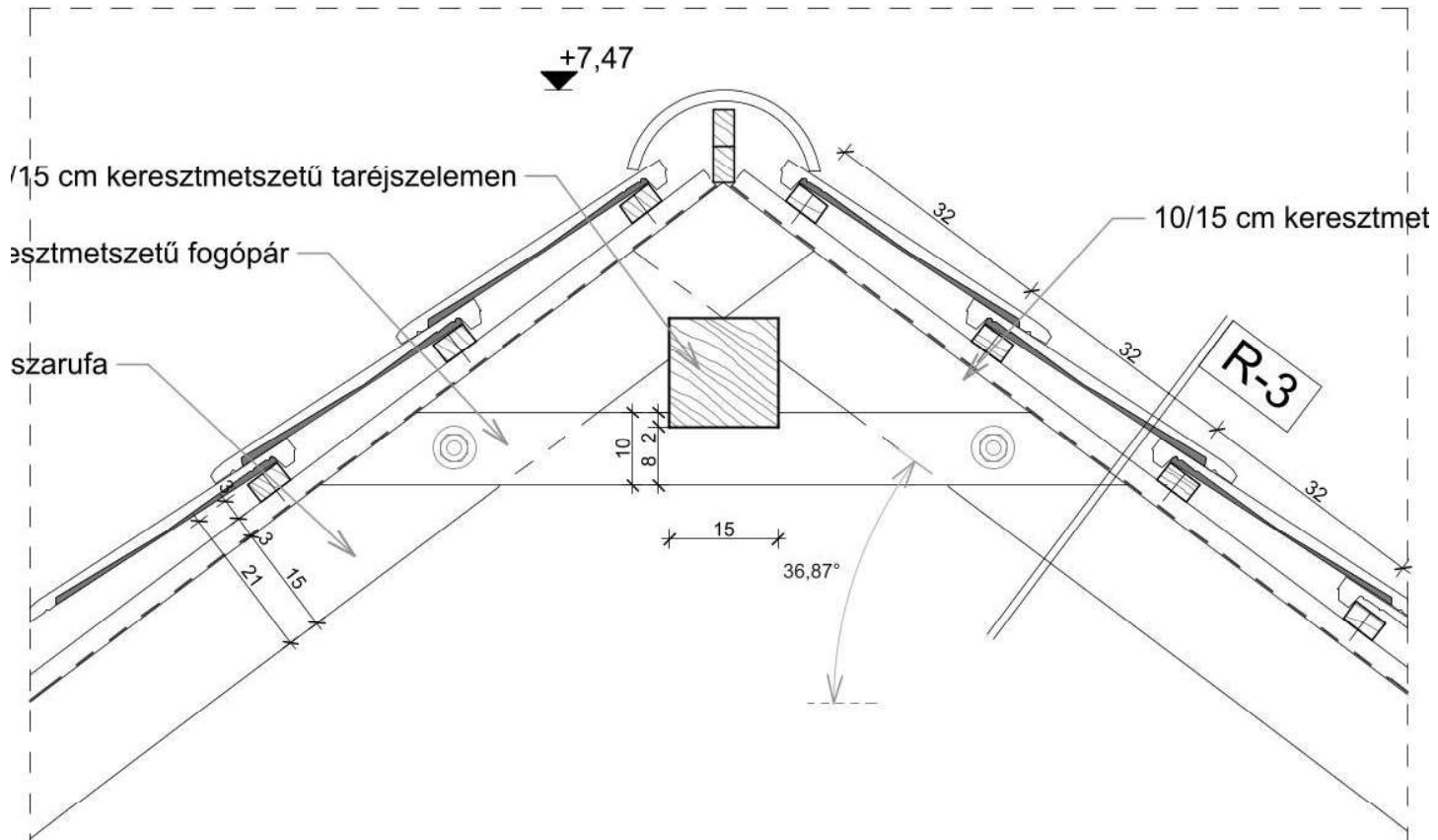
MÓPONT-04/ FAL-ERESZ KIALAKÍTÁSA, NYÍLÁSZÁRÓ SZEMÖLDÖK KIALAKÍTÁSA

M=1:10



CSOMÓPONT-03/ TARÉJ KIALAKÍTÁSA

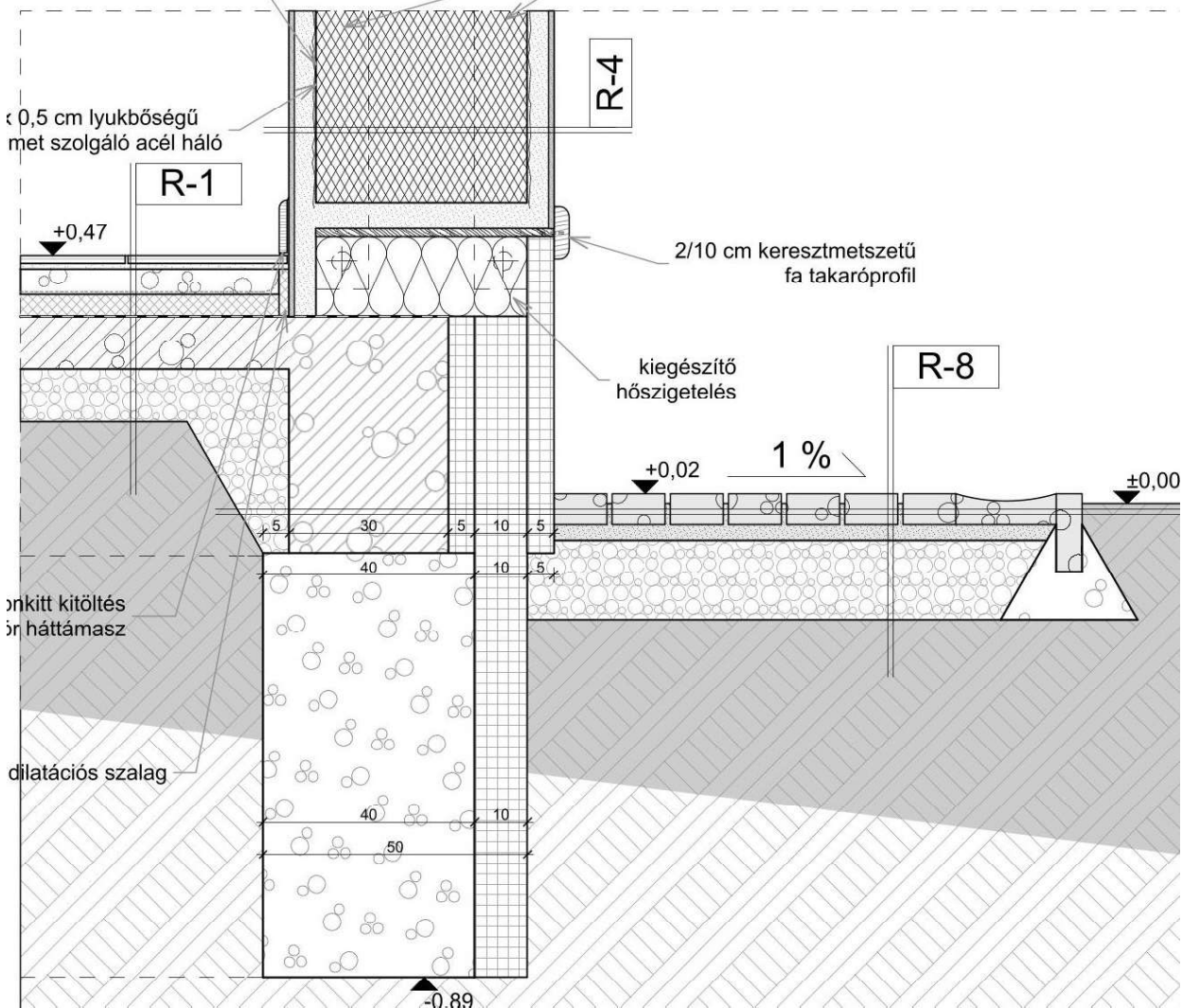
M=1:10



CSOMÓPONT-01/ LÁBAZAT- JÁRDA KIALAKÍTÁS M=1:10

háló, vakolat erősítés,
ax. 50cm távolságban
szerkezetéhez rögzítve

10/10 cm keresztmetszetű
fa létraváz oszlop





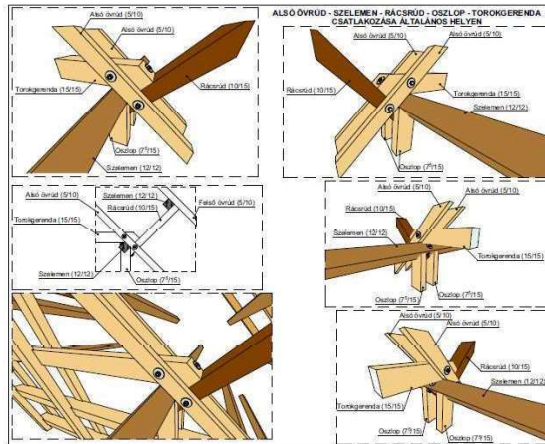
4. számú melléklet (D jelű épület dokumentációjának kivonata)

Dupla soros szalmabálák felhasználásával készülő lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek
4033 Debrecen, Tör u. 62. HRSZ: 4530/156. Megjelenés ideje: 2017

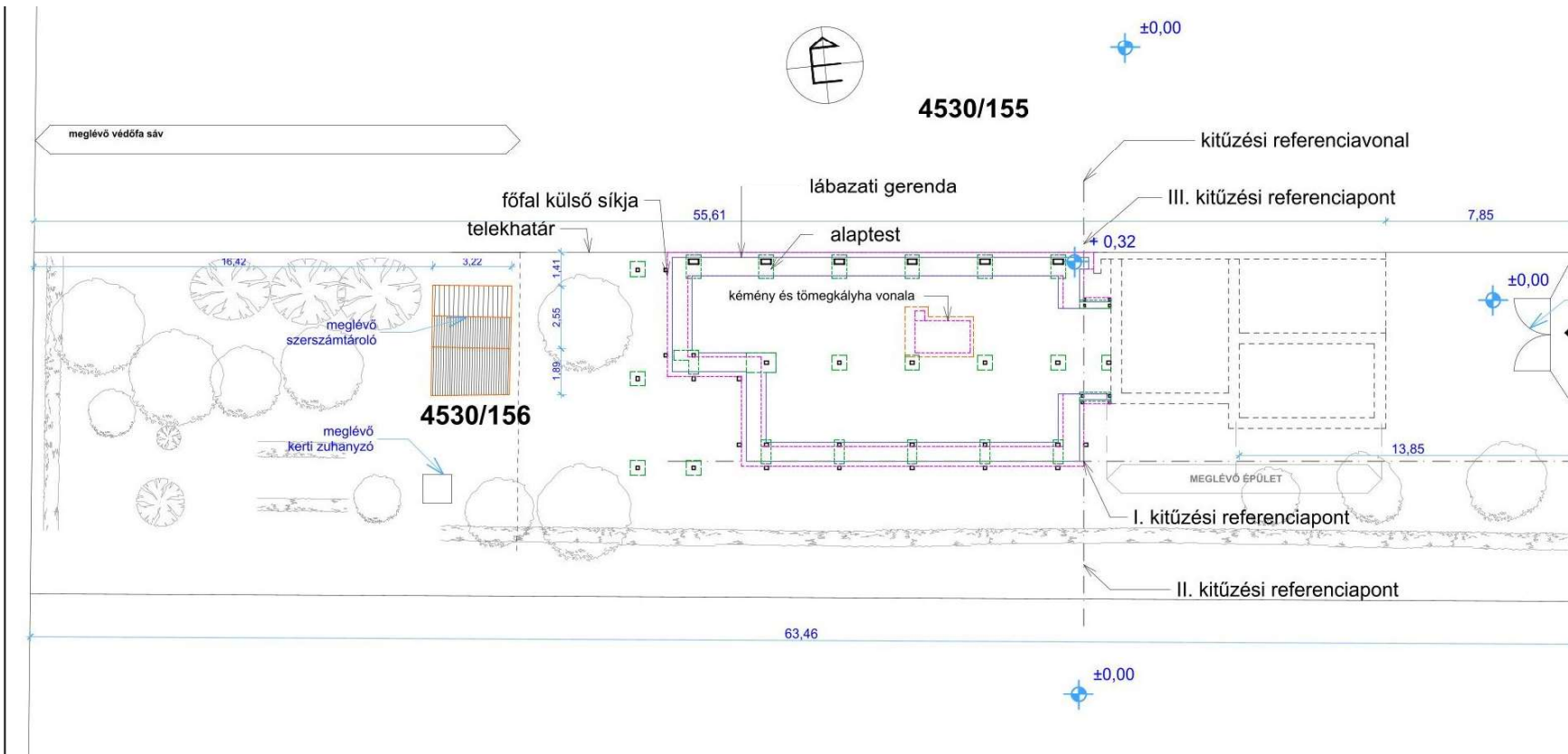
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökölógiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

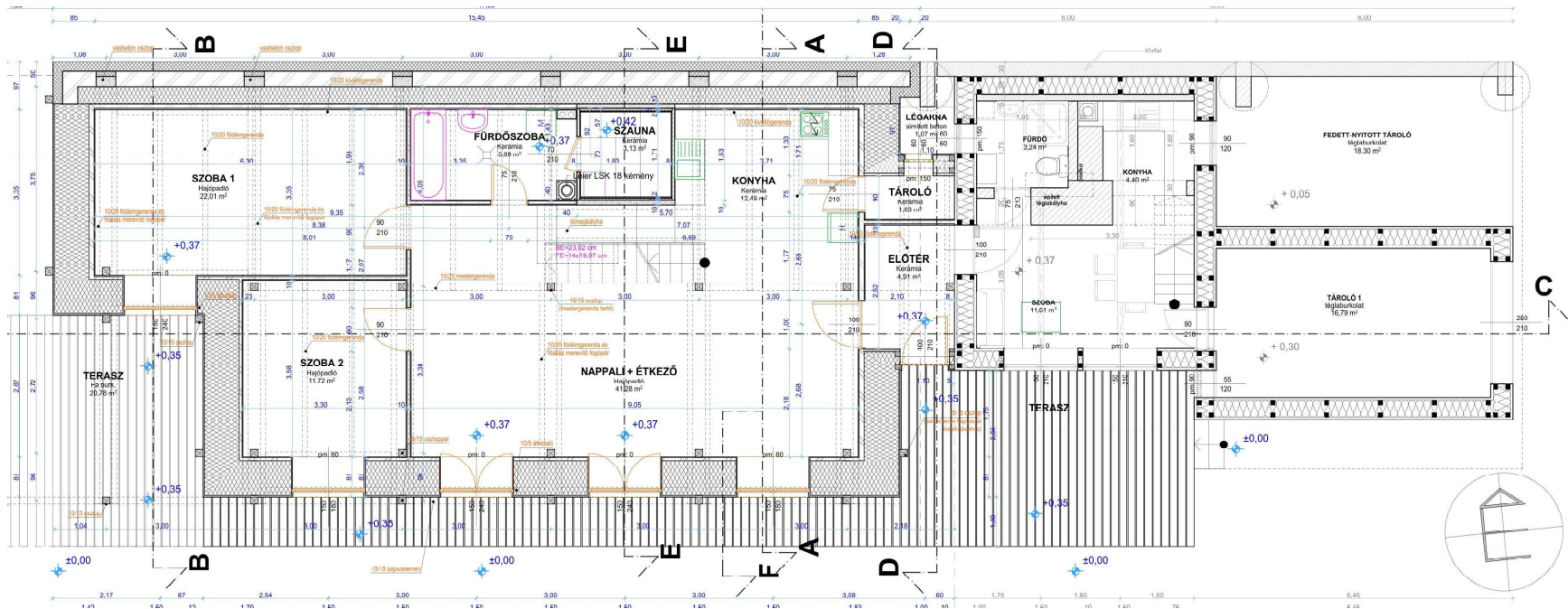
Doktori (PhD) értekezéshez

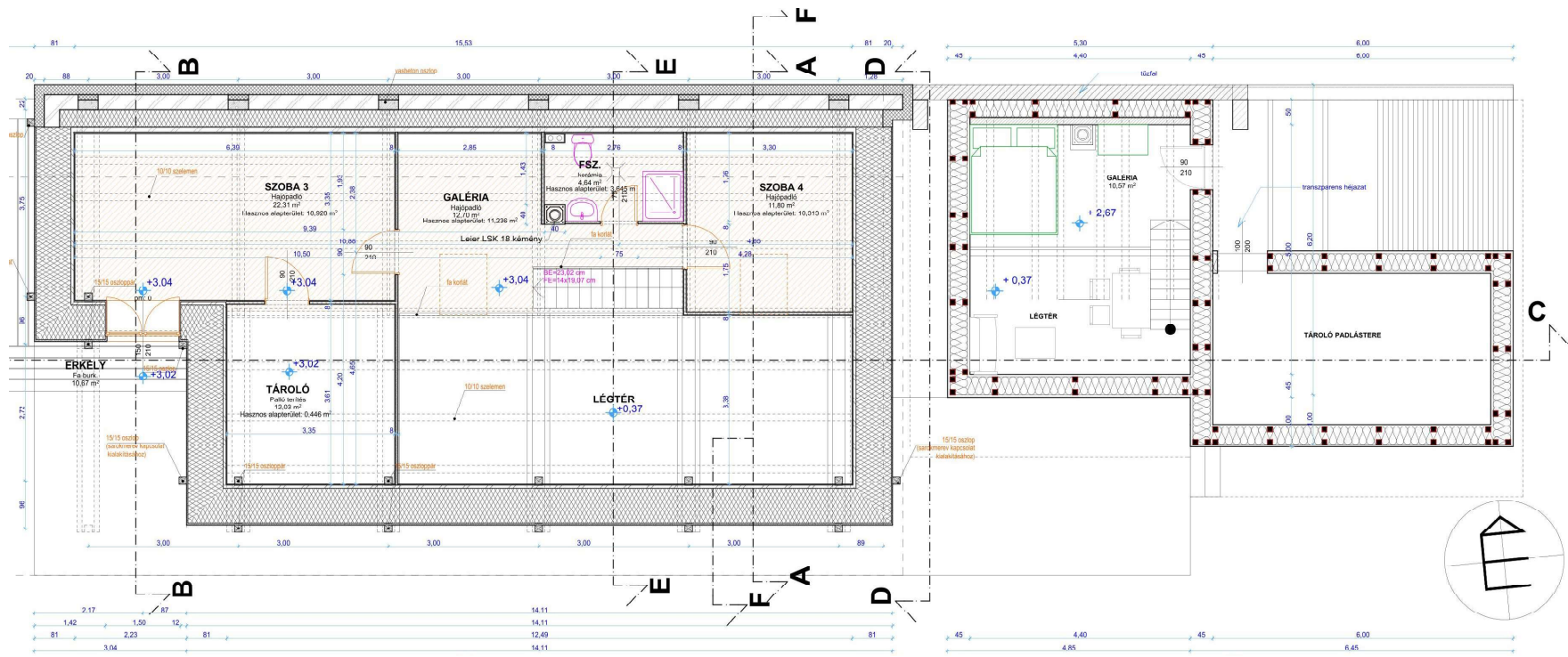
szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

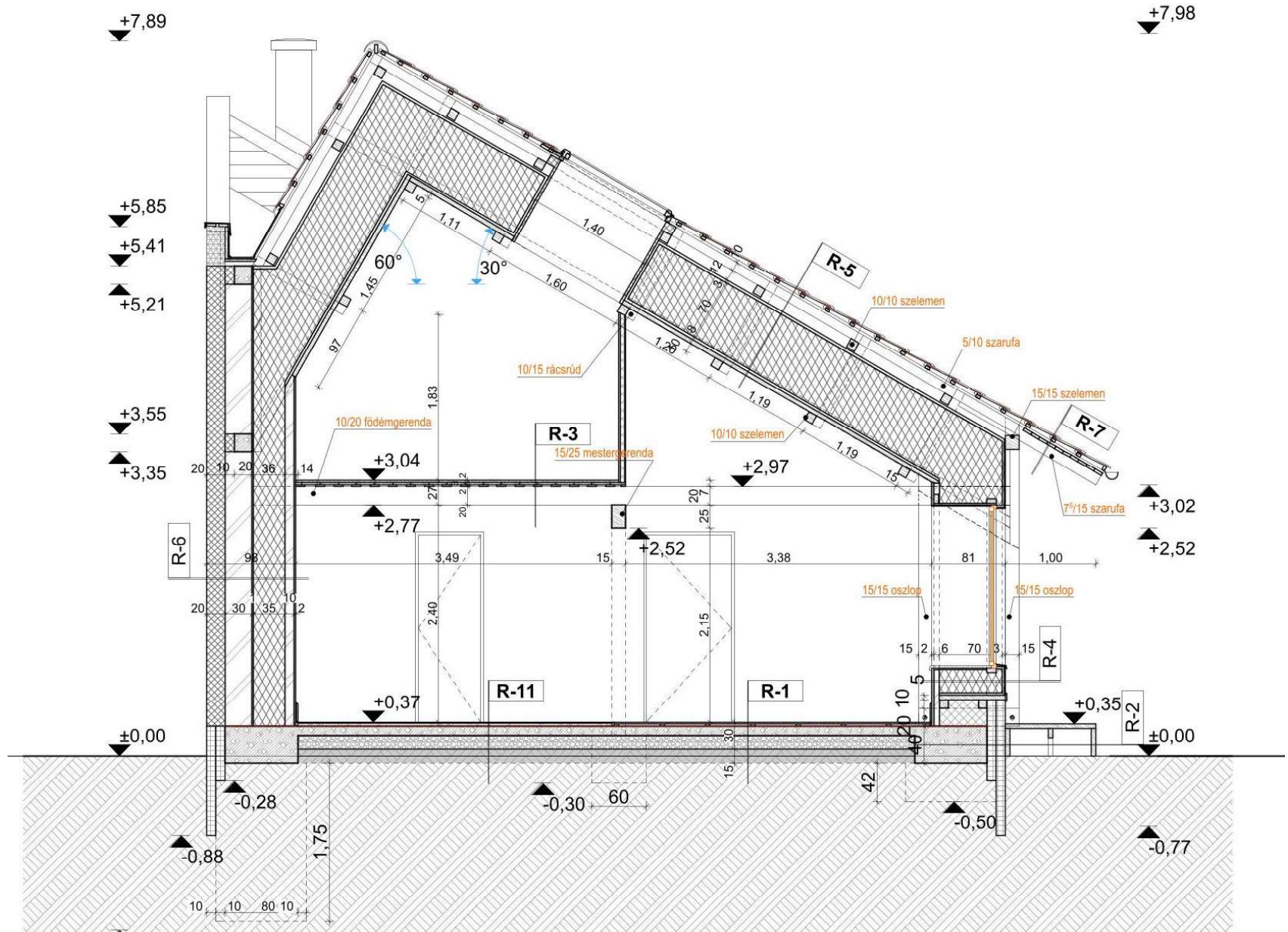


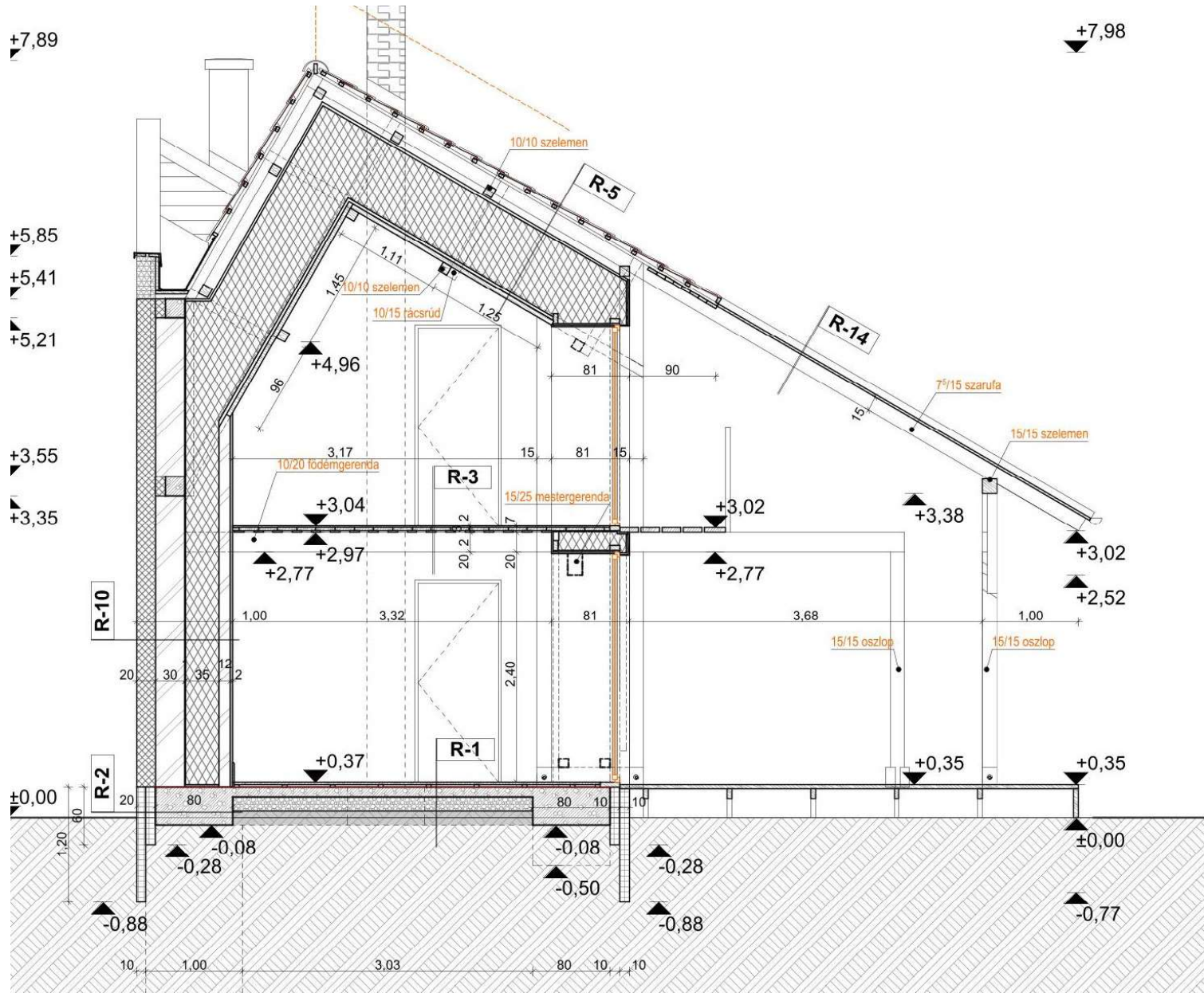
(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

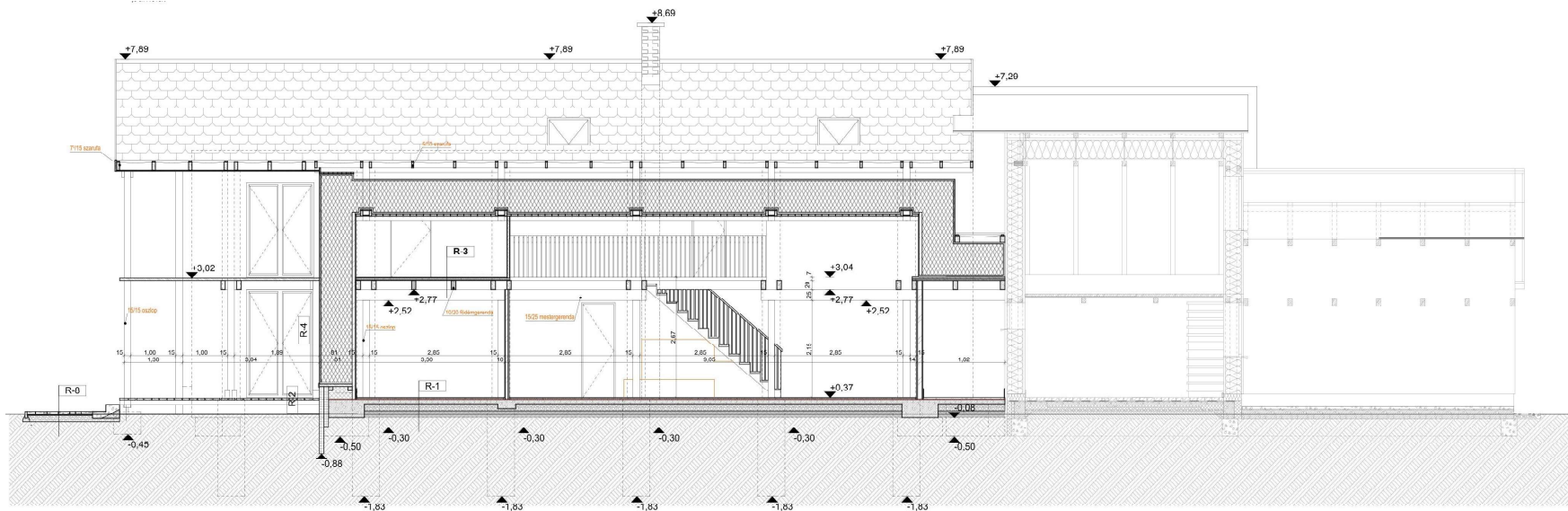


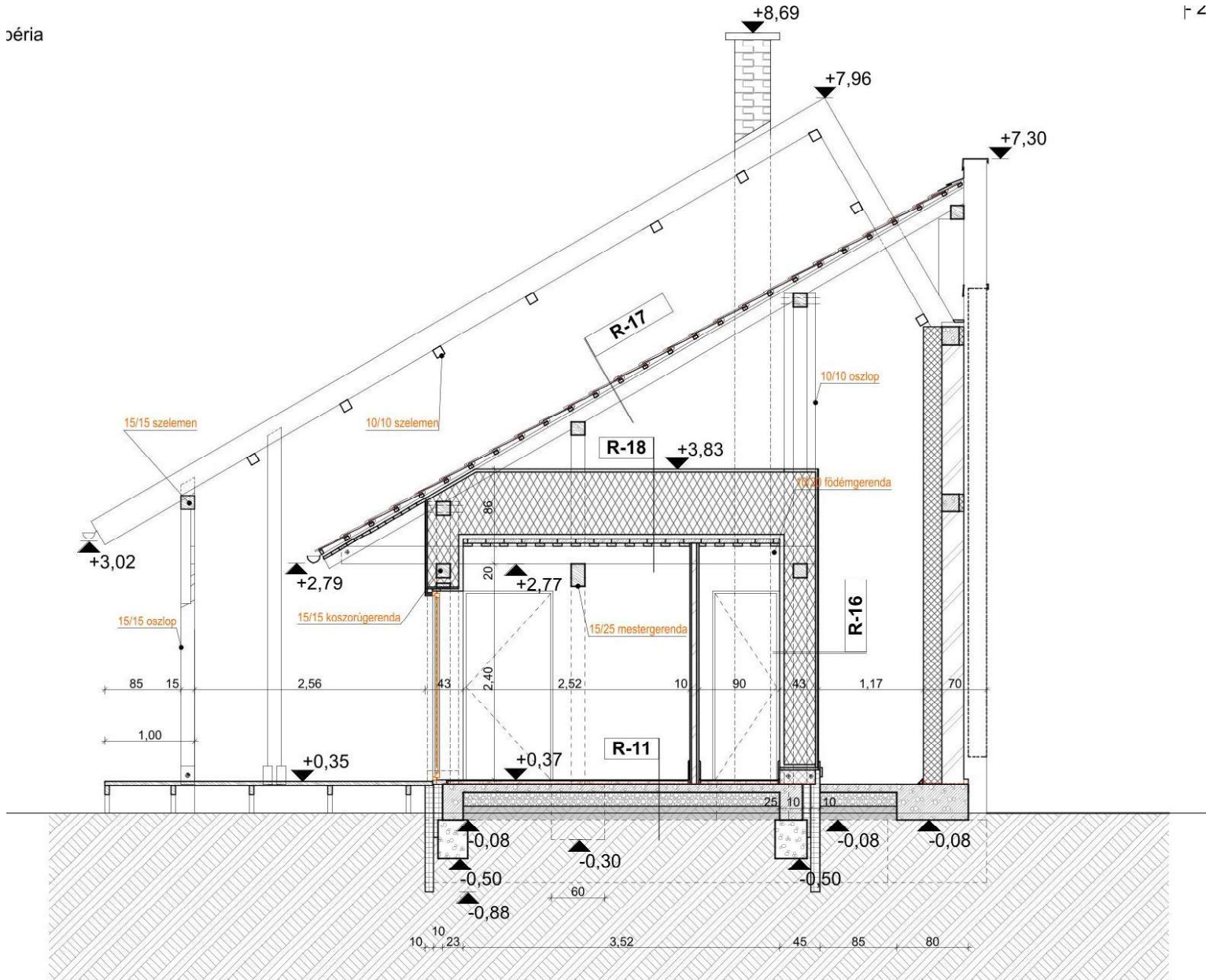


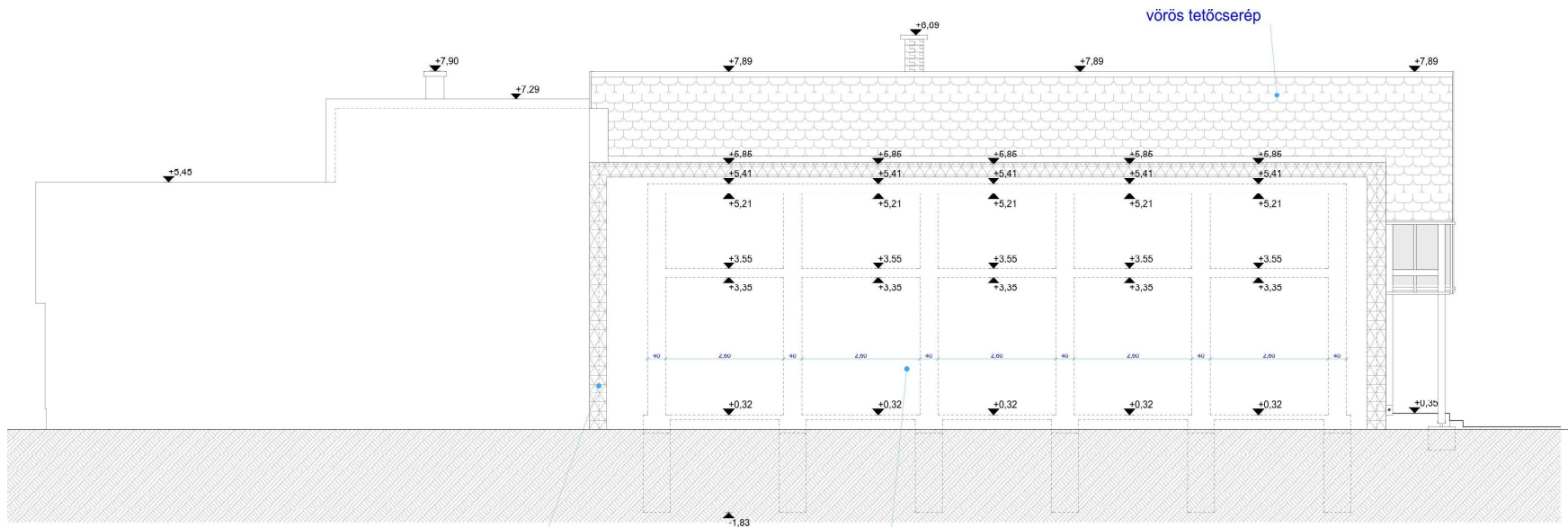


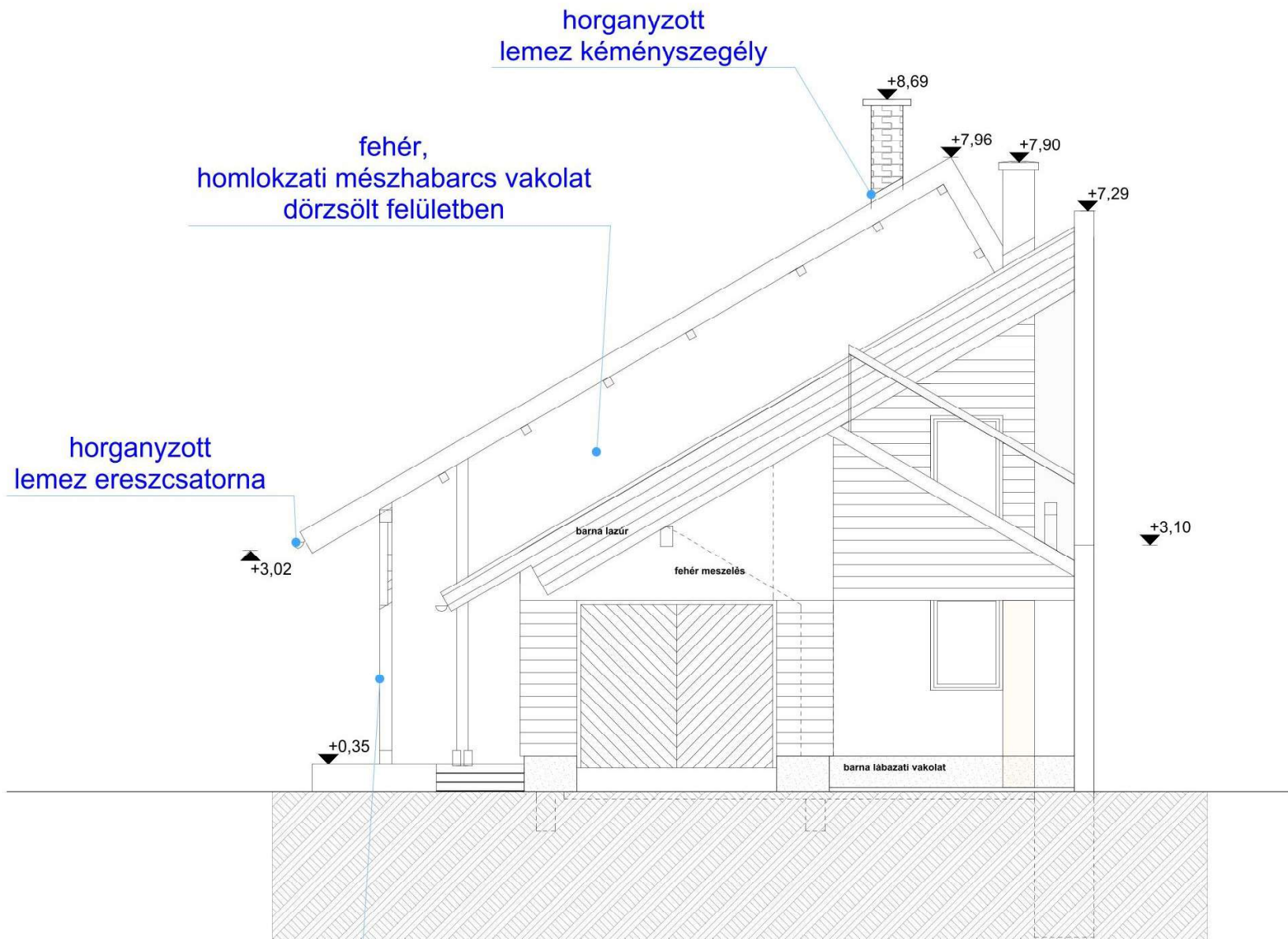


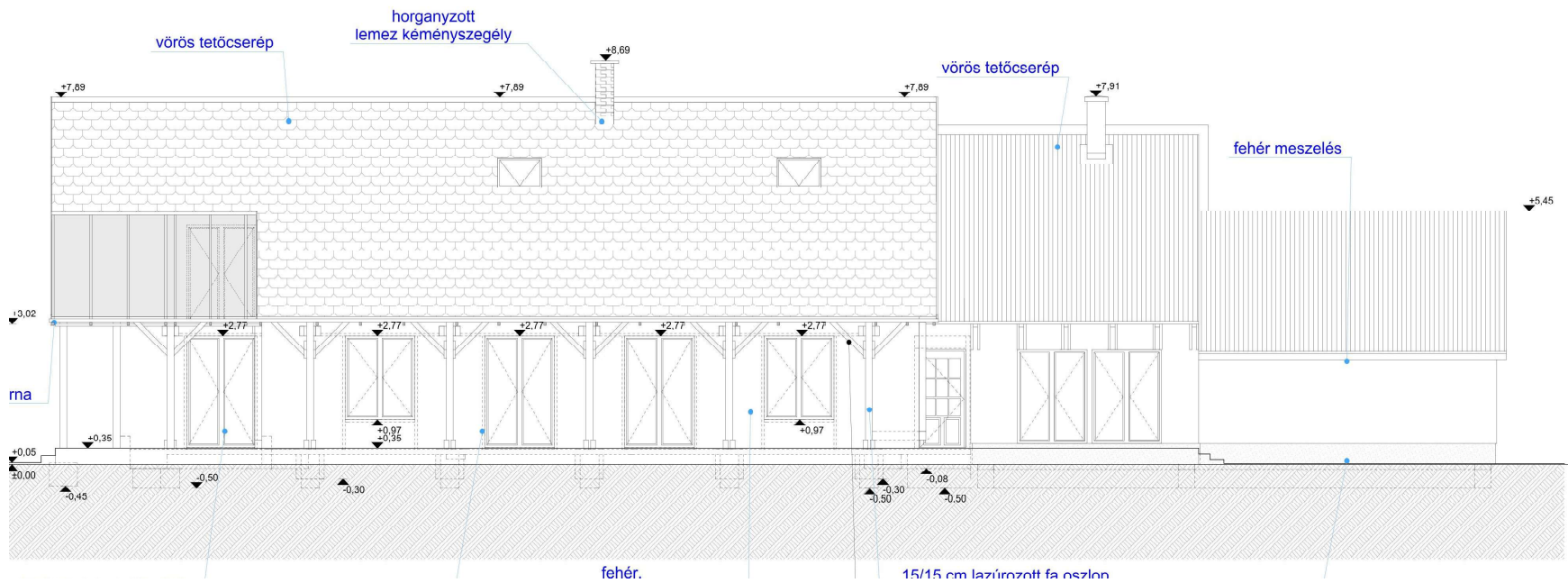




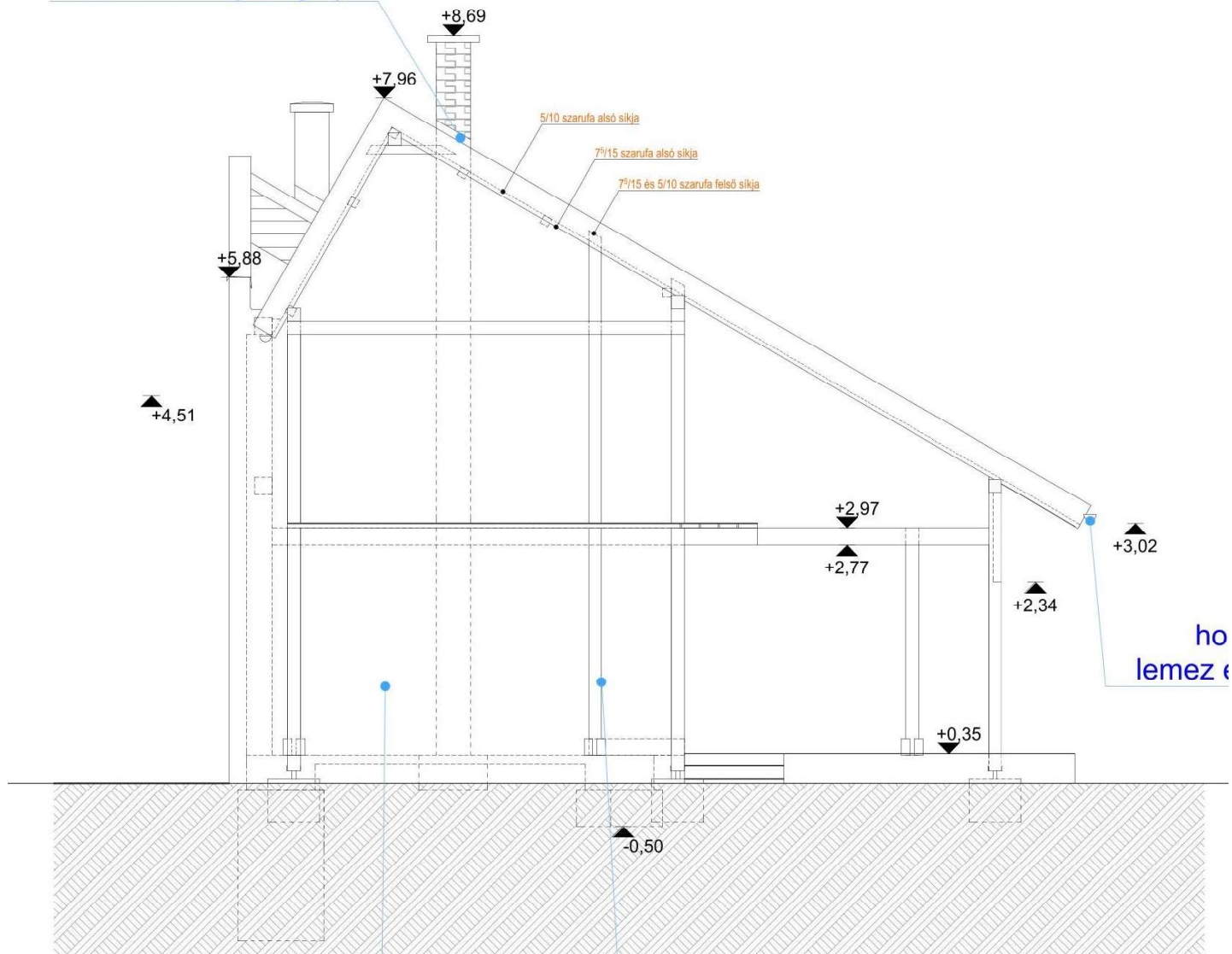


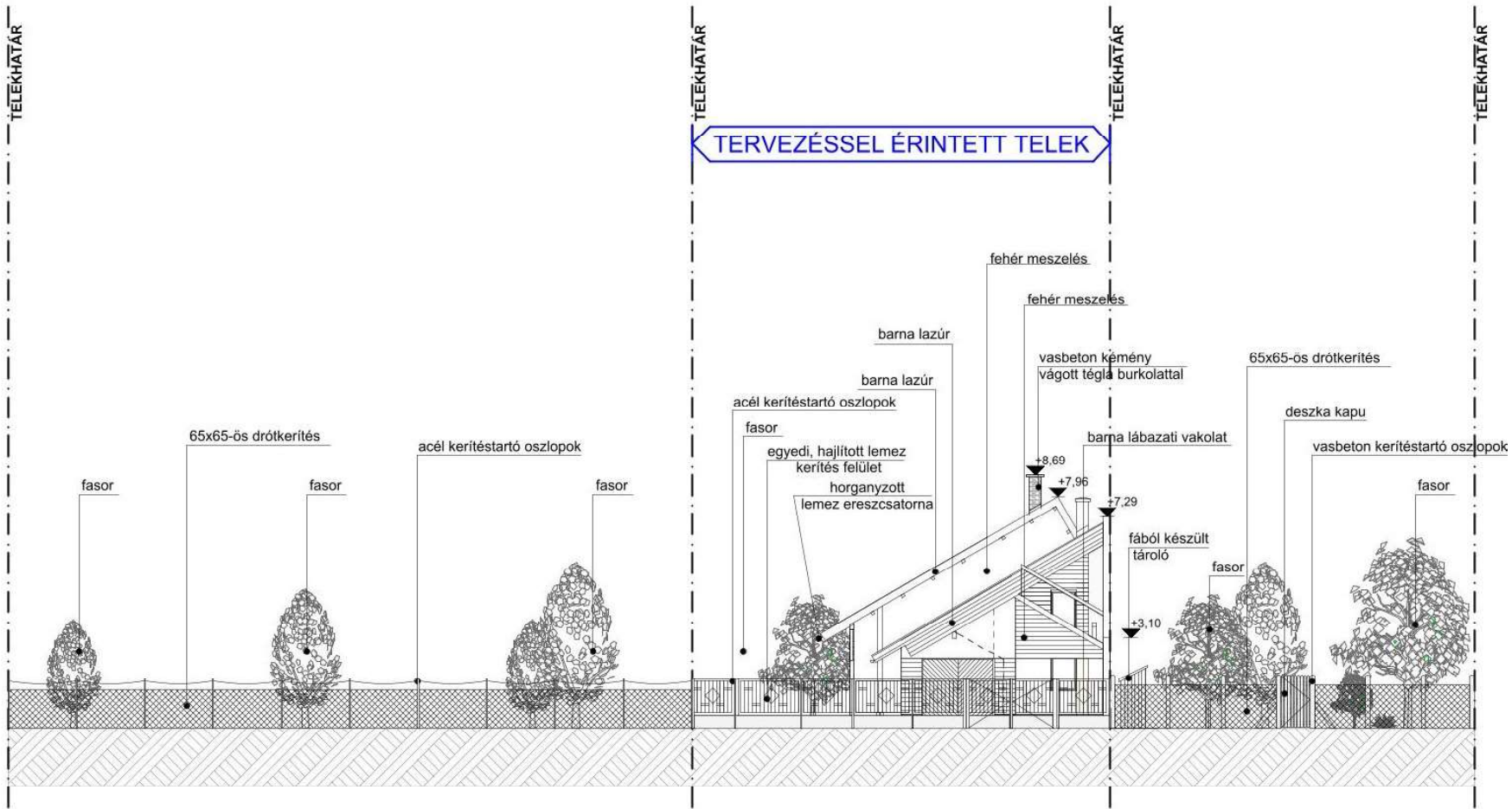


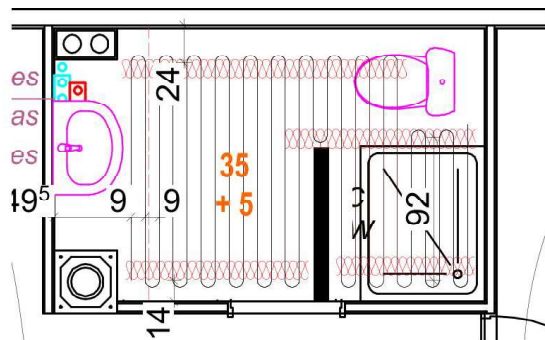




horganyzott
lemez kéményszegély







2 db - VCD-25-35-875-400V - <https://www.villamosság.com/Elektra-VCD-25-400V-futokabel-35W-m-35-m>

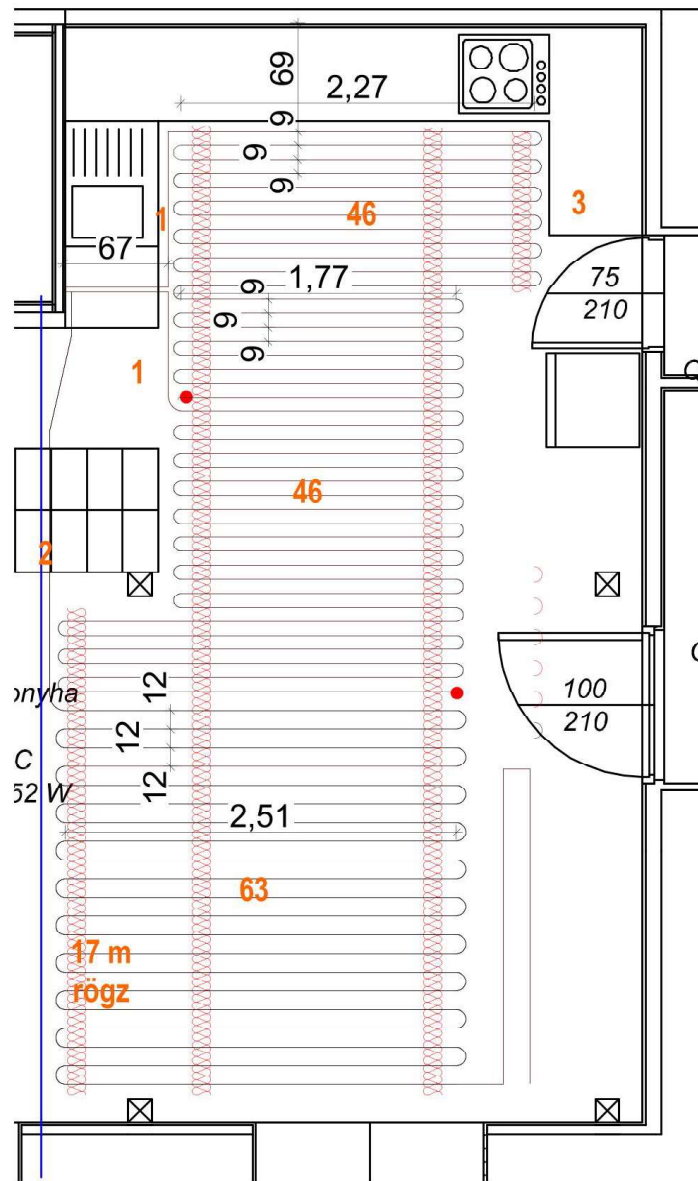
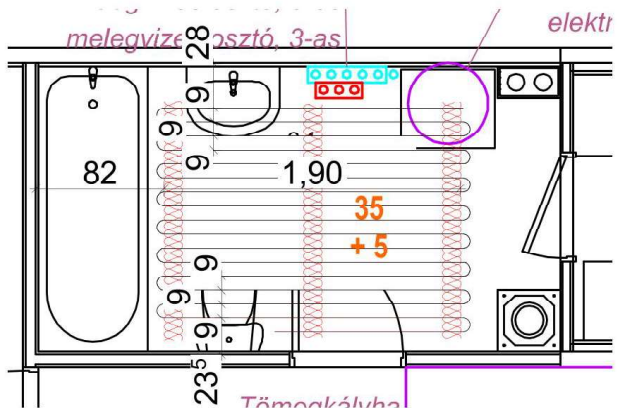
3 db - (VCD-25-46-1150) - <https://www.villamosság.com/Elektra-VCD-25-400V-futokabel-1150W-m-46-m>

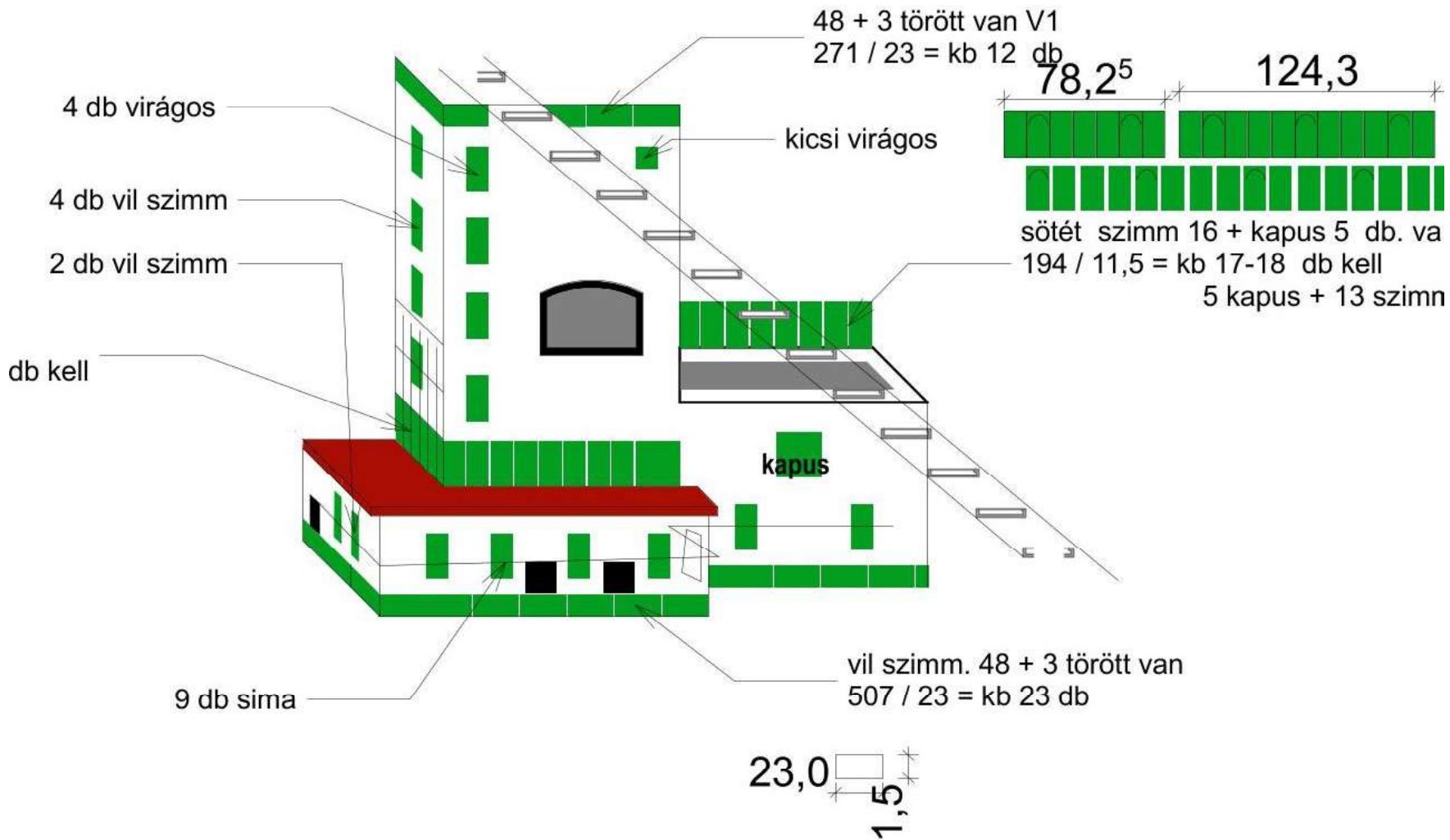
1 db 10 m-es alumínium rögzítőszalag

1 db 25 m-es alumínium rögzítőszalag

2 x 35
2 x 46 + 63

10 + 25 rögz sín kb 3 cm-ként







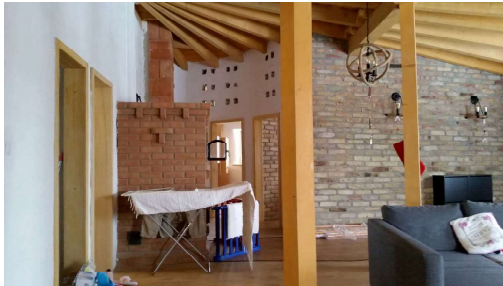
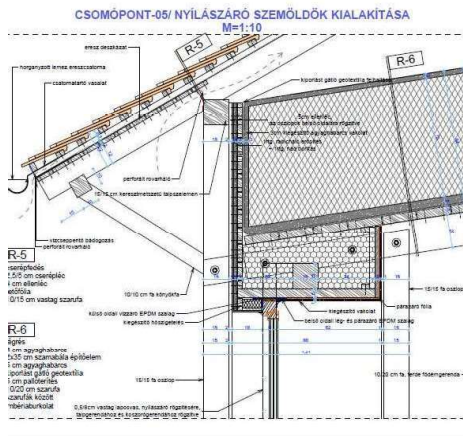
5. számú melléklet (E jelű épület dokumentációjának kivonata)

Nagyméretű kockabálák felhasználásával készülő lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek
2730 Albertirsa, Margaréta utca, HRSZ: 5064/3. Megjelenés ideje: 2016

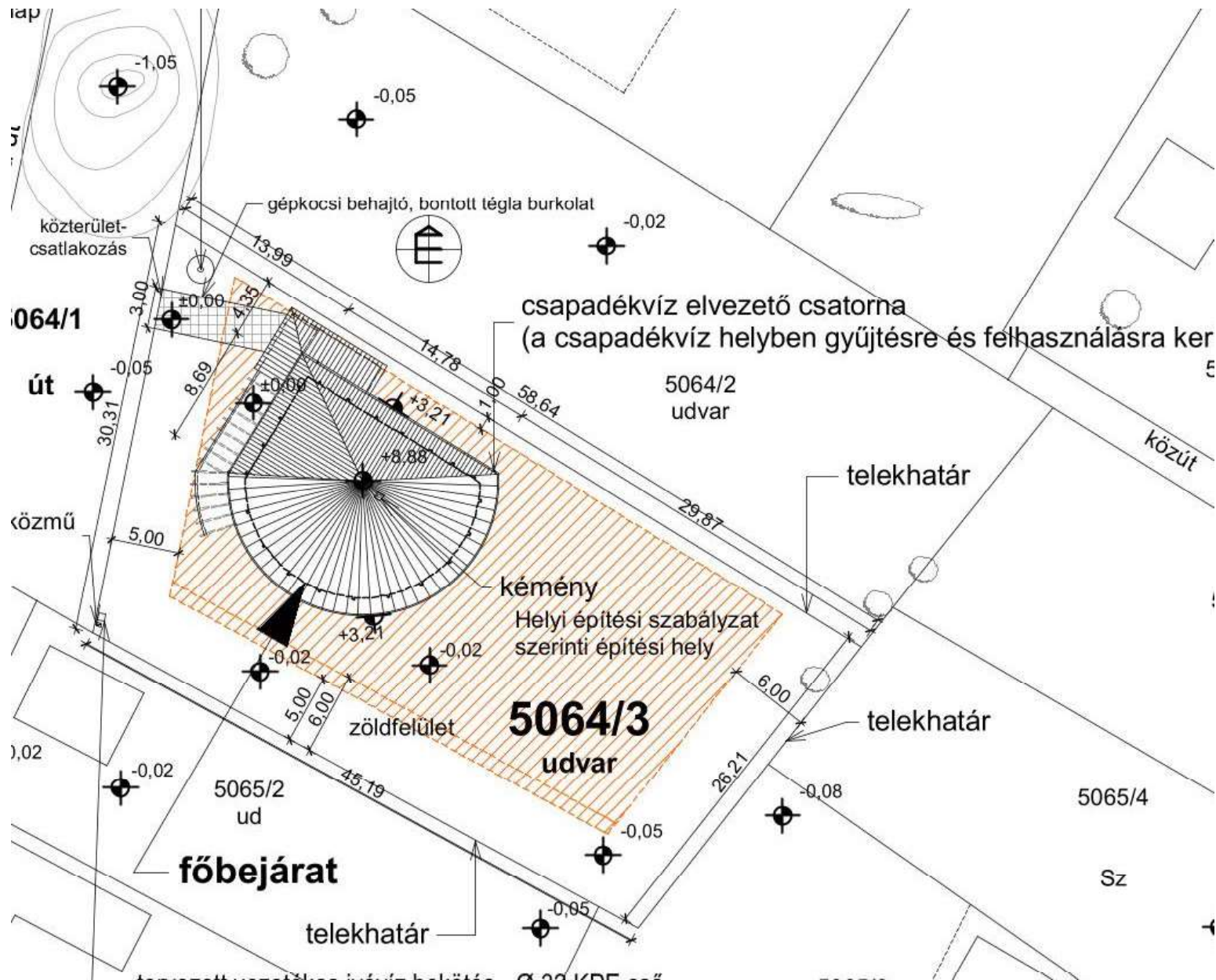
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

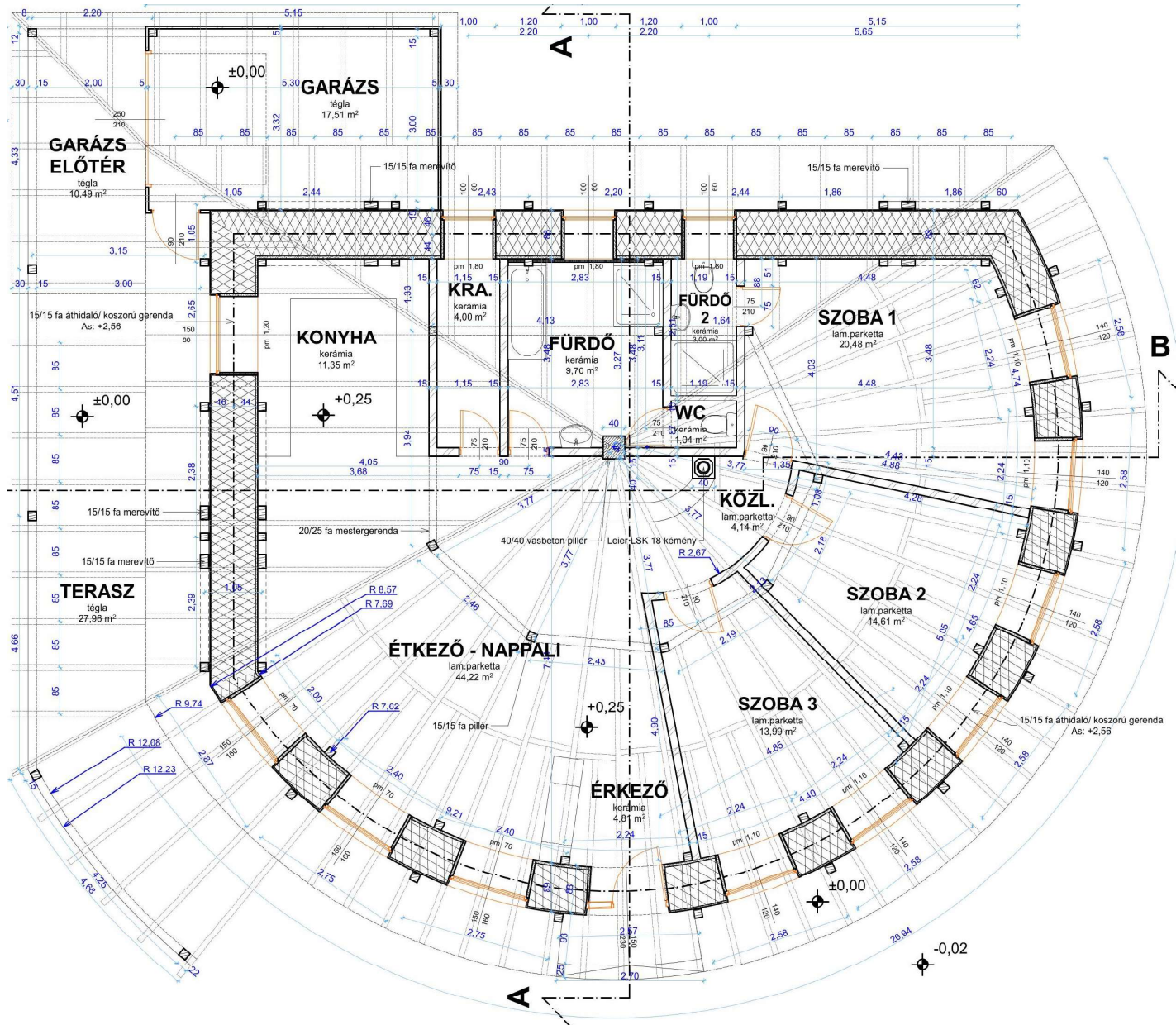
Doktori (PhD) értekezéshez

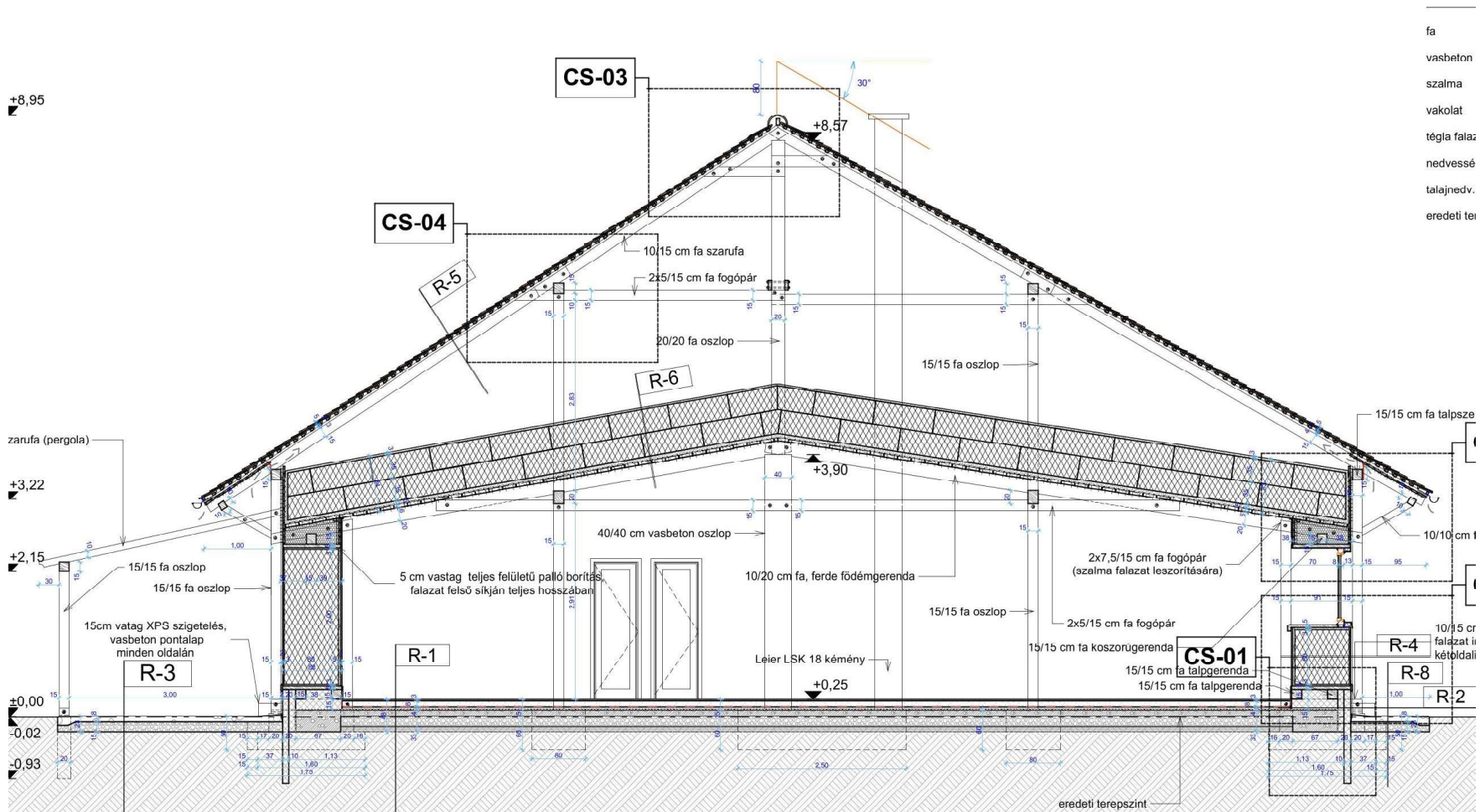
szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök



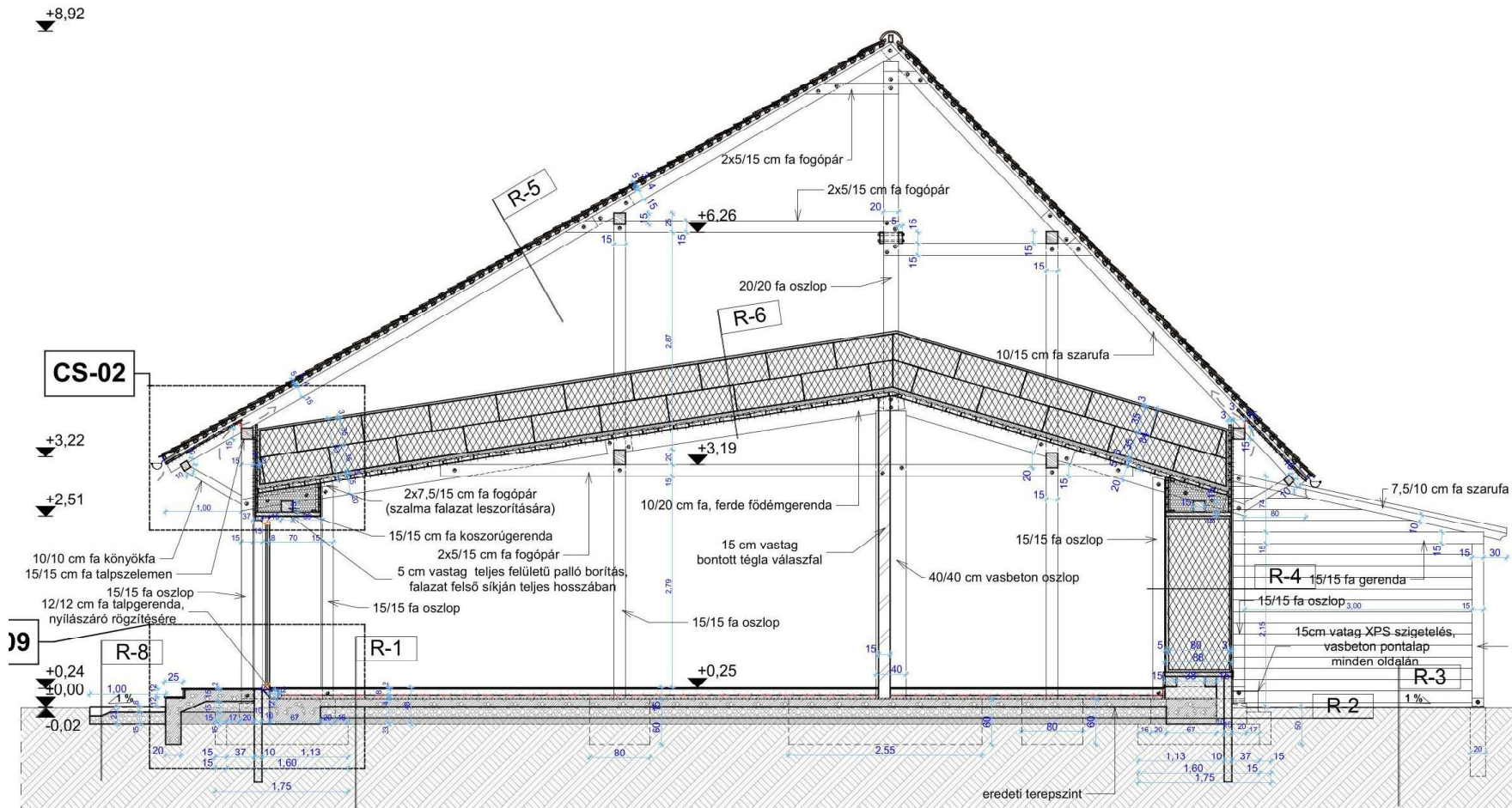
(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

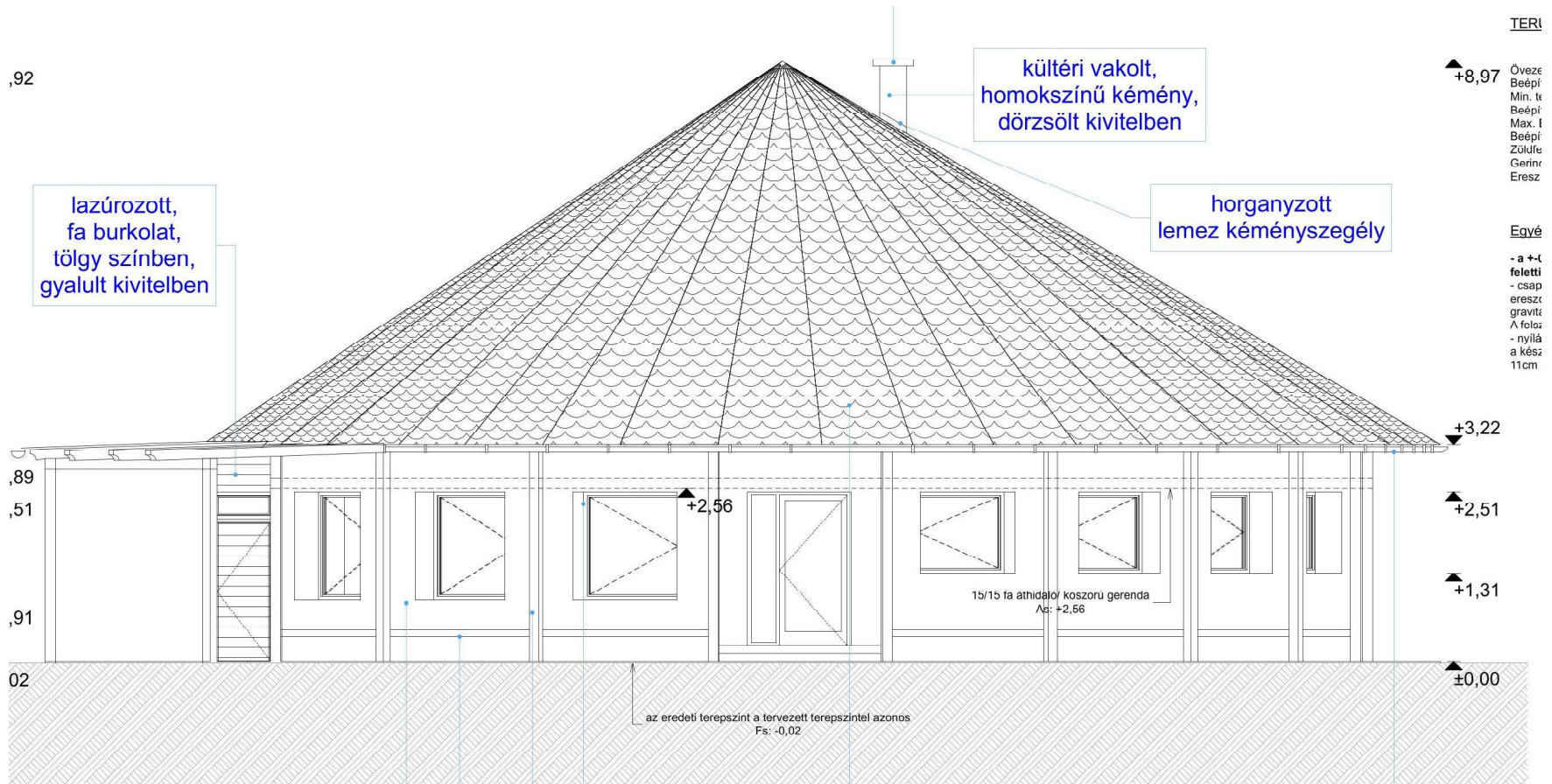


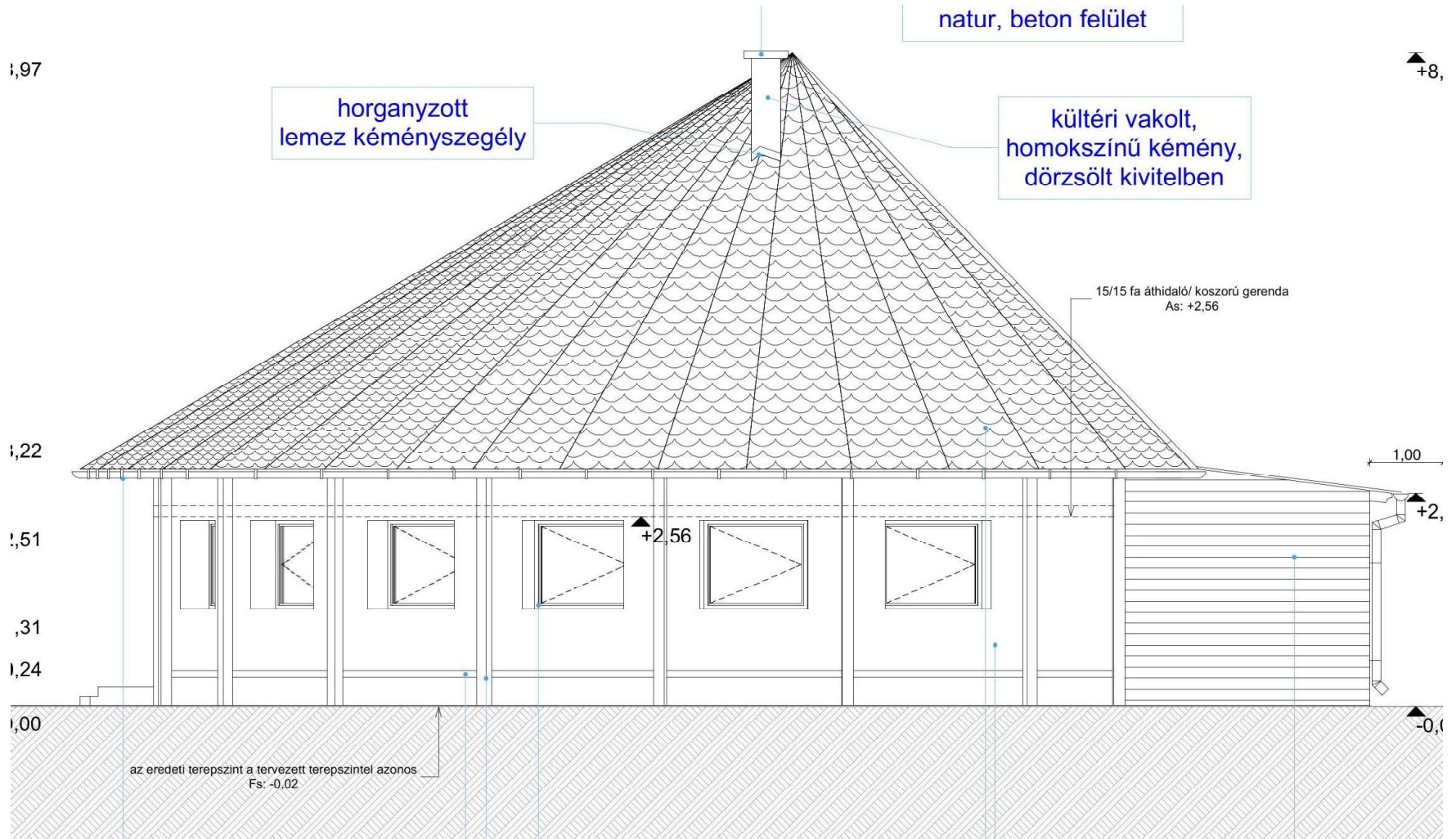


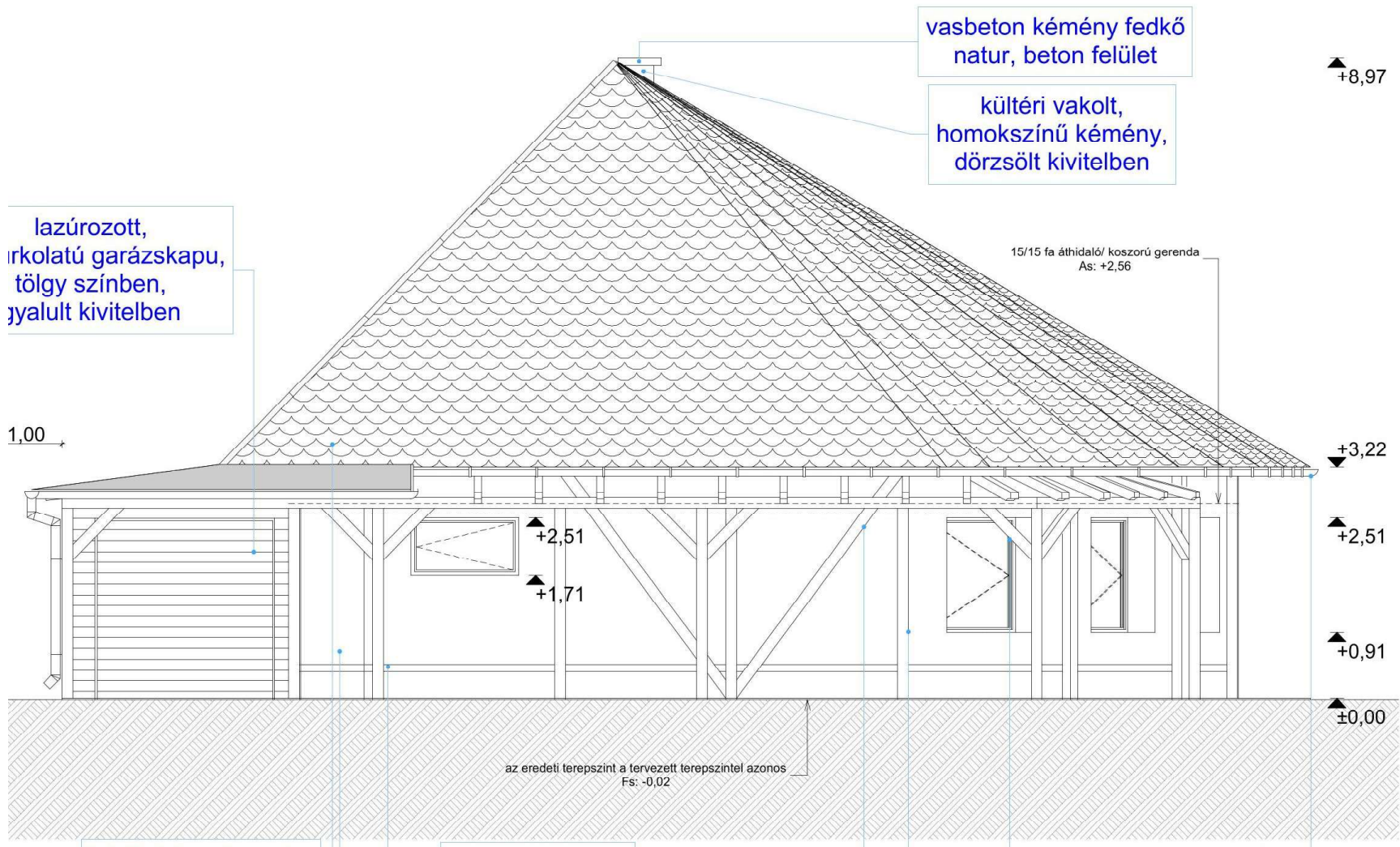


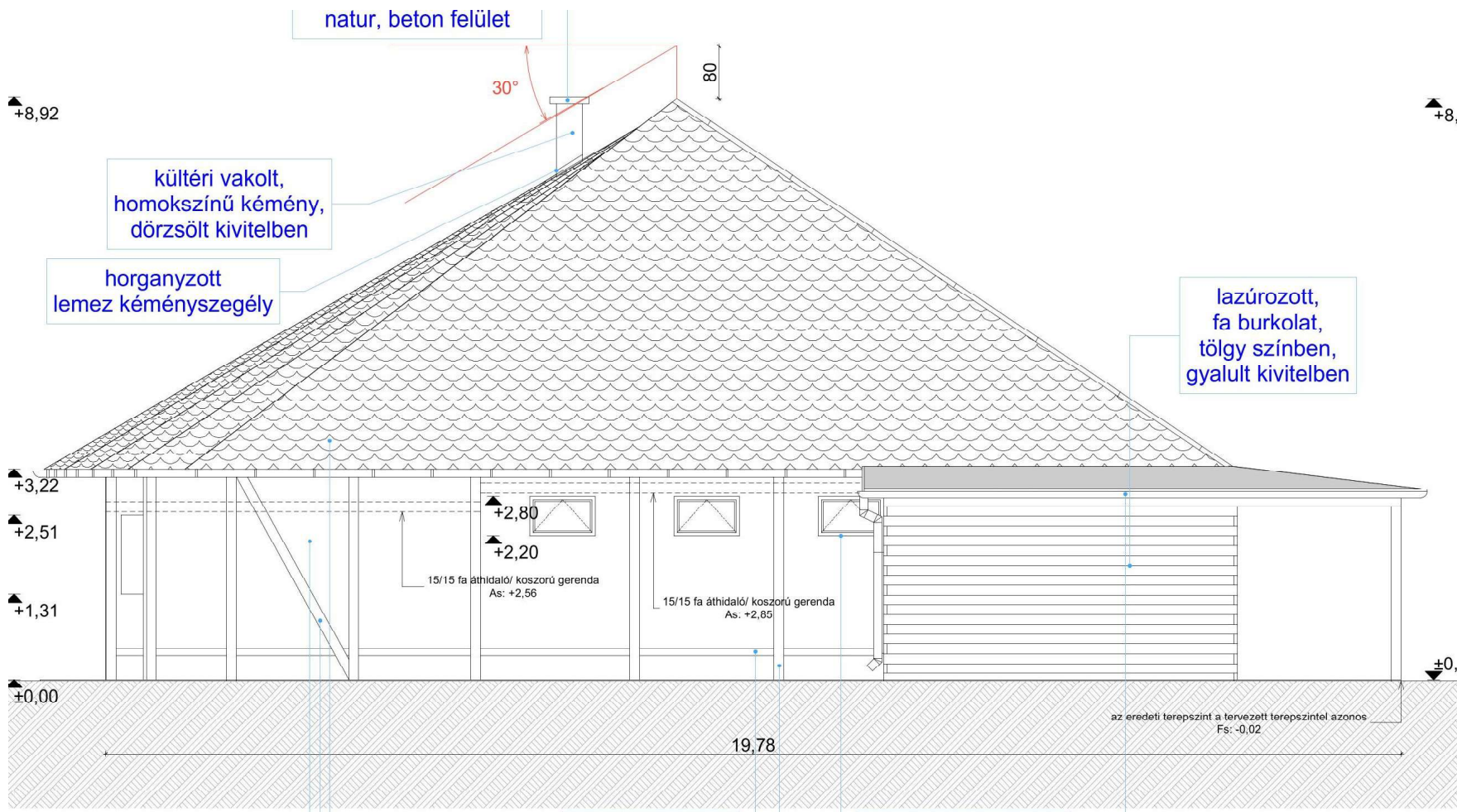
- fa
- vasbeton
- szalma
- vakolat
- tégla falaz
- nedvessé
- talajnedv.
- eredeti tei

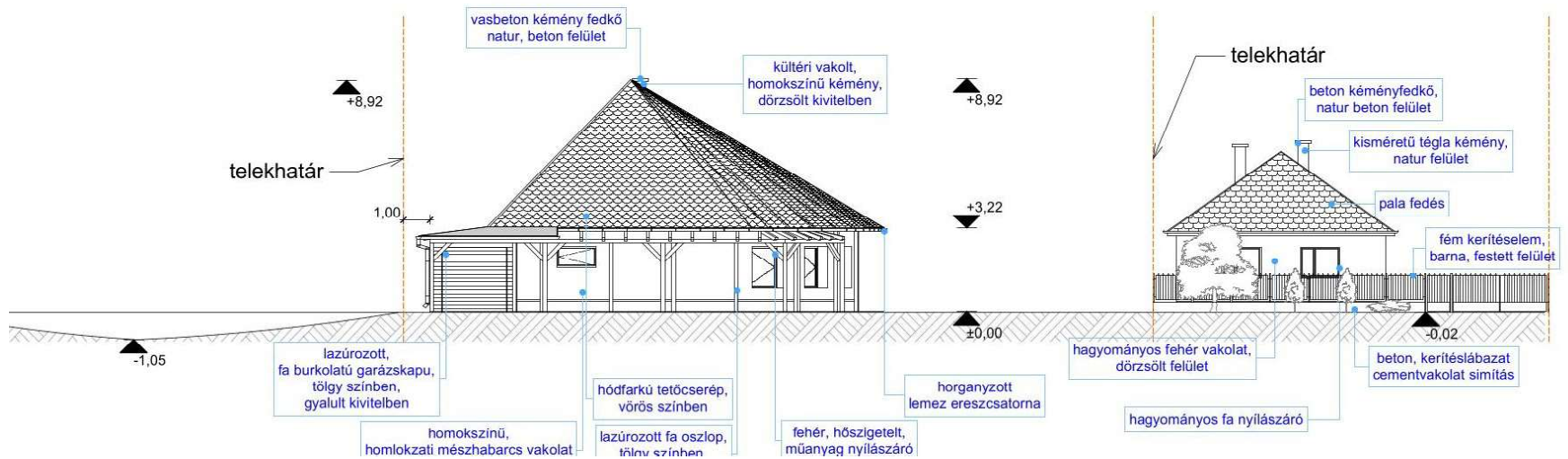


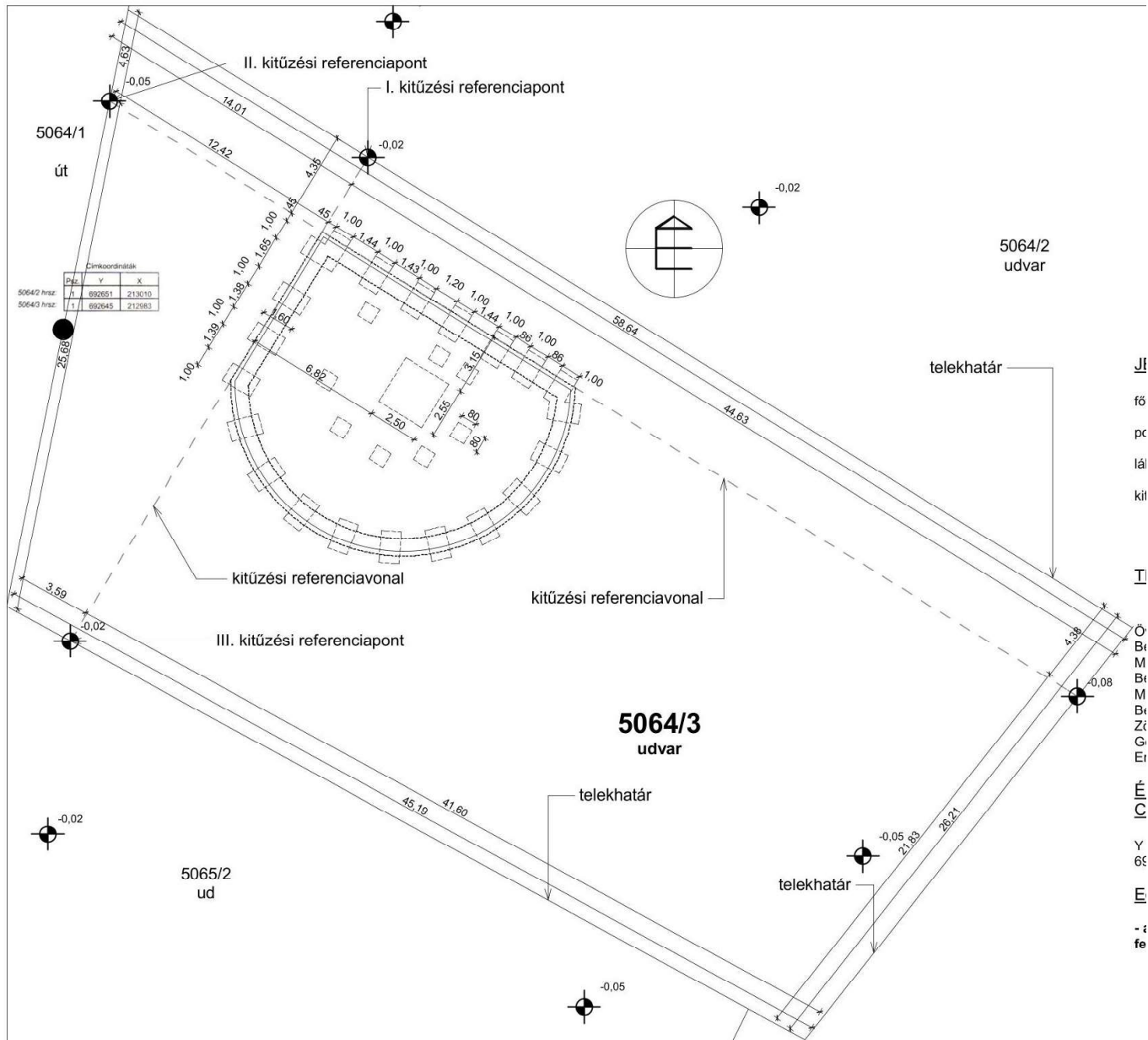












Követelményértékek

#HIV!

2

Nyári túlmelegedésre vonatkozó követelményérték: $\Delta t_{b,max} = 3$ KFajlagos hőveszteség tényező megengedett értéke: $q_{max} = 0,26$ W / m³KÖsszesített energetikai jellemző megengedett értéke: $E_{P,max} = 100$ kWh/m²a**Eredmények**Nyári túlmelegedés: $\Delta t_b = 1,1$ K

A nyári túlmelegedésre vonatkozó követelmény teljesül

Fajlagos hőveszteségtényező: $q = 0,11$ W/m³K
A fajlagos hőveszteség-tényezőre vonatkozó követelmény teljesülÖsszesített energetikai jellemző: $E_P = 58,7$ kWh/m²a =
= 211 MJ/m²a

Az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó követelmény teljesül

Egyéb eredmények

Fűtési hőszükséglet, becsült érték: $Q = V \cdot (q_{tr} + 0,35 \cdot n) \cdot (t_i - t_e) / 1000 = 5,31$ kW

Fűtési fajl. hően.felhasználás (végső): $\Sigma(q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) = 71$ kWh/m²a =
(villamos segédenergiaigény nélkül) = 257 MJ/m²a

Fűtési hően.felhasználás (végső): $A_N \cdot \Sigma(q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) = 9386$ kWh/a =
(villamos segédenergiaigény nélkül) = 34 GJ/a

Fűtési energiafelhasználás (primer): $E_P \cdot A_N = 5631$ kWh/a =
(villamos segédenergiaigénnyel) = 20 GJ/a

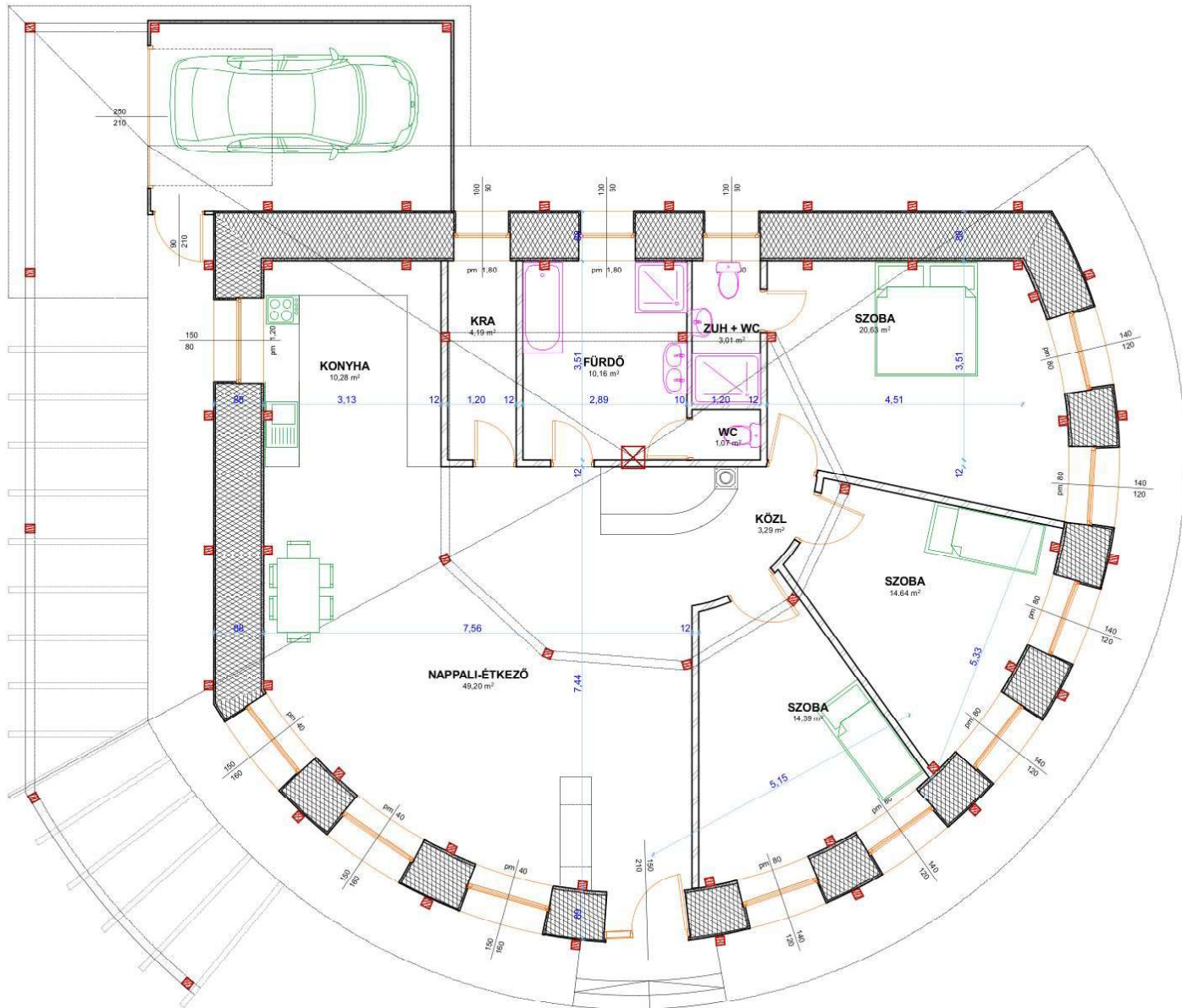
Energiahatékonysági szint $E_P / E_{P,max} = 58,7 \%$

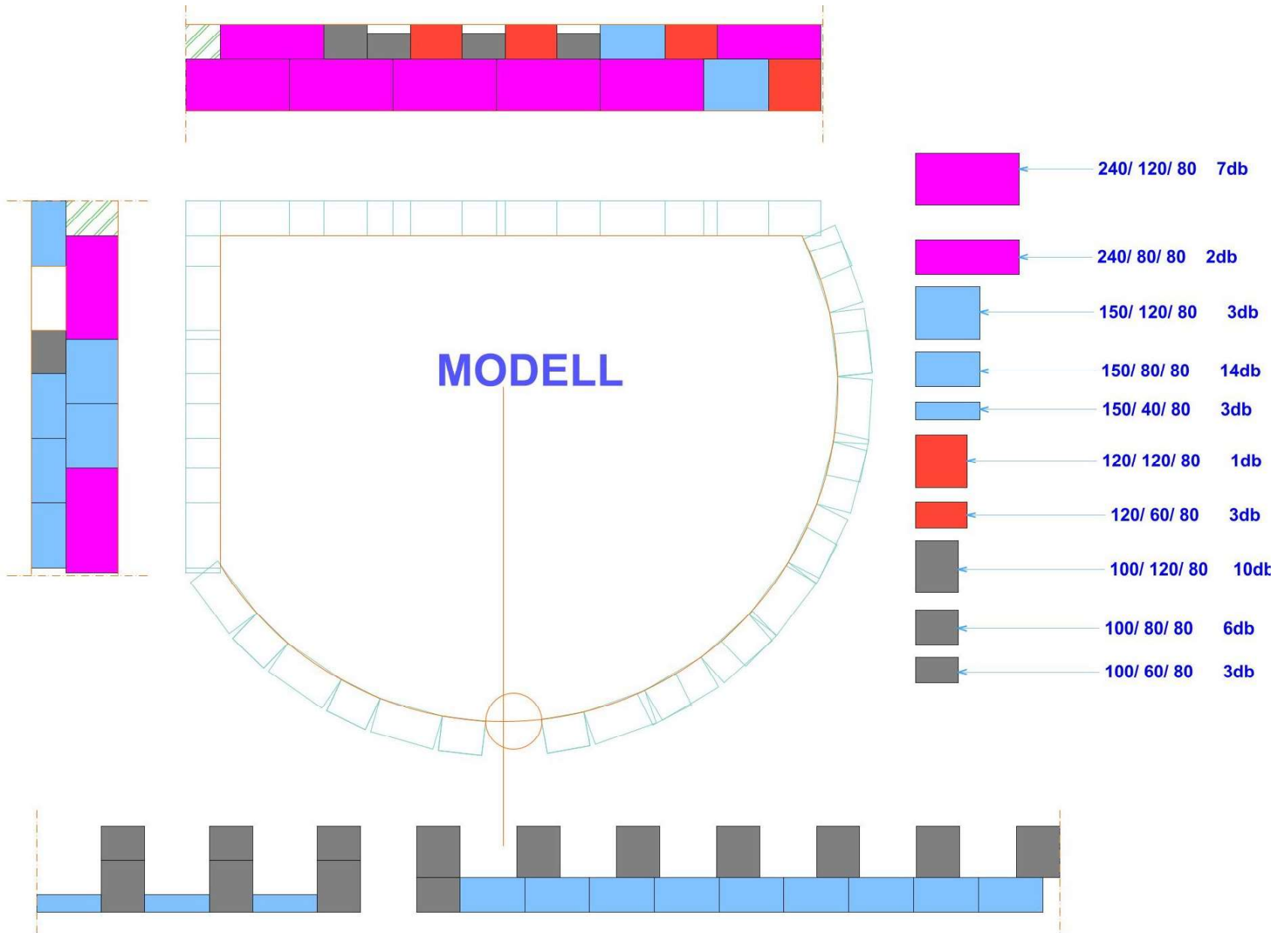
Energiahatékonysági kategória:

BB**Az épülethez köthető összes CO₂ emisszió**

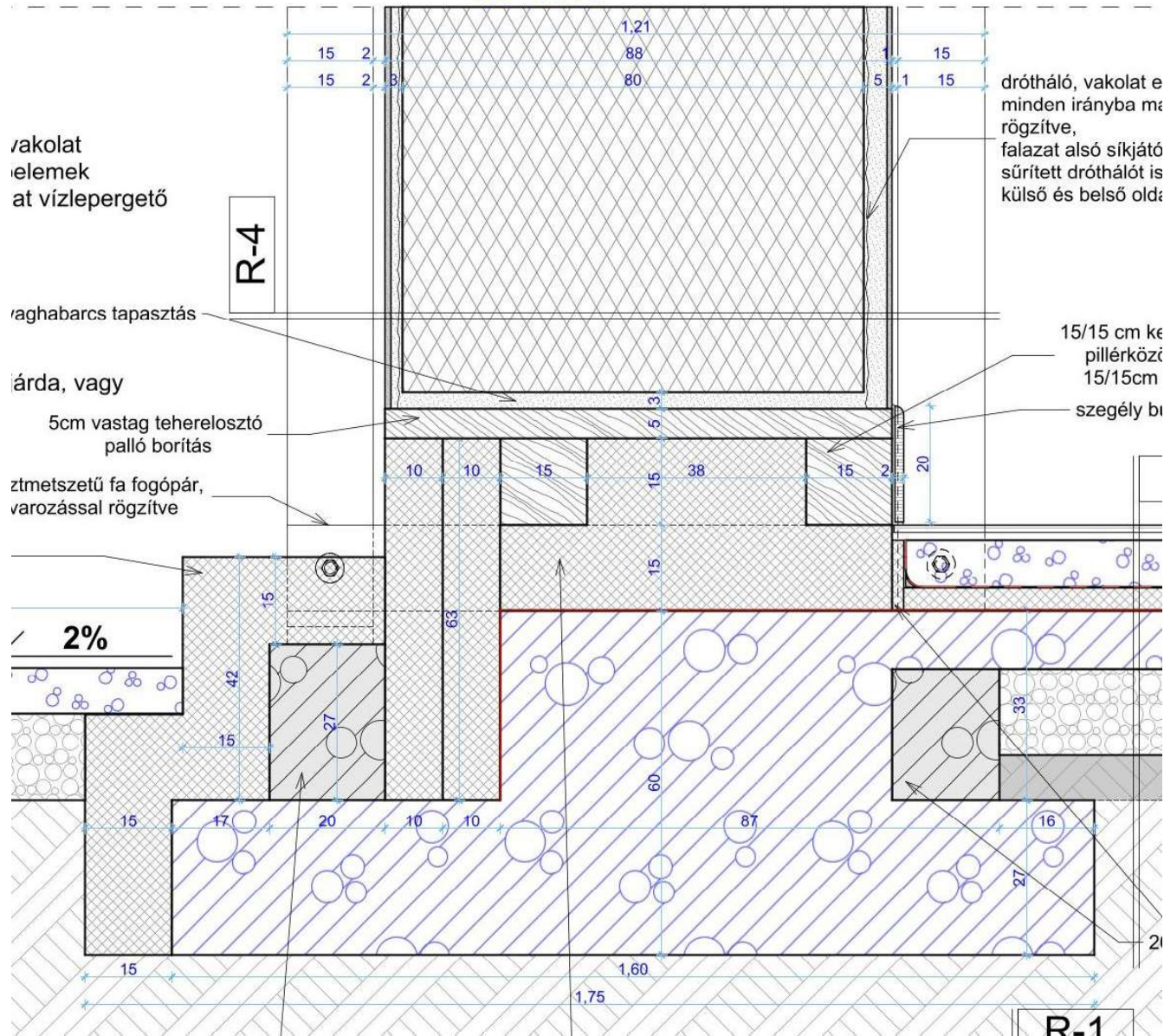
A kibocsátás nettó fűtött szintterületre verített fajlagos értéke: $F_{CO_2} = 0$ kg/m²a

Az épület teljes éves CO₂ kibocsátása: $TF_{CO_2} = 19$ kg/a

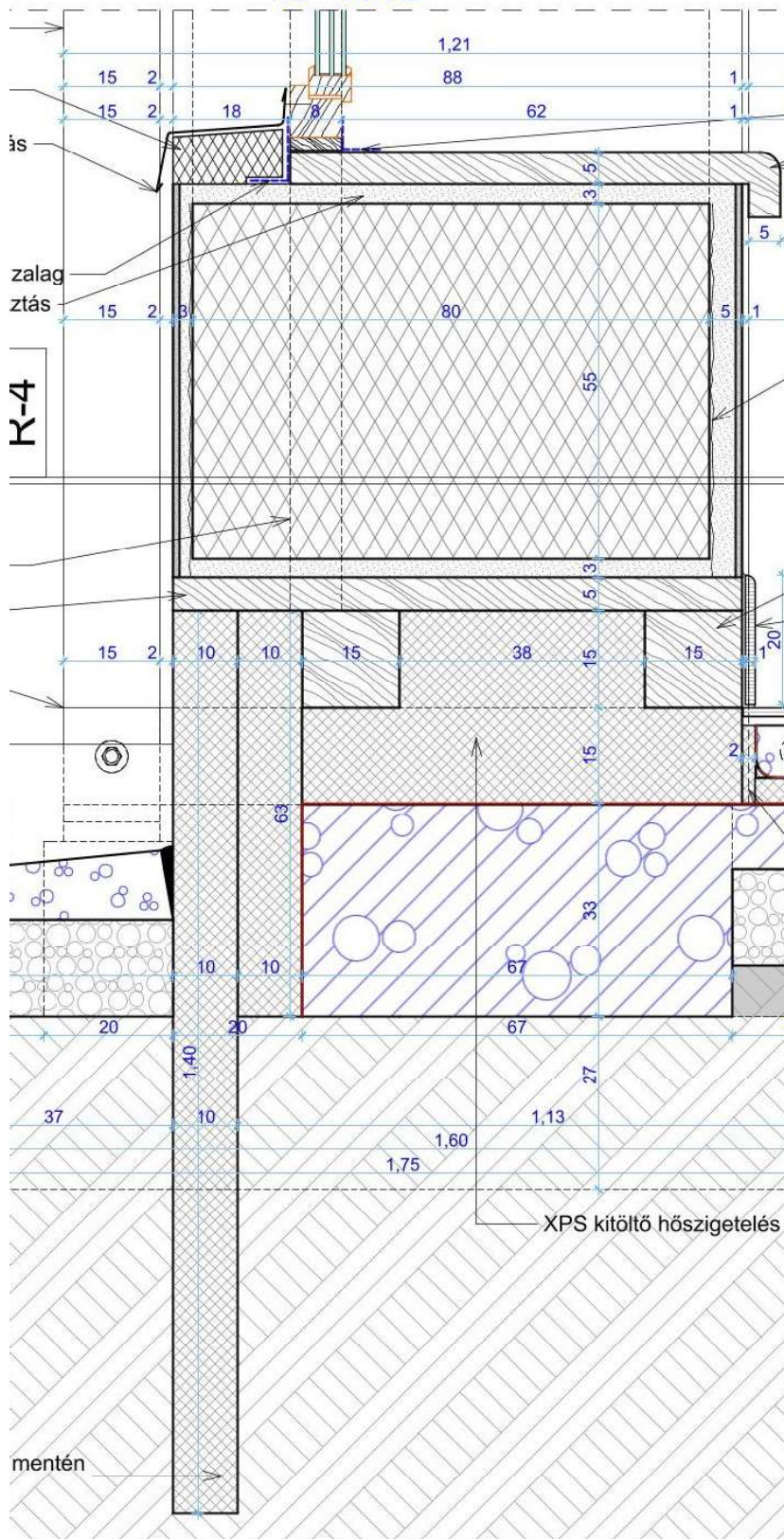




M=1:10

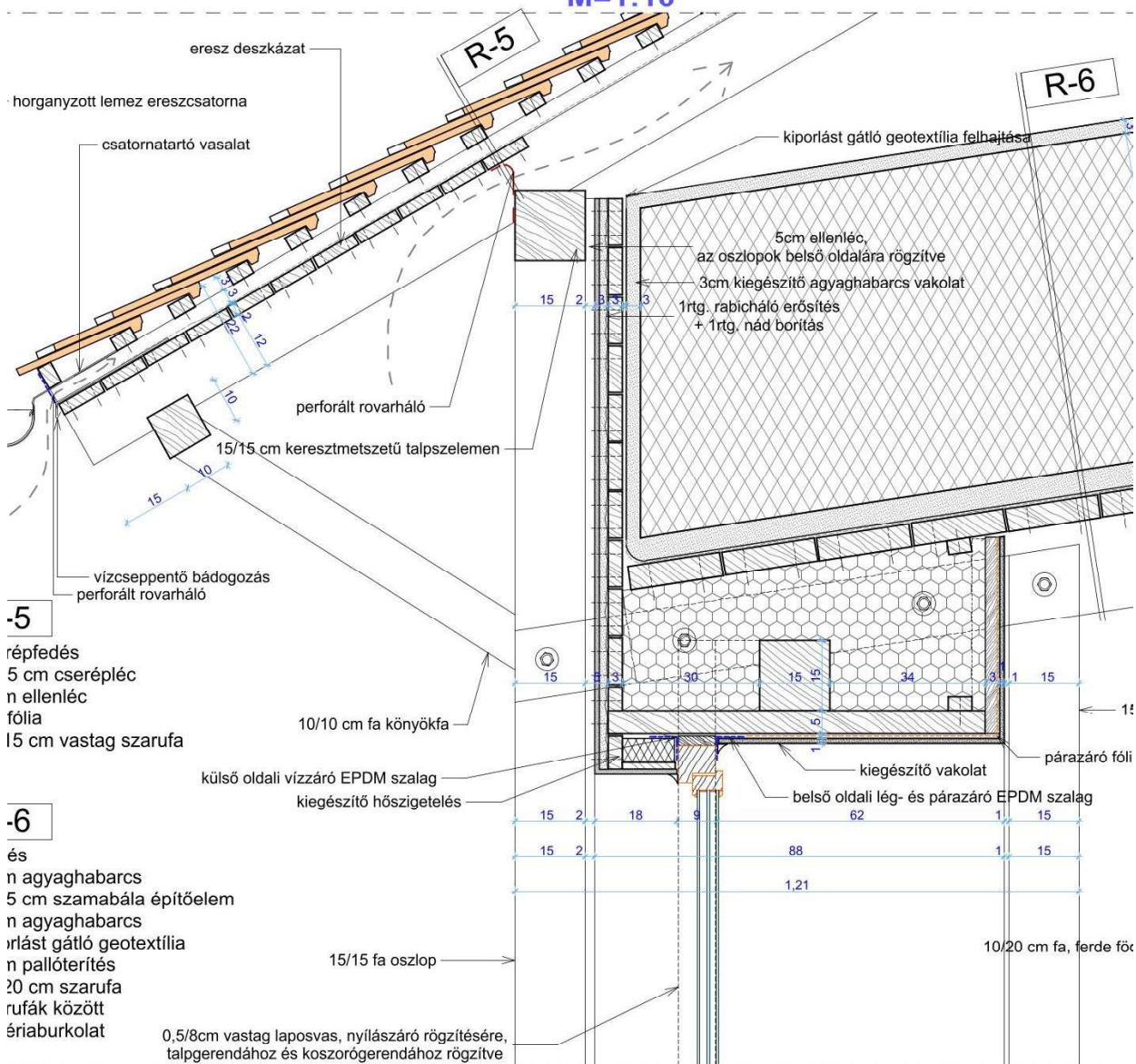


T-06/ NYÍLÁSZÁRÓ PÁRKÁNY KIALAKÍTÁSA M=1:10



CSOMÓPONT-05/ NYÍLÁSZÁRÓ SZEMÖLDÖK KIALAKÍTÁSA

M=1:10



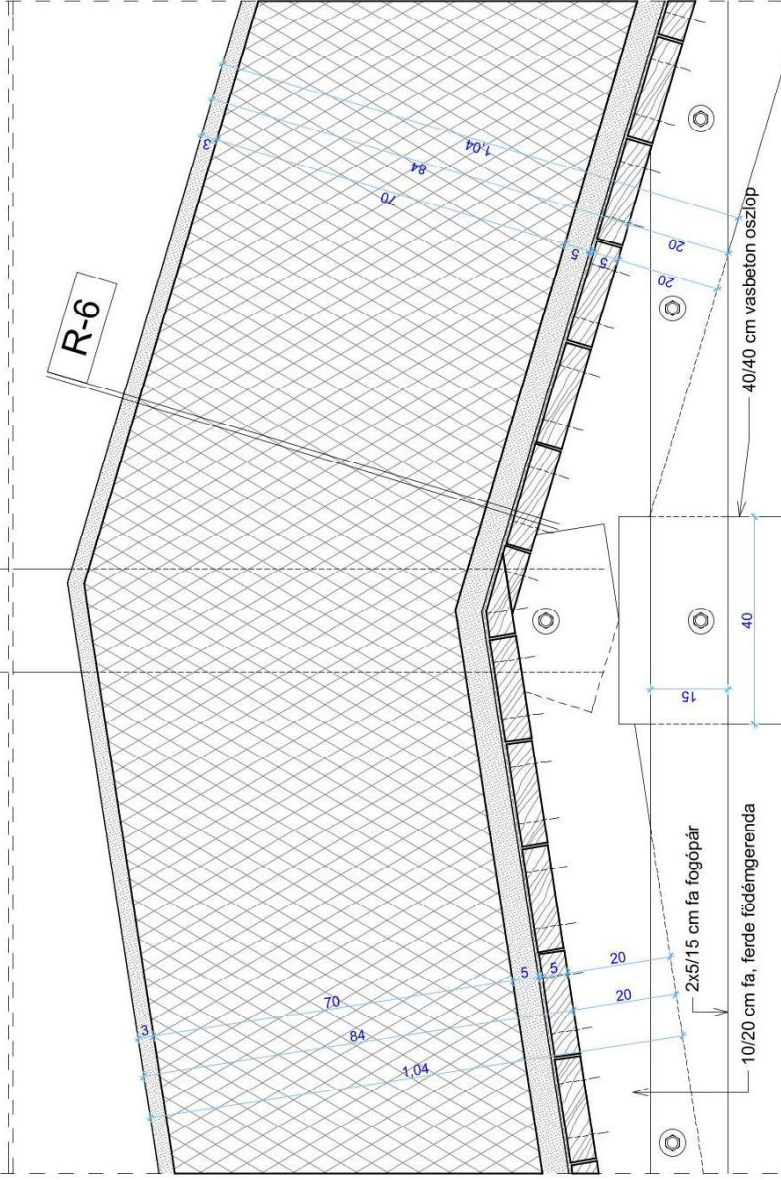
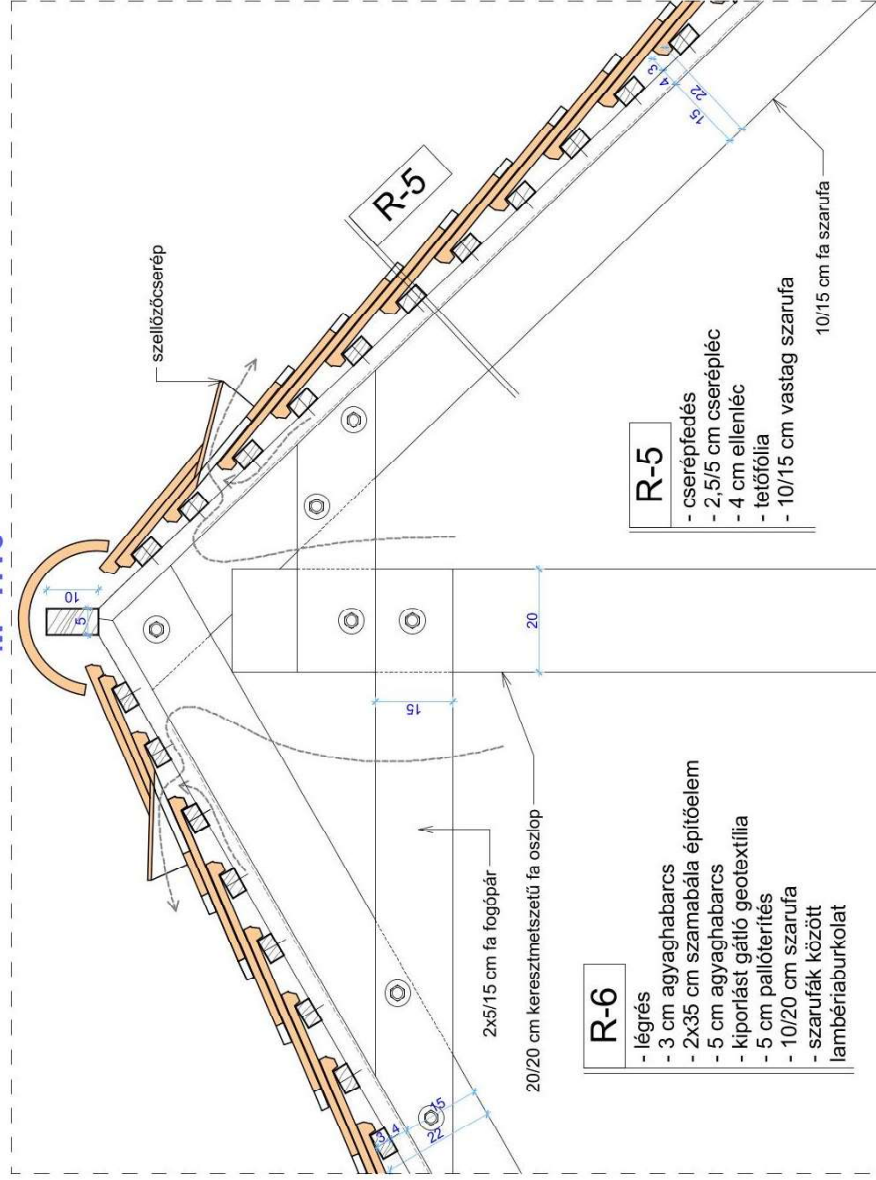
CSOMÓPONT-04/ DERÉKSZELEMEN KIALAKÍT

M=1:10

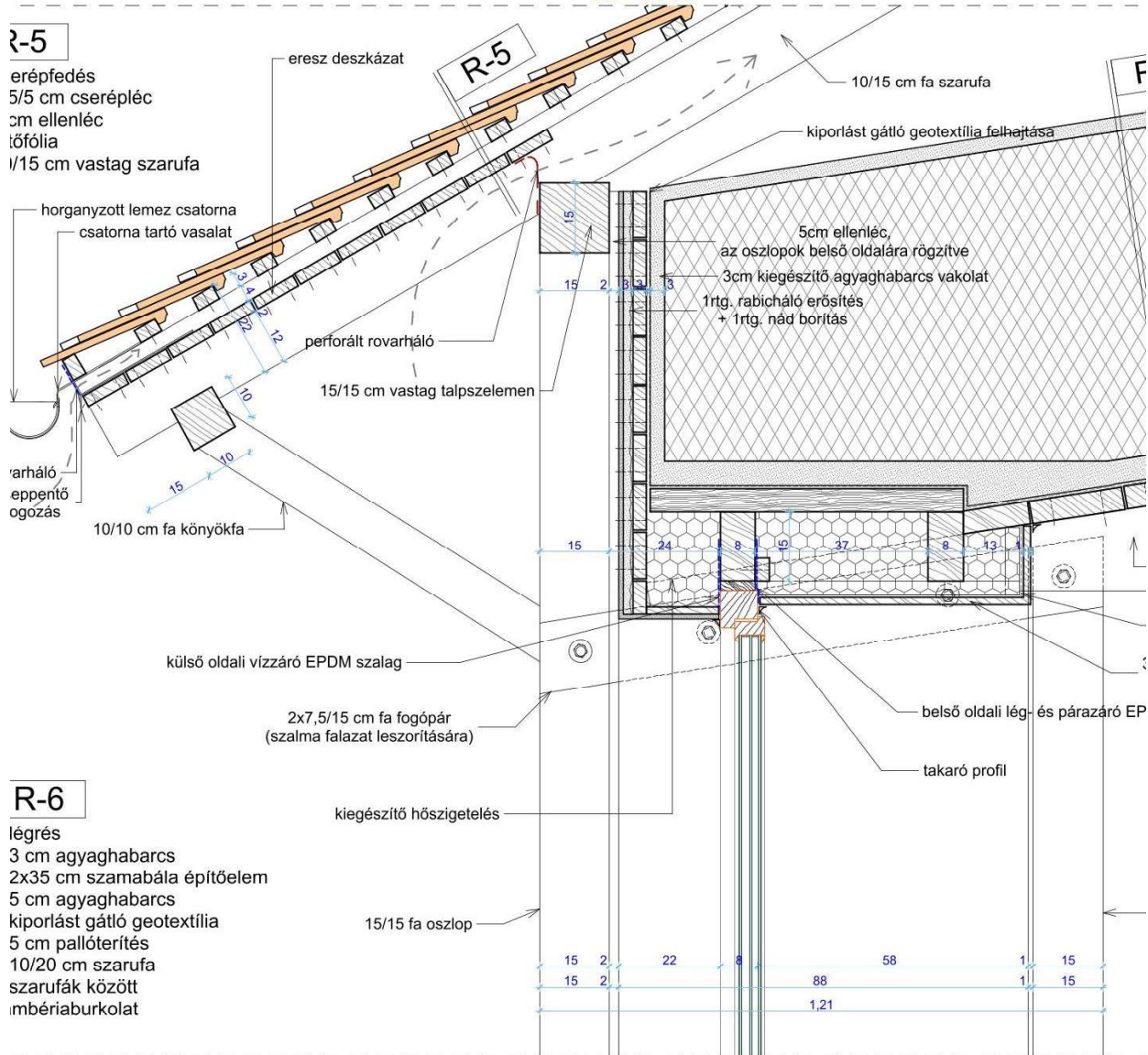


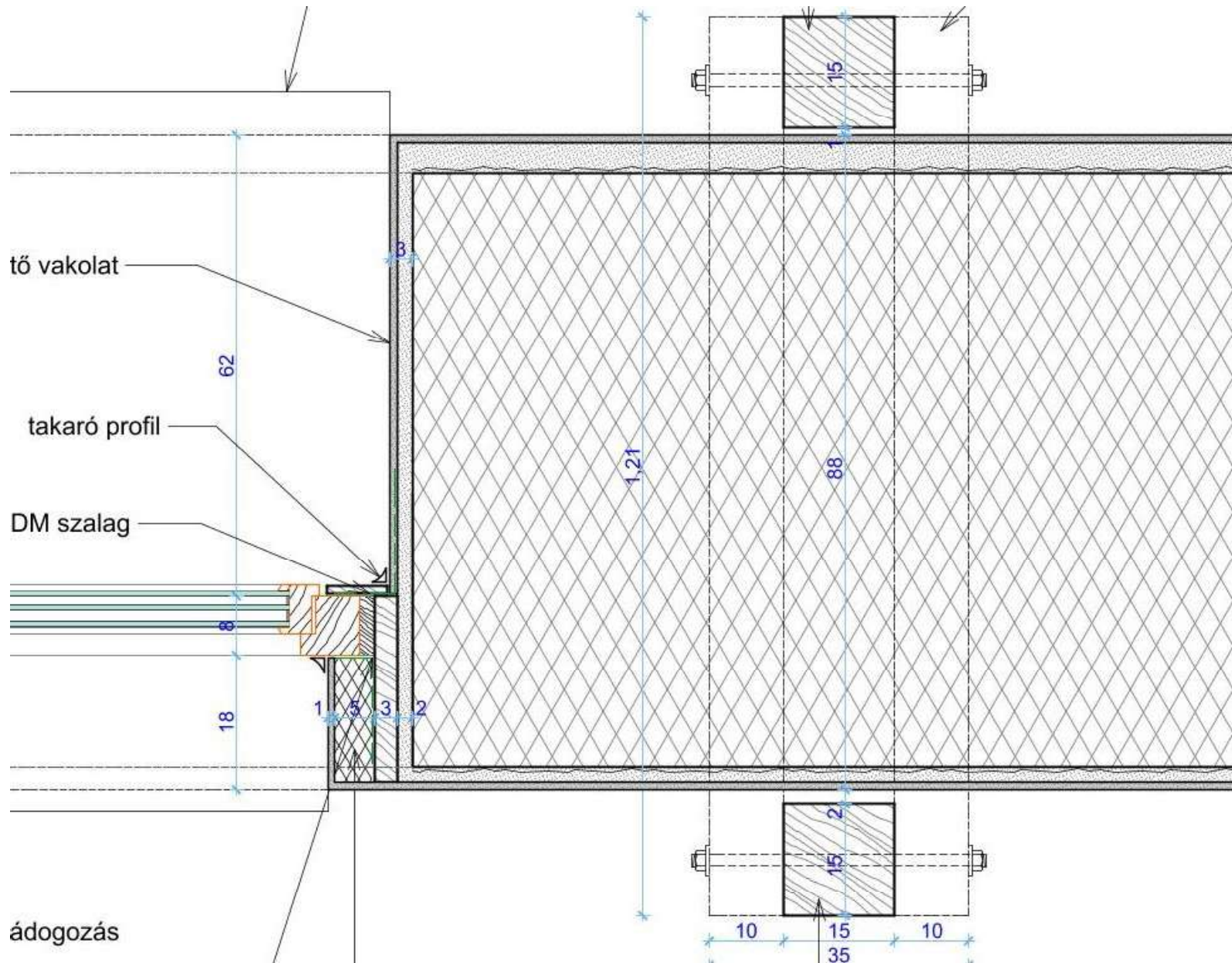
CSOMÓPONT-03/ TARÉJSZELEMEN KIALAKÍTÁSA

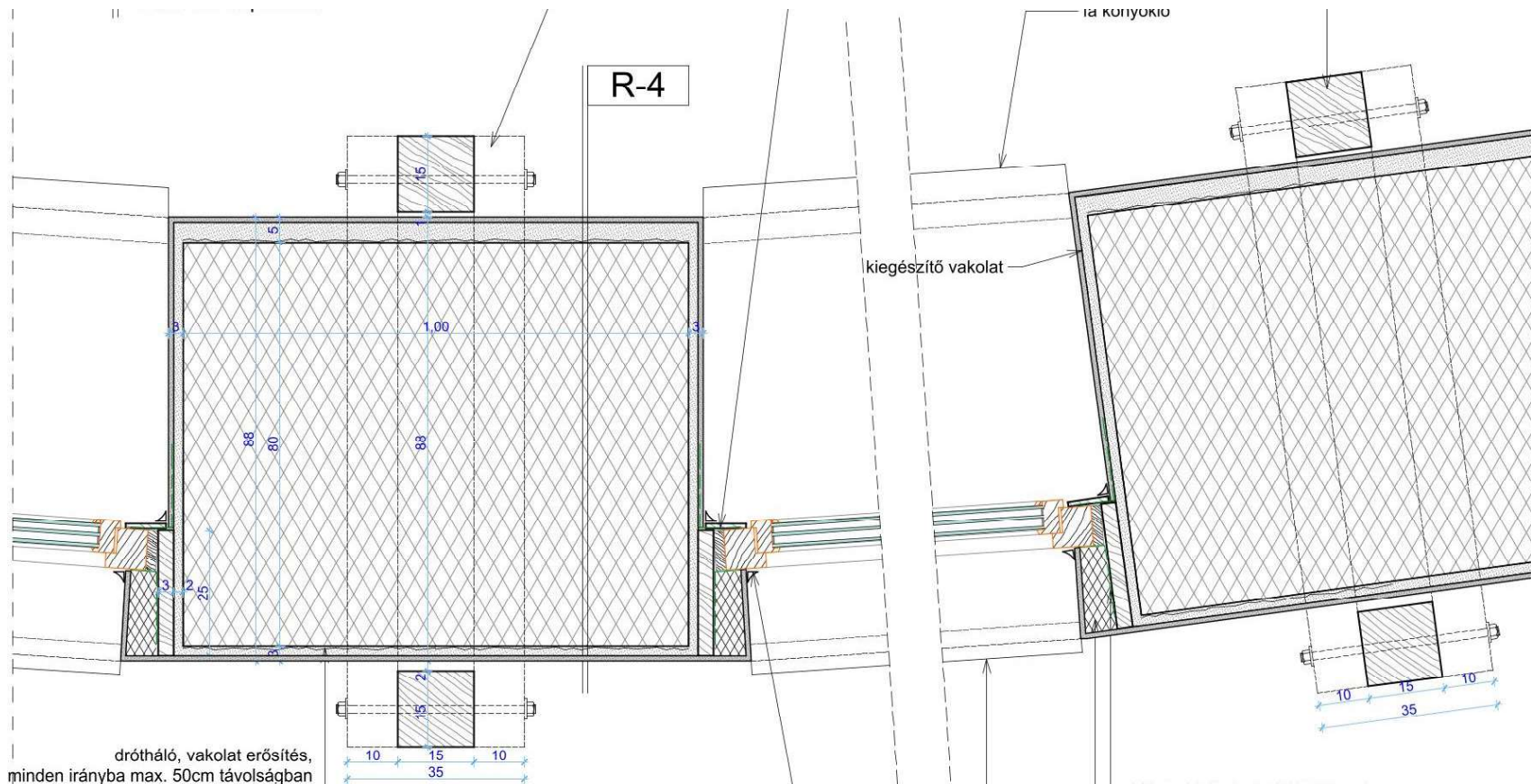
M=1:10



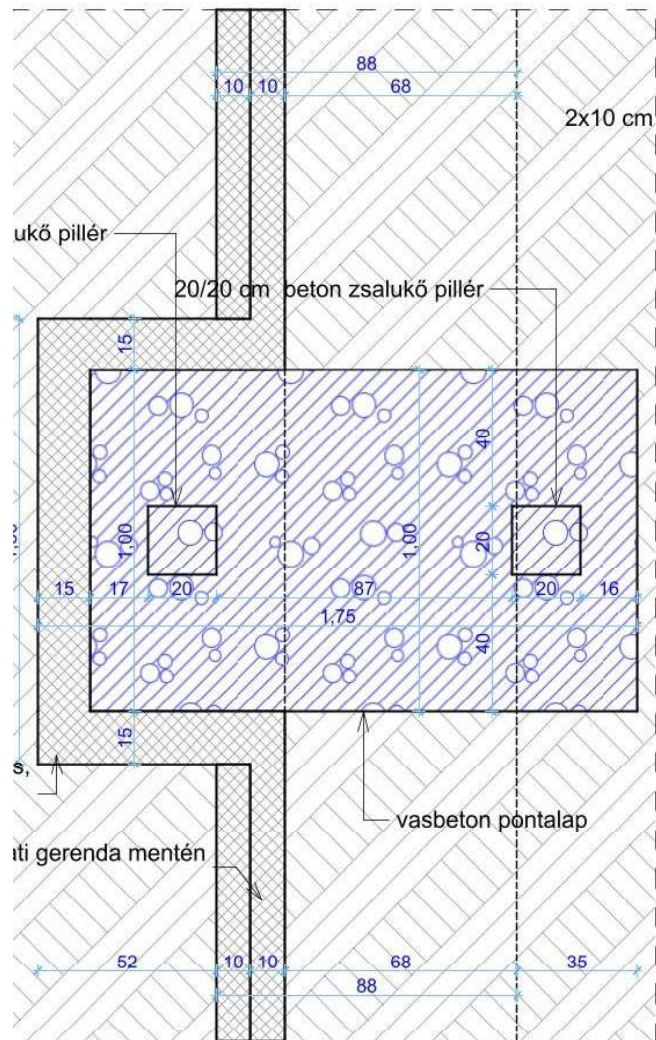
CSOMÓPONT-14/ NYÍLÁSZÁRÓ EMELT SZEMÖLDÖK KIALAKÍTÁSA M=1:10



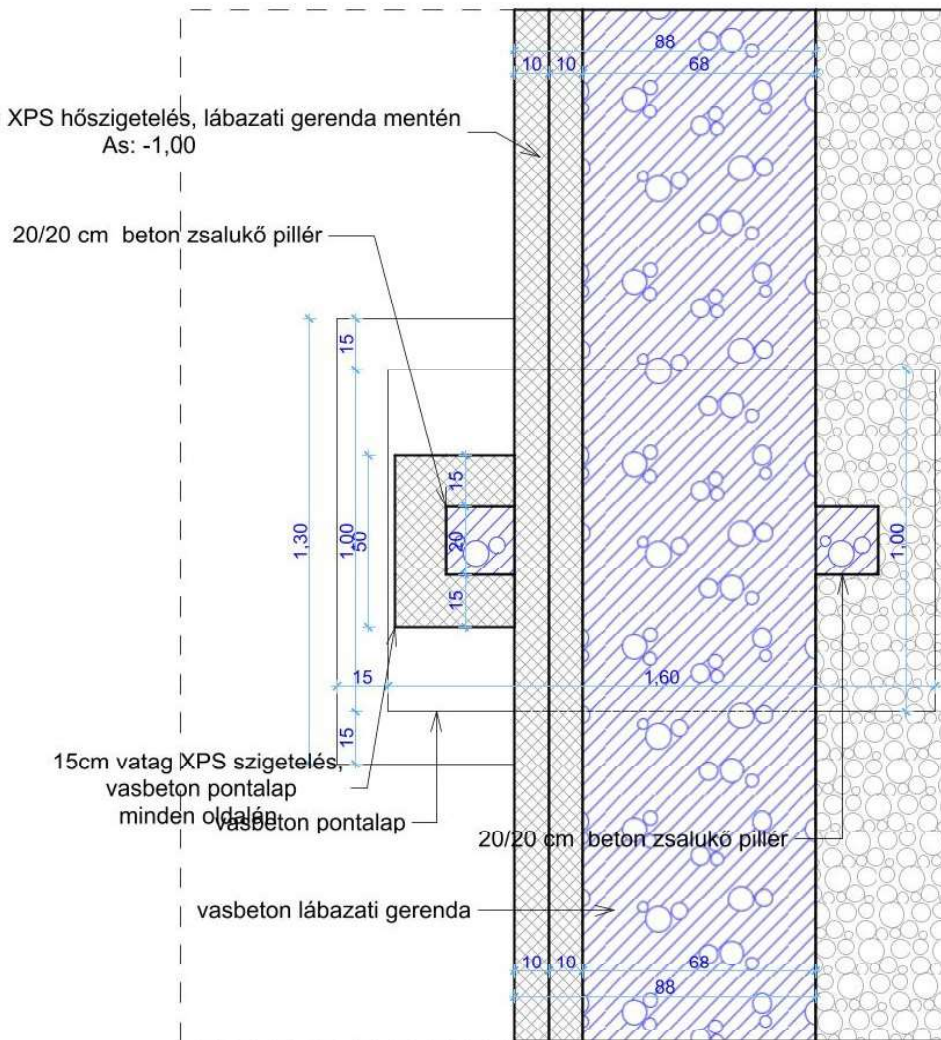




PONT-08/ PONTALAP HŐSZIGETELÉSE M=1:10



CSOMÓPONT-13/ LÁBAZAT HŐSZIGETELÉSE M=1:10





6. számú melléklet (F jelű épület dokumentációjának kivonata)

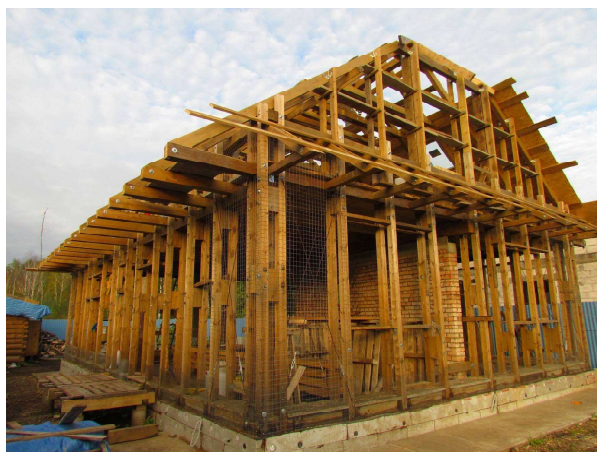
Fa létravázás szerkezetű szalmabála kitöltésű lakóépület: építészeti
pallértervek

Moszkva. Megjelenés ideje: 2014

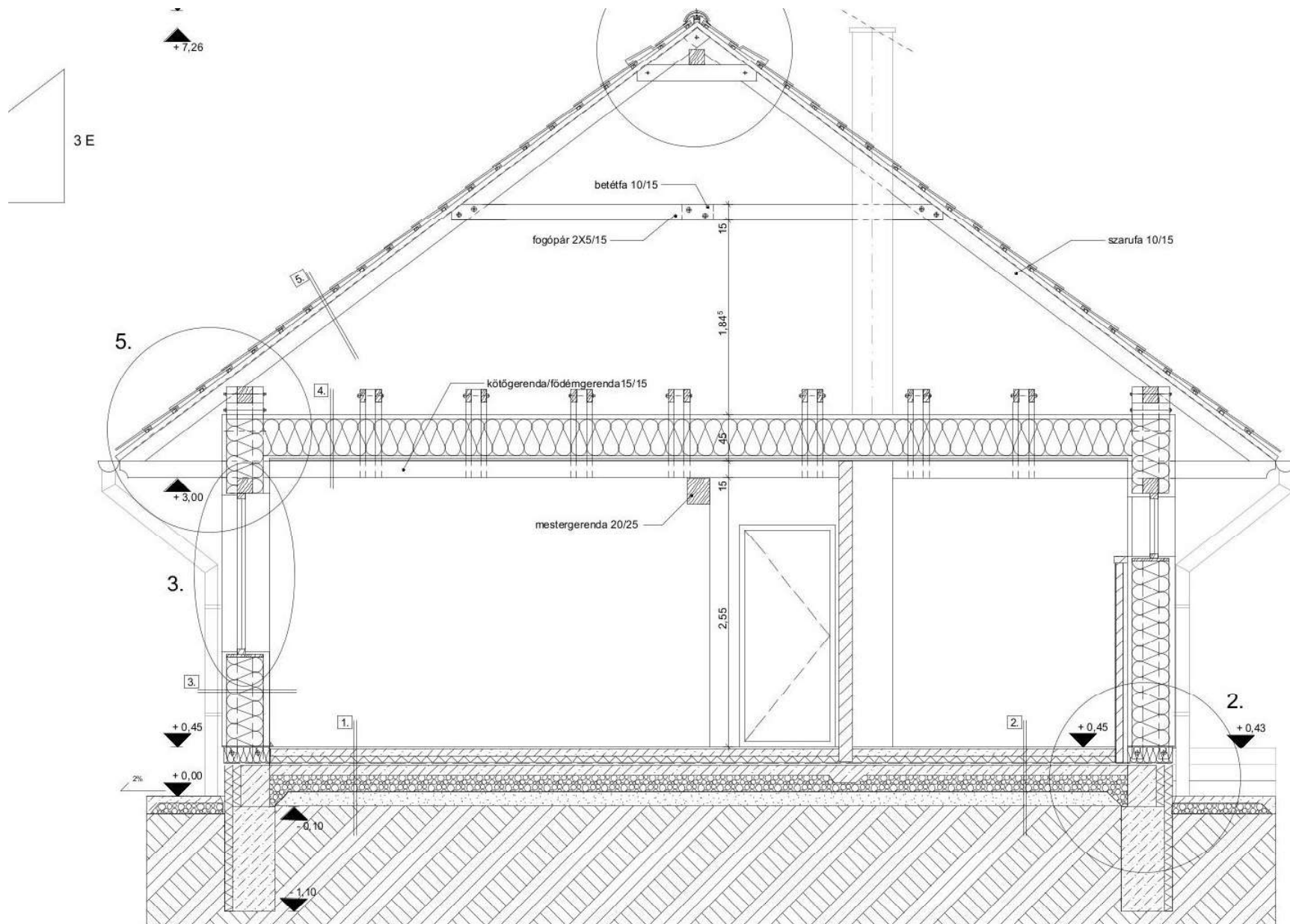
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

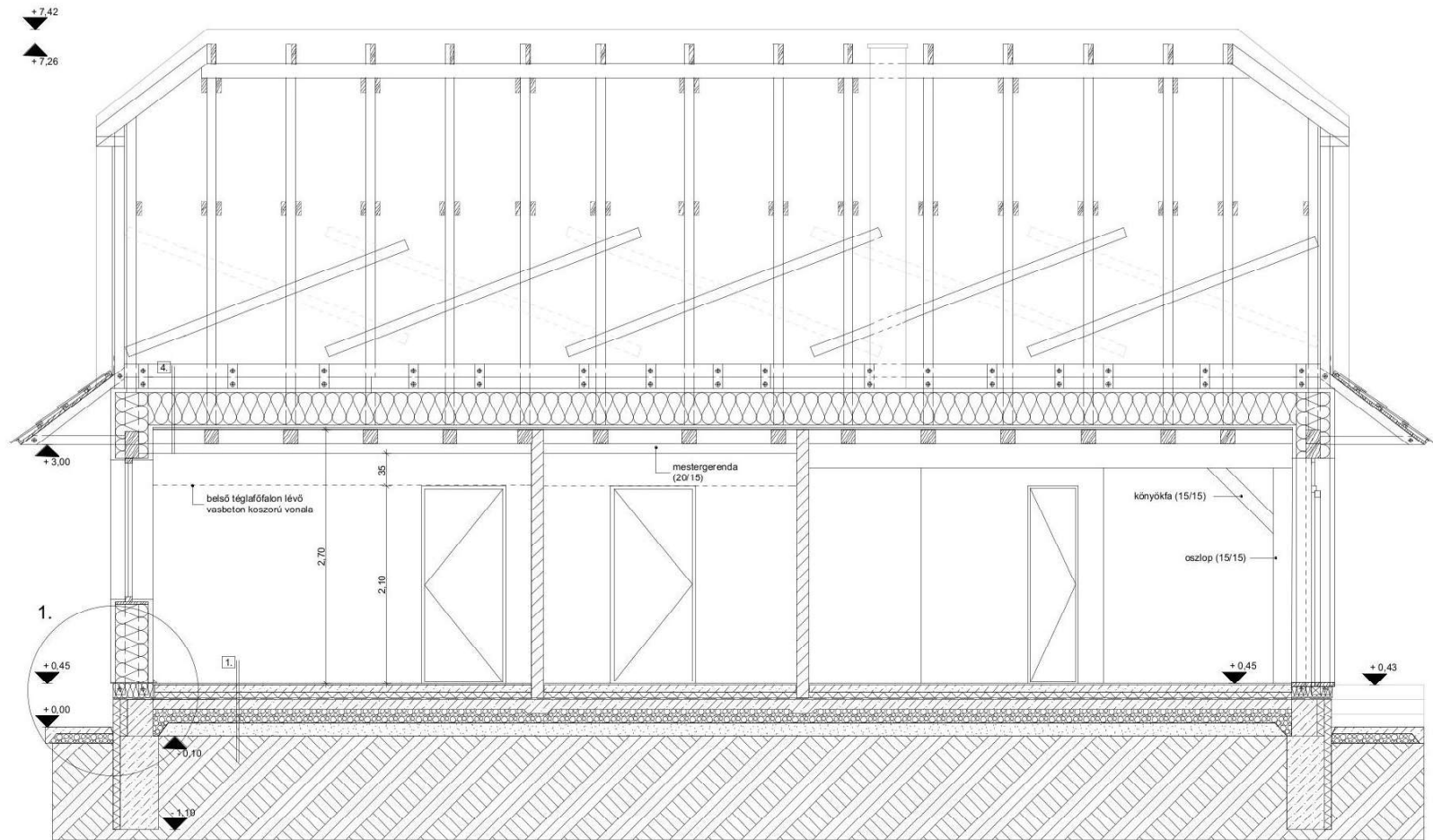
Doktori (PhD) értekezéshez

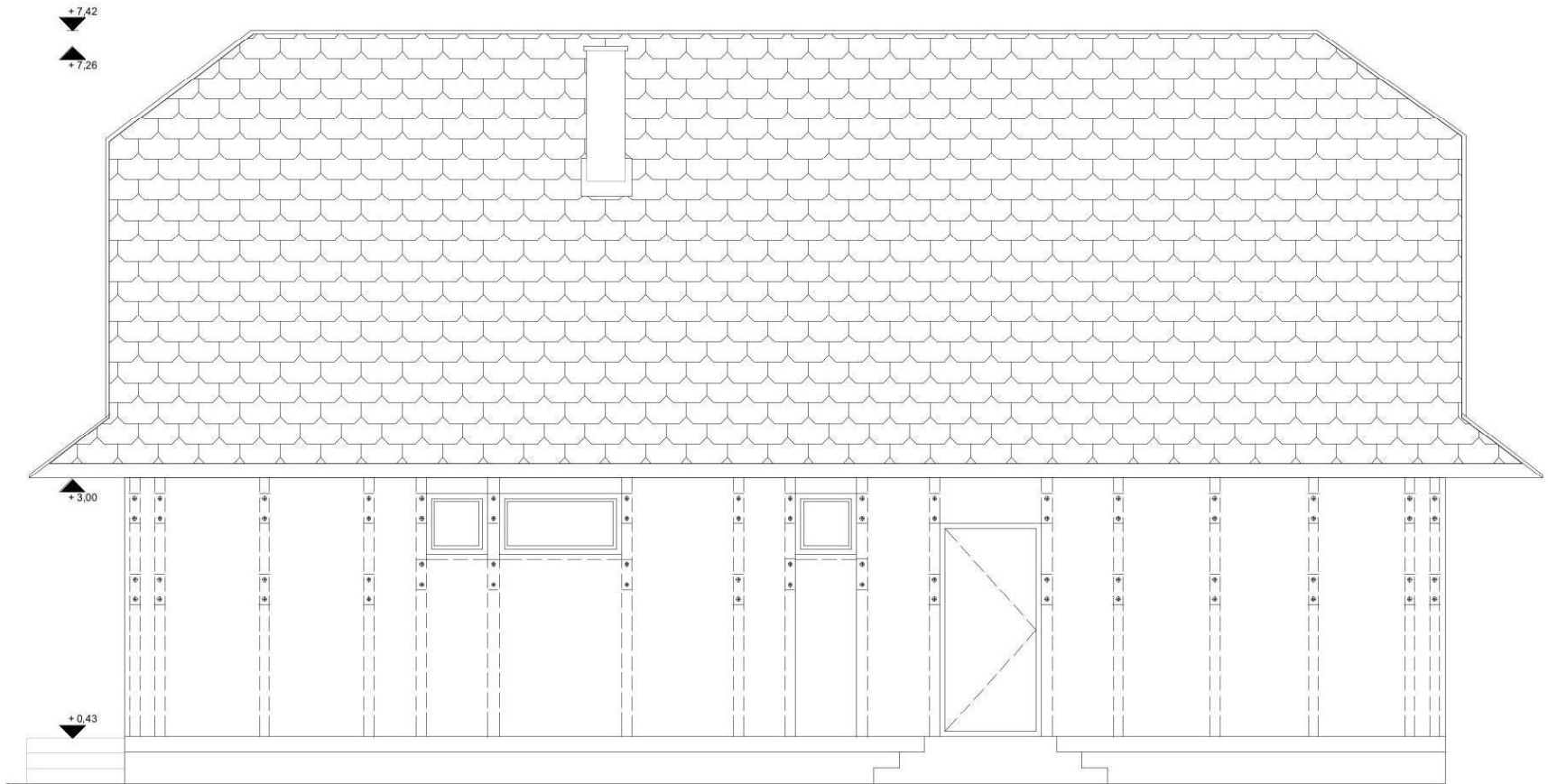
szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

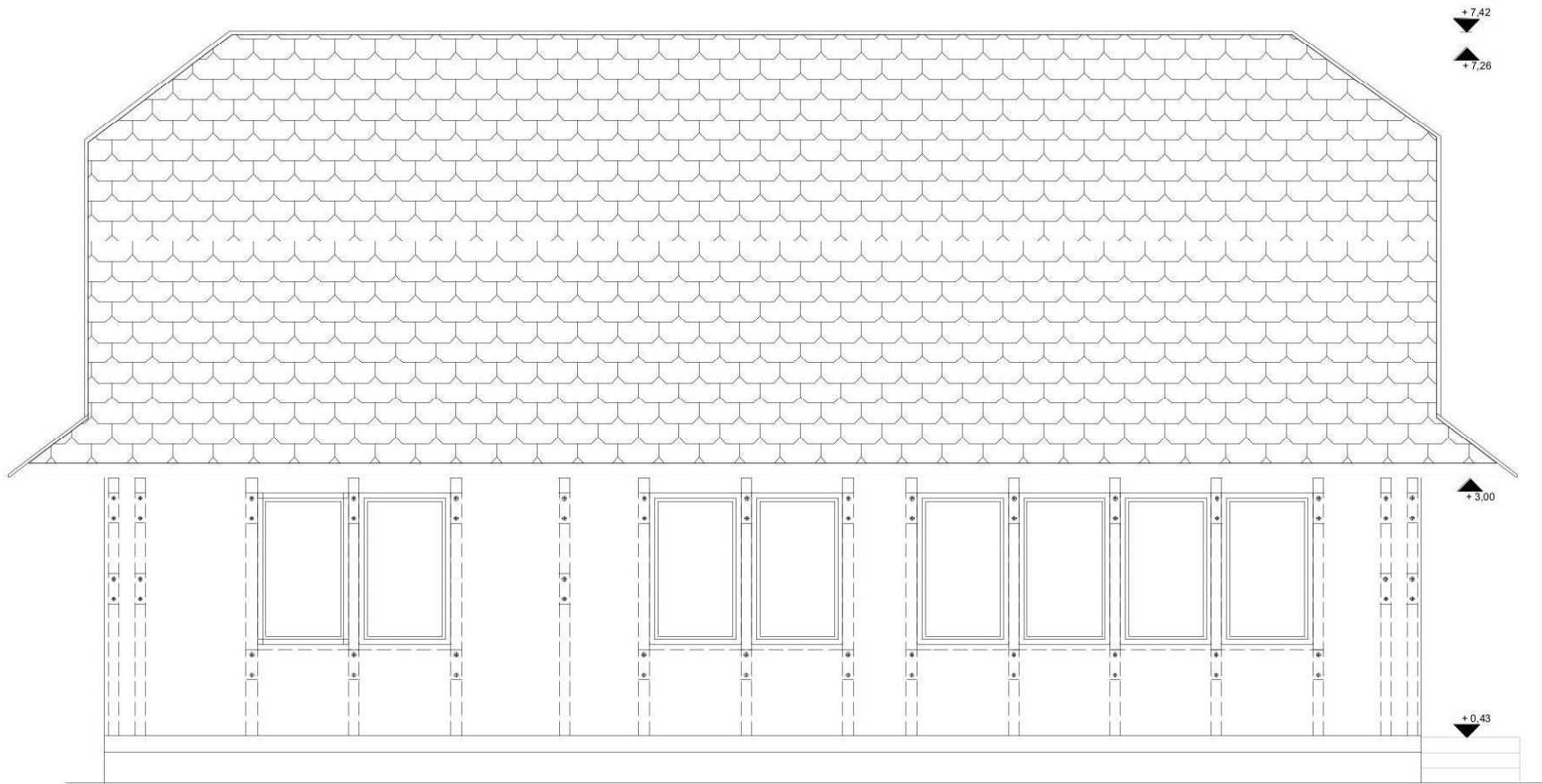


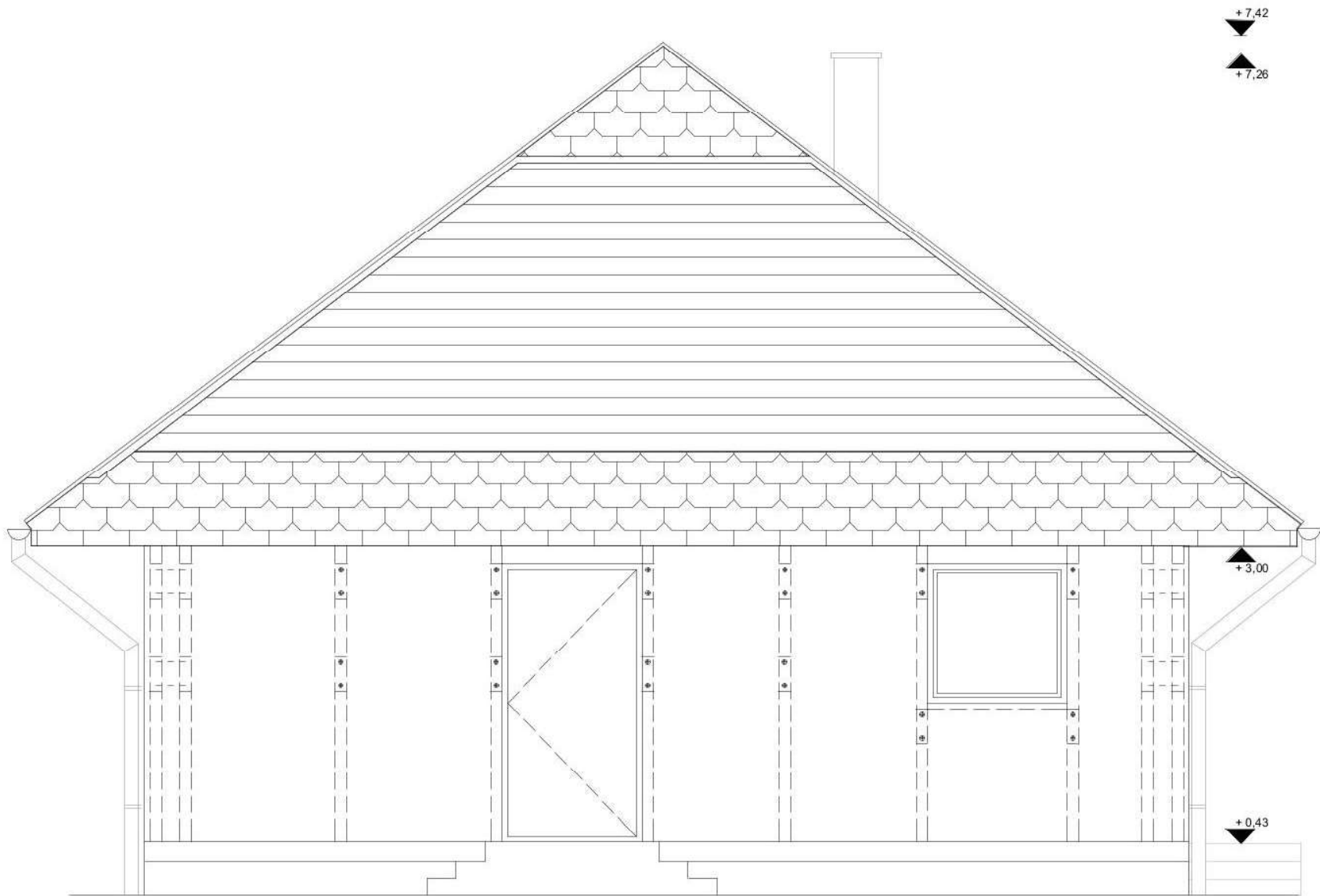
(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

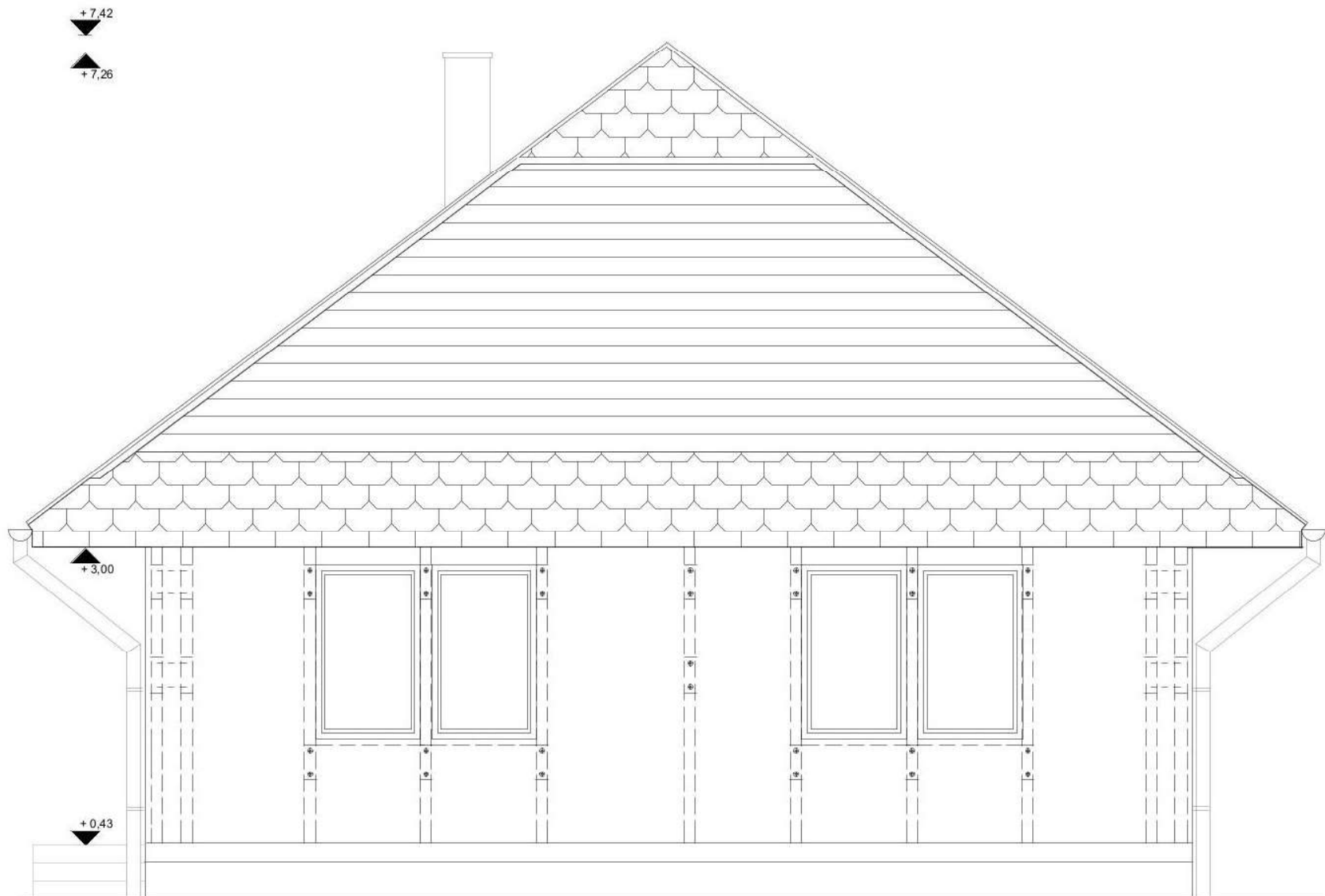


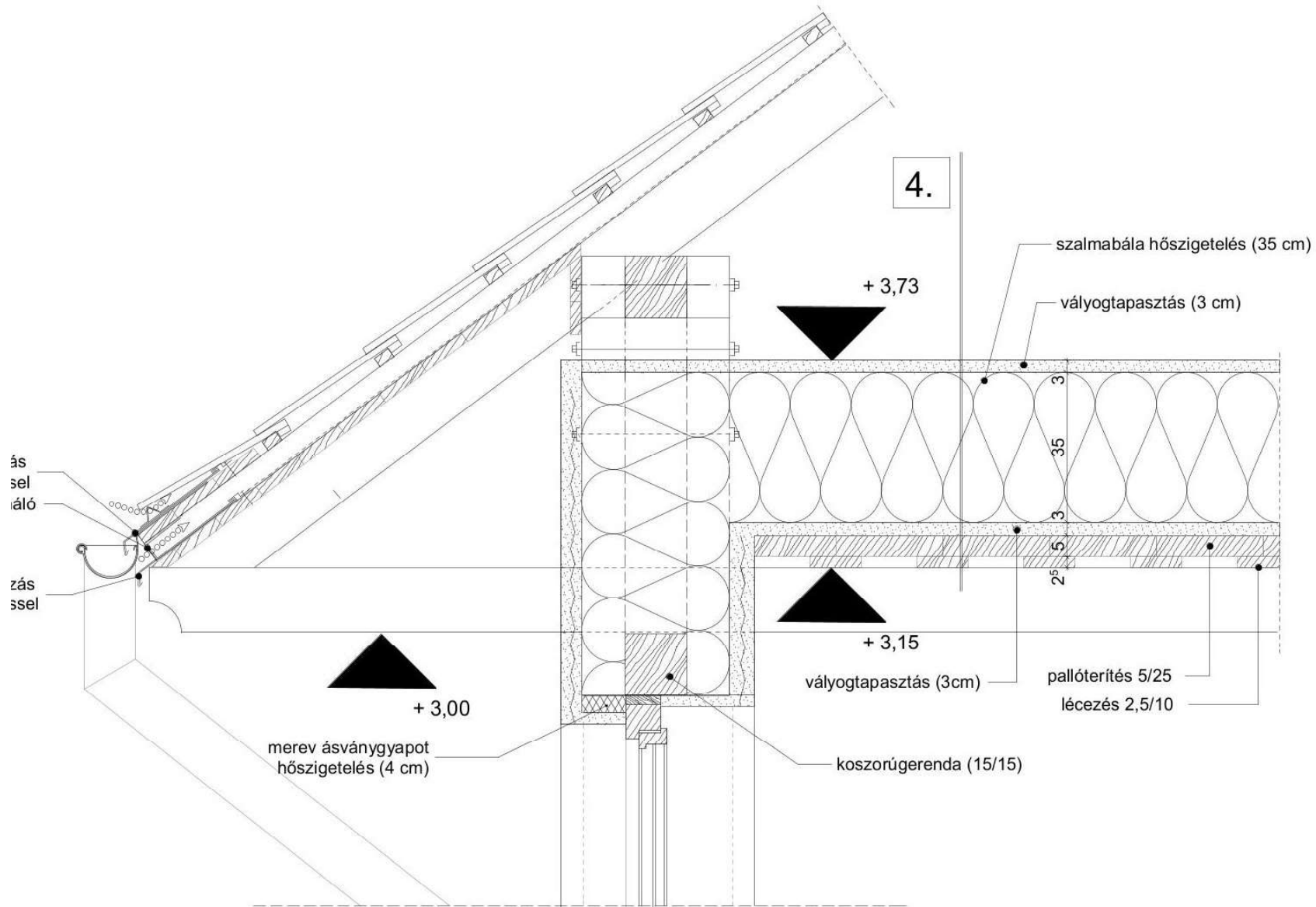


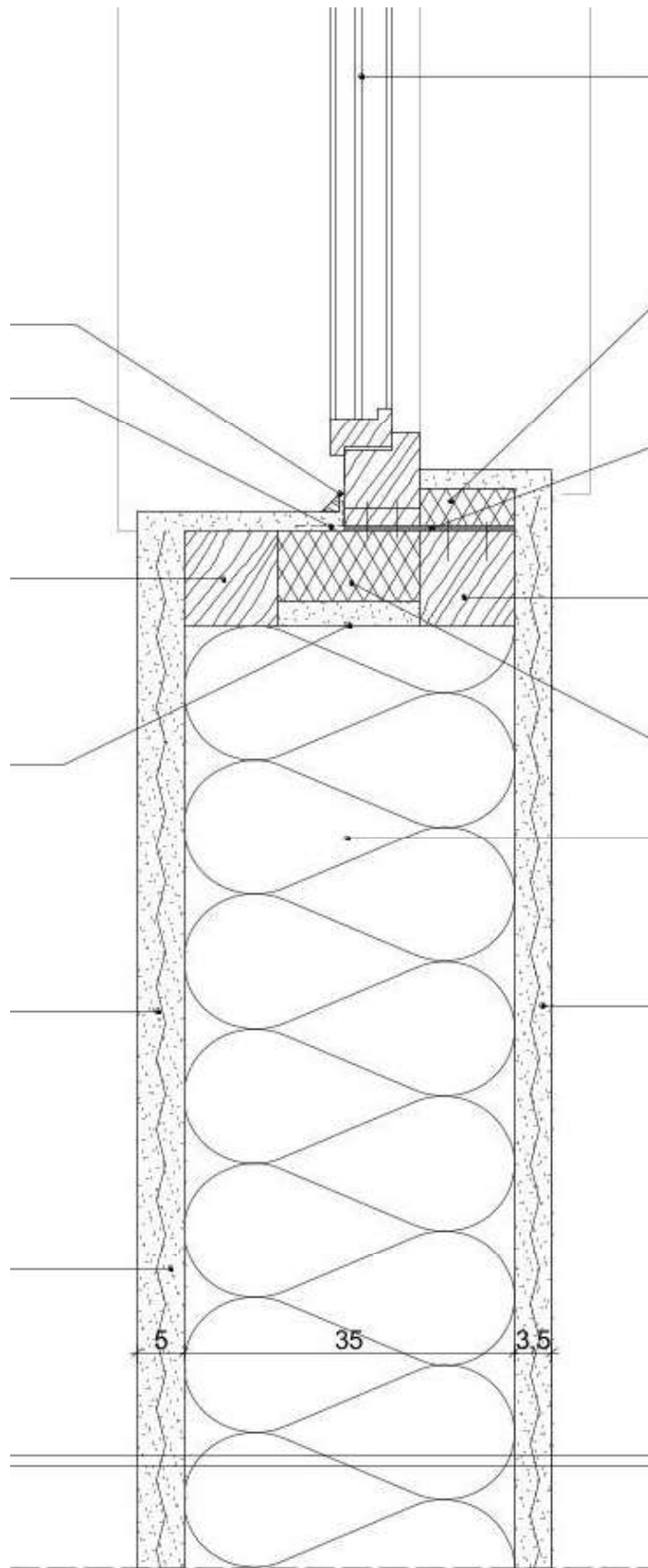


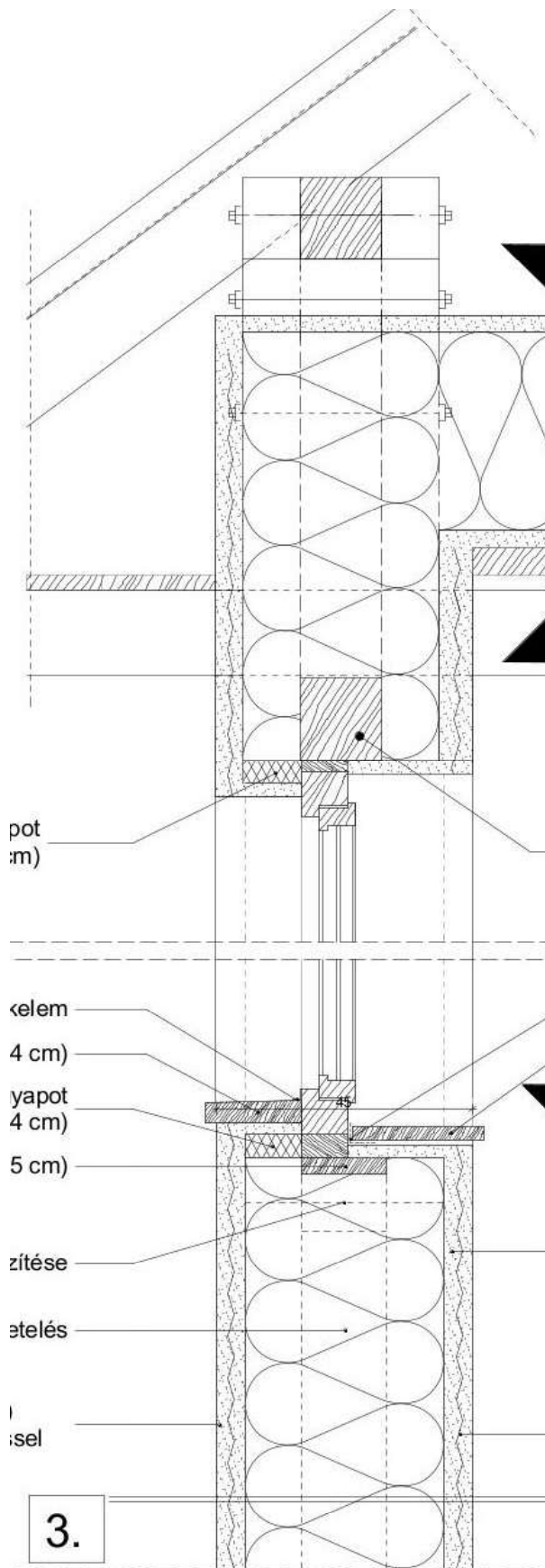


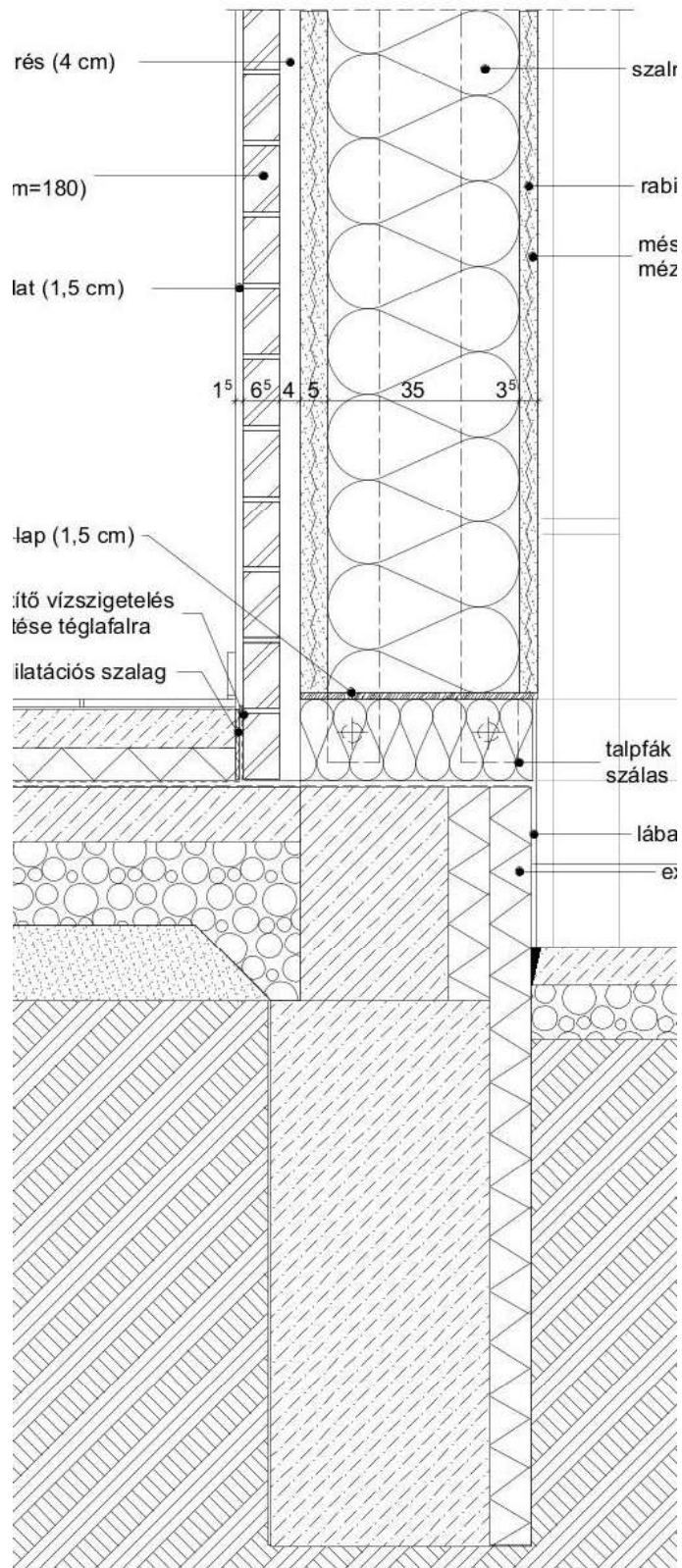


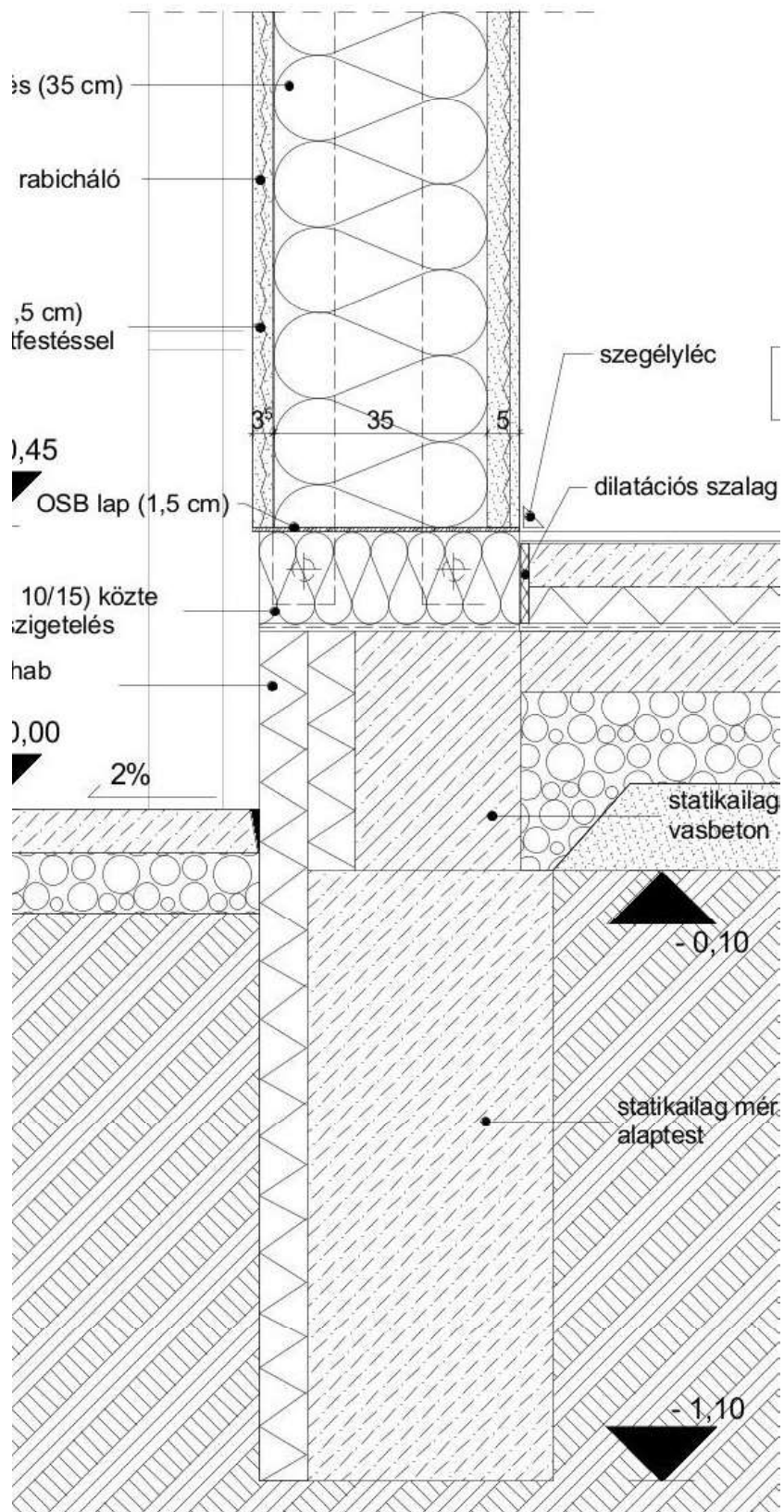


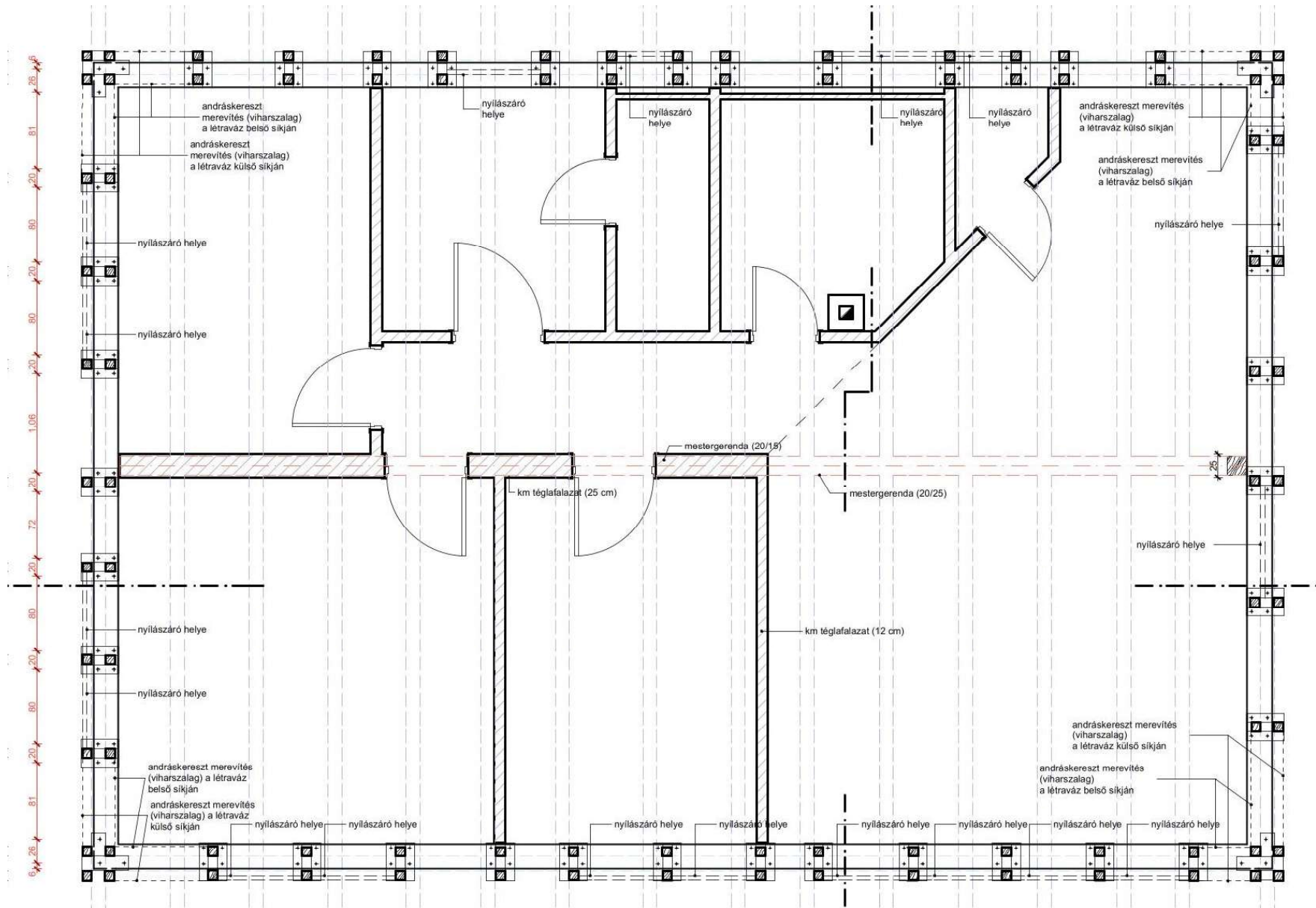


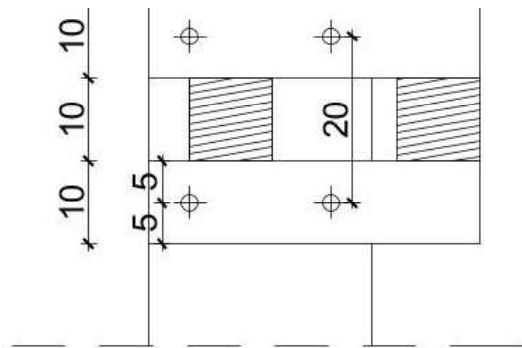




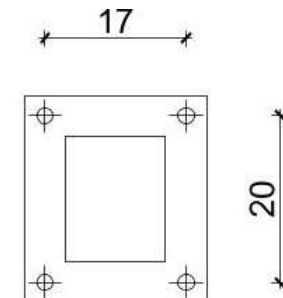
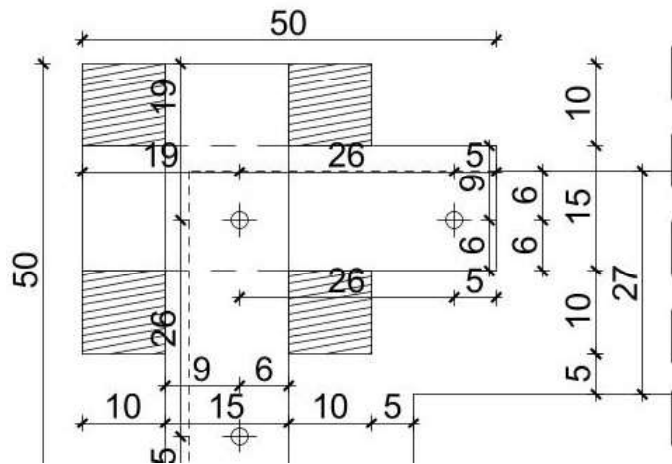






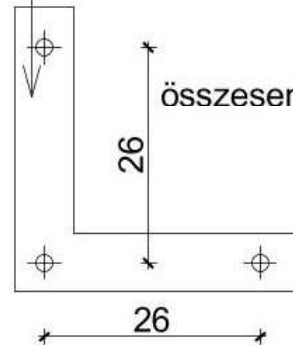


falsaroknál dupla létraváz egymáson
5/15 konzollal M = 1:10

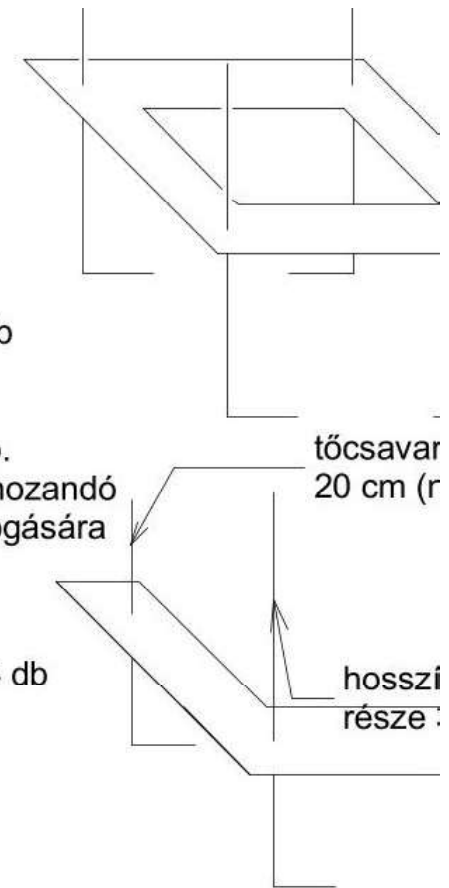


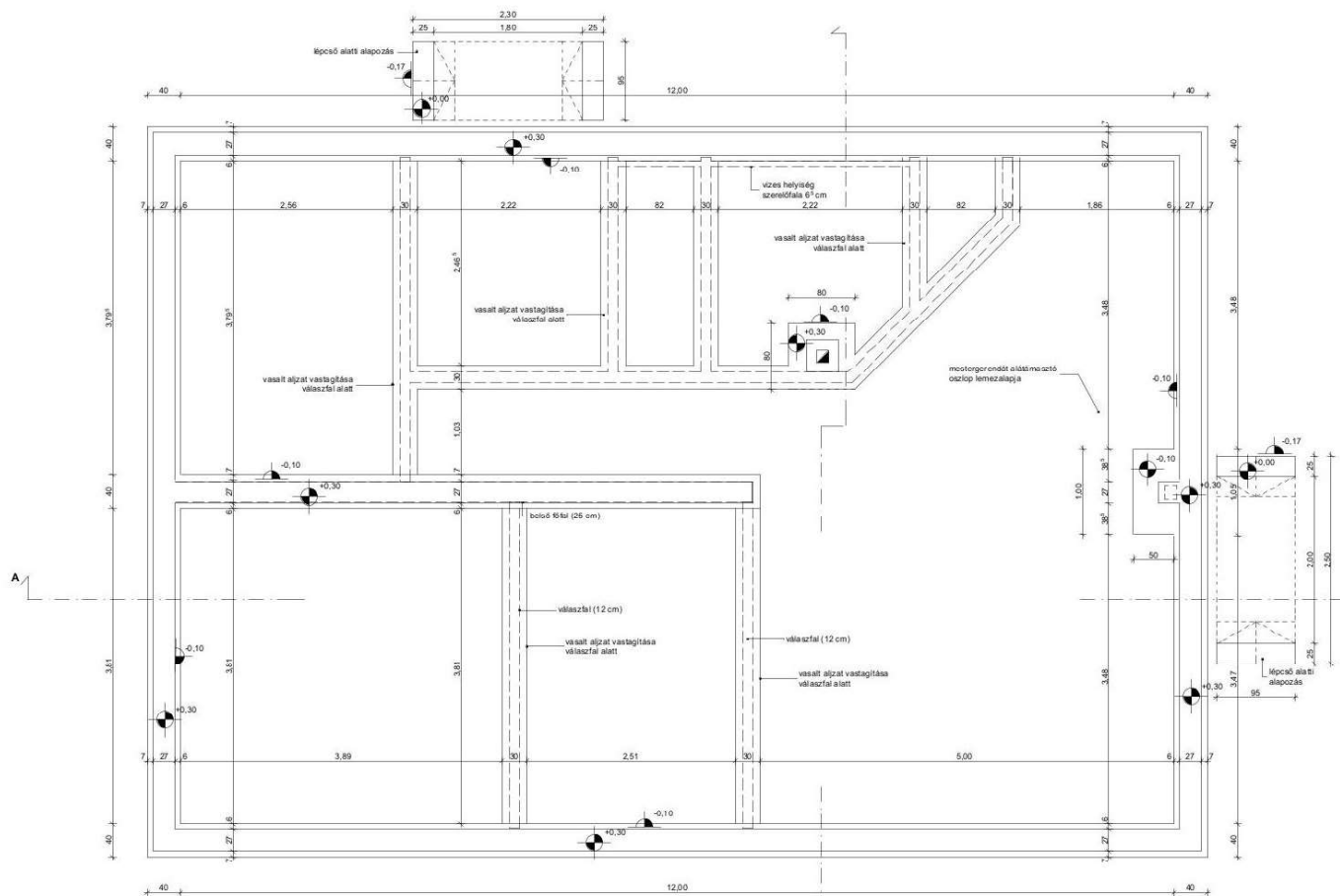
összesen: 38 db

3-4 mm vastag
lemez a lábazati vb.
gerendába bebetonozandó
tőcsavarok összefogására



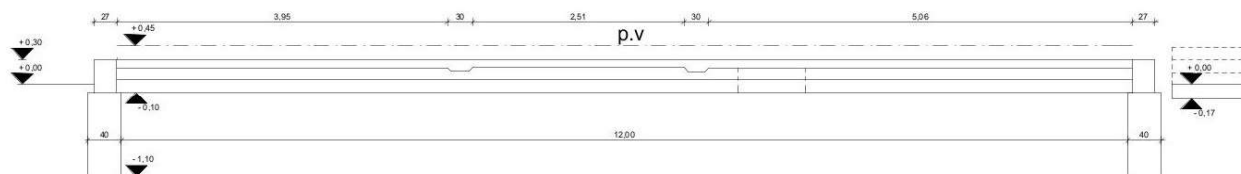
összesen: 4 db

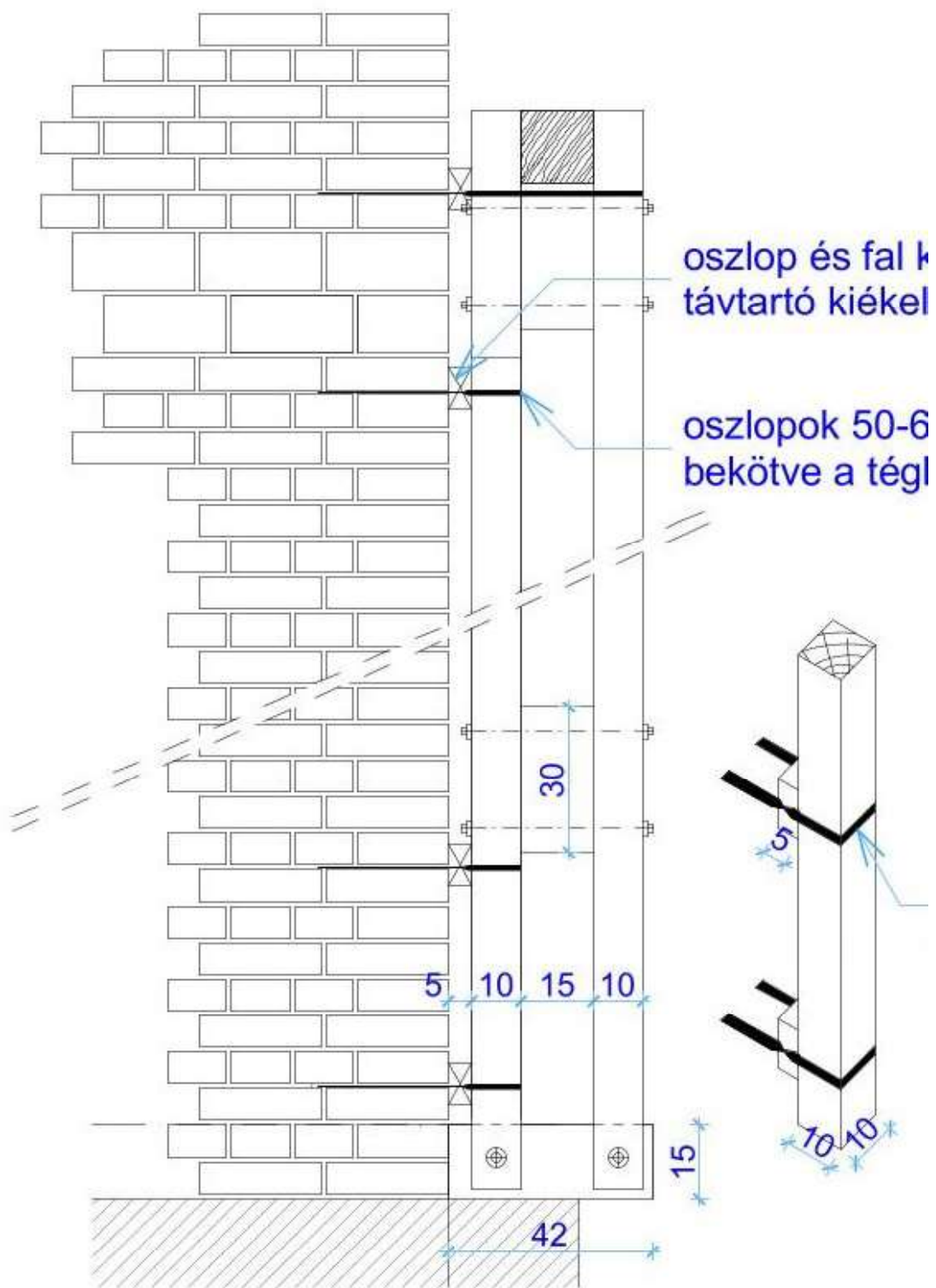




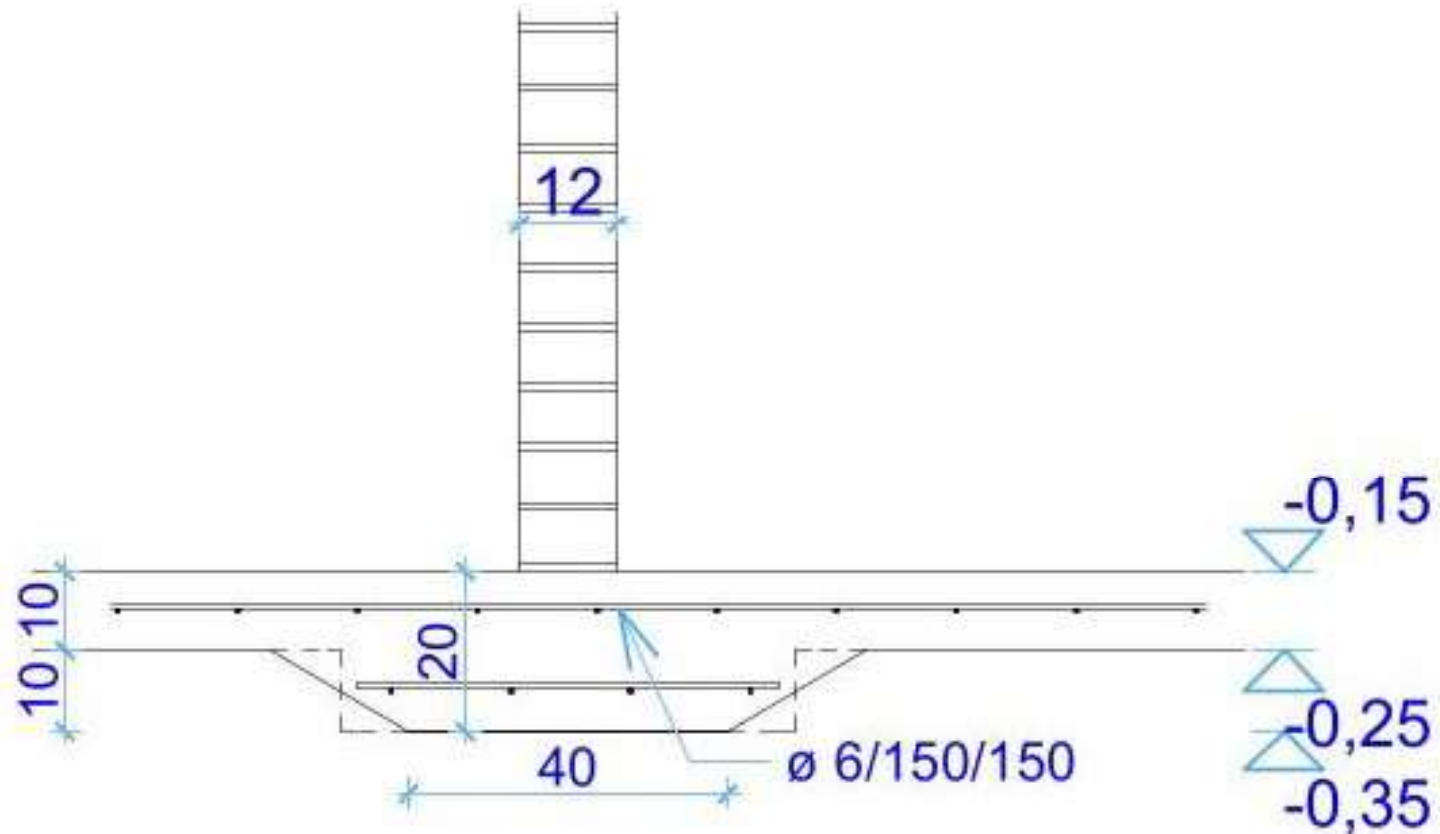
lapozás vázlatos metszete 1:50

Igaz Titusz © Copyright



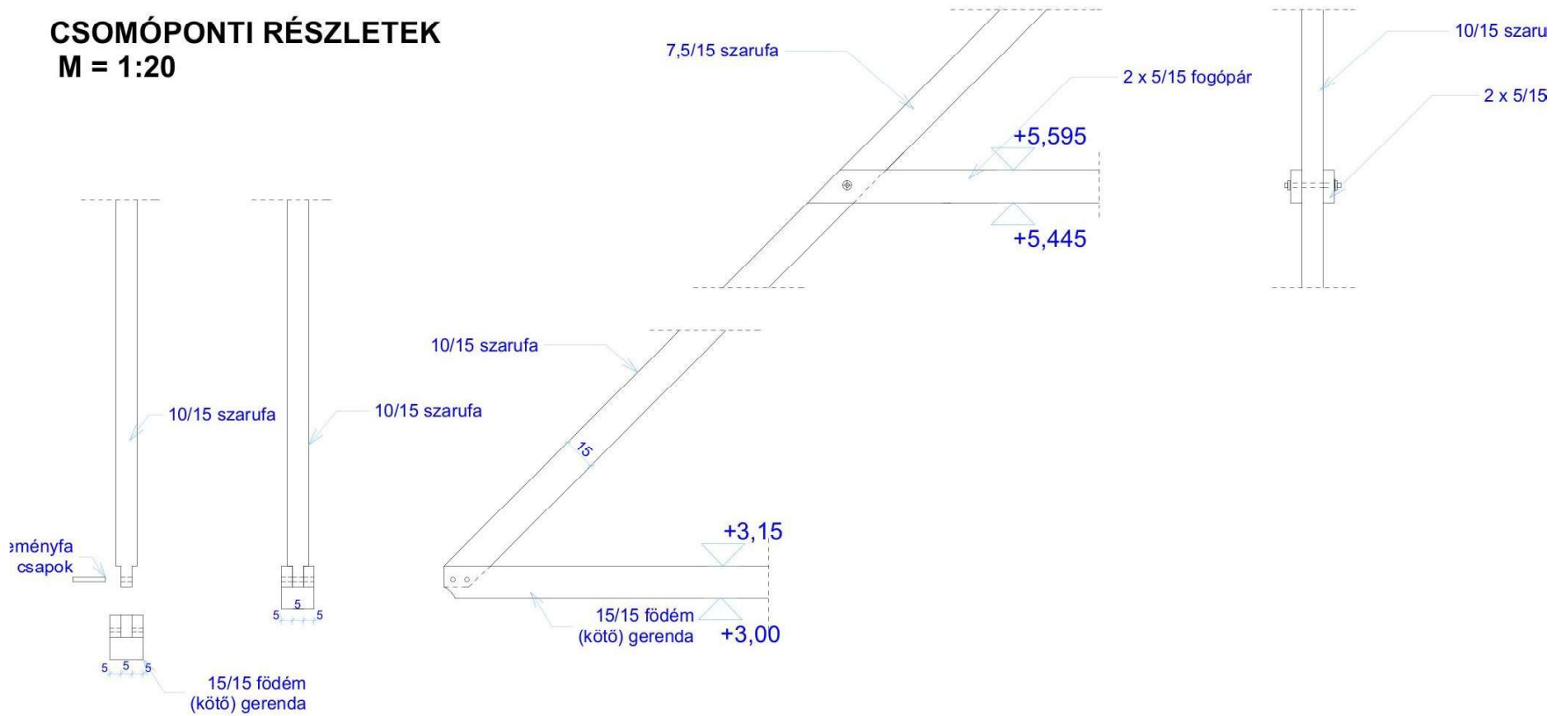


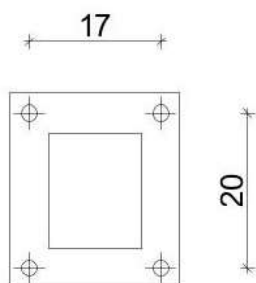
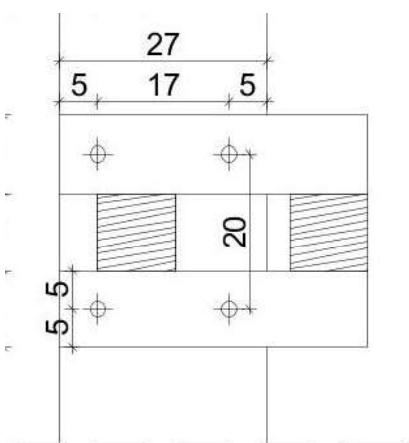
válaszfalak alapozása M = 1:20



CSOMÓPONTI RÉSZLETEK

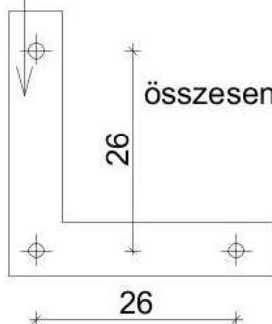
M = 1:20



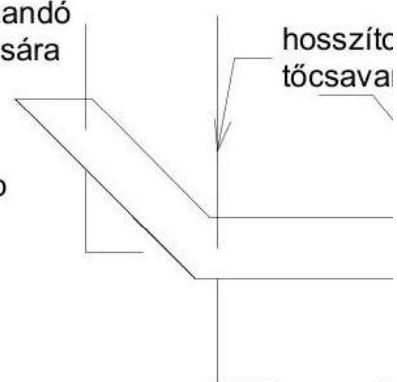
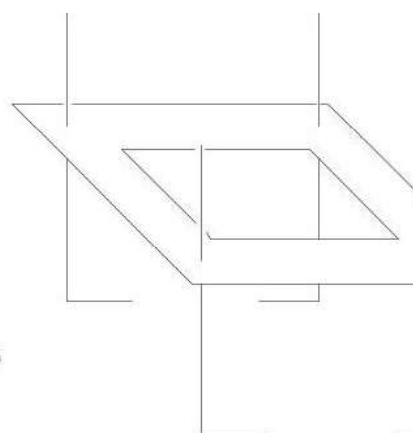


összesen: 27 db

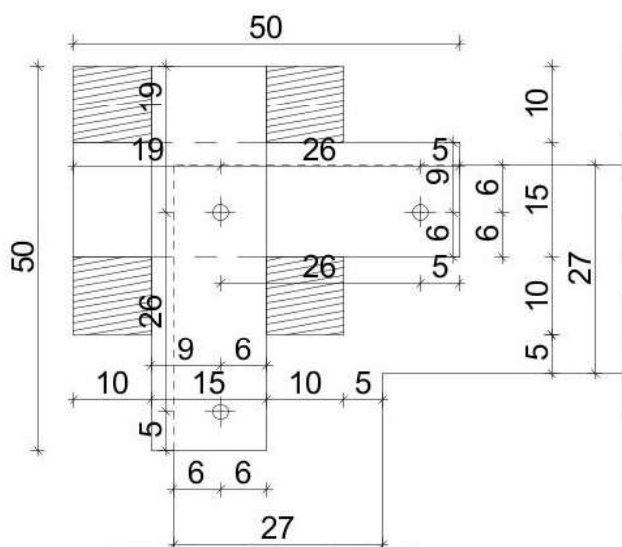
3-4 mm vastag
lemez a lábazati vb.
gerendába bebetonozandó
tőcsavarok összefogására



összesen: 6 db

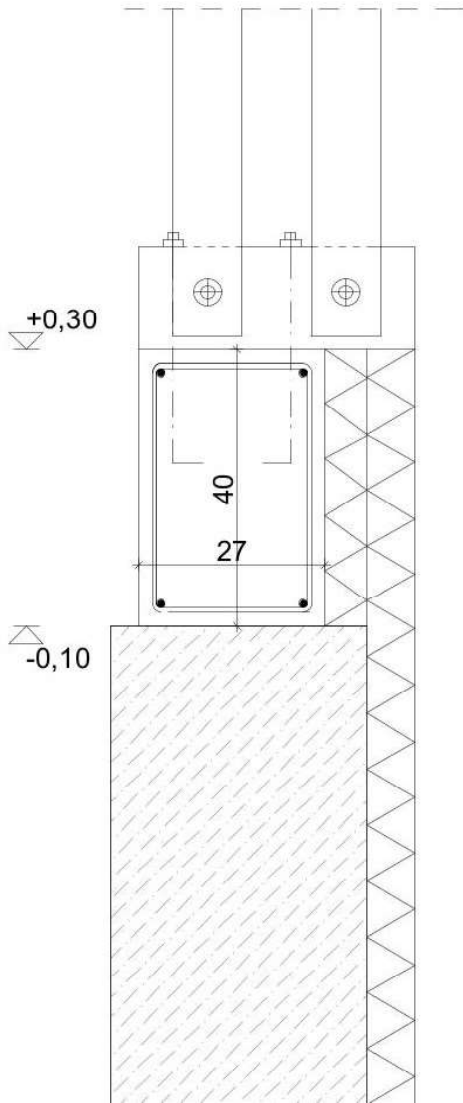


pozitív falsaroknál dupla létraváz egymáson
2 db 15/15 konzollal M = 1:10

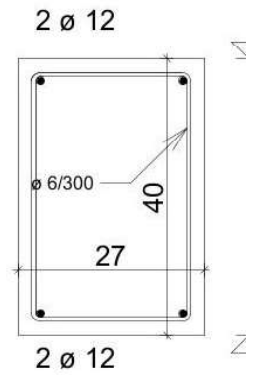
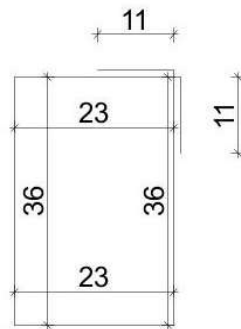


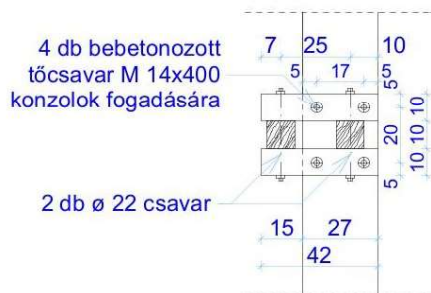
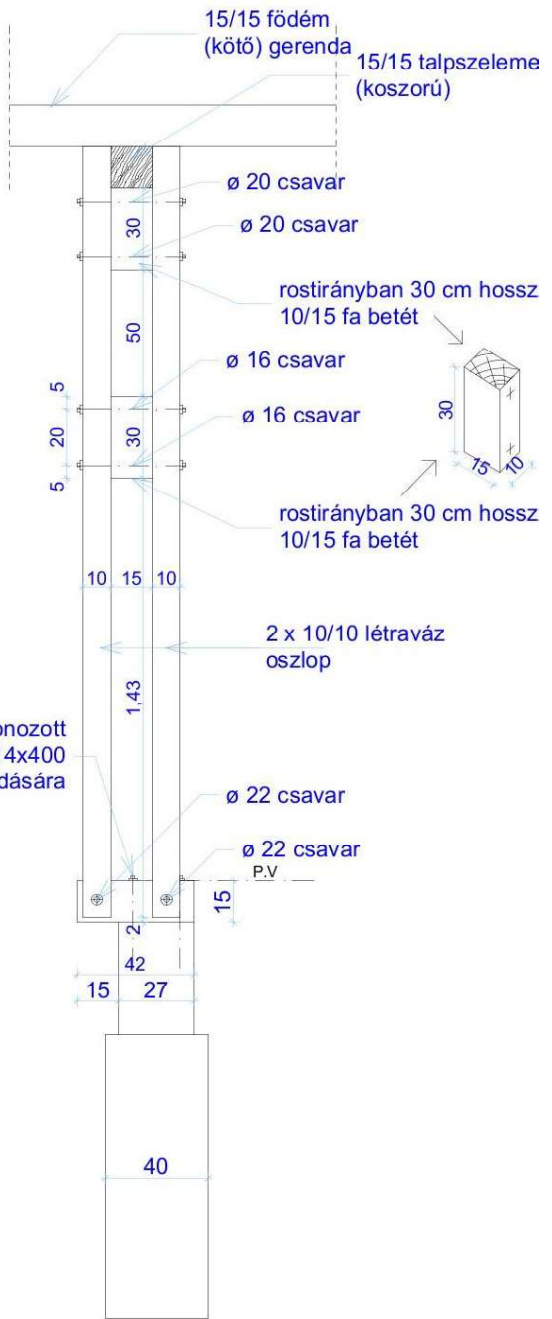
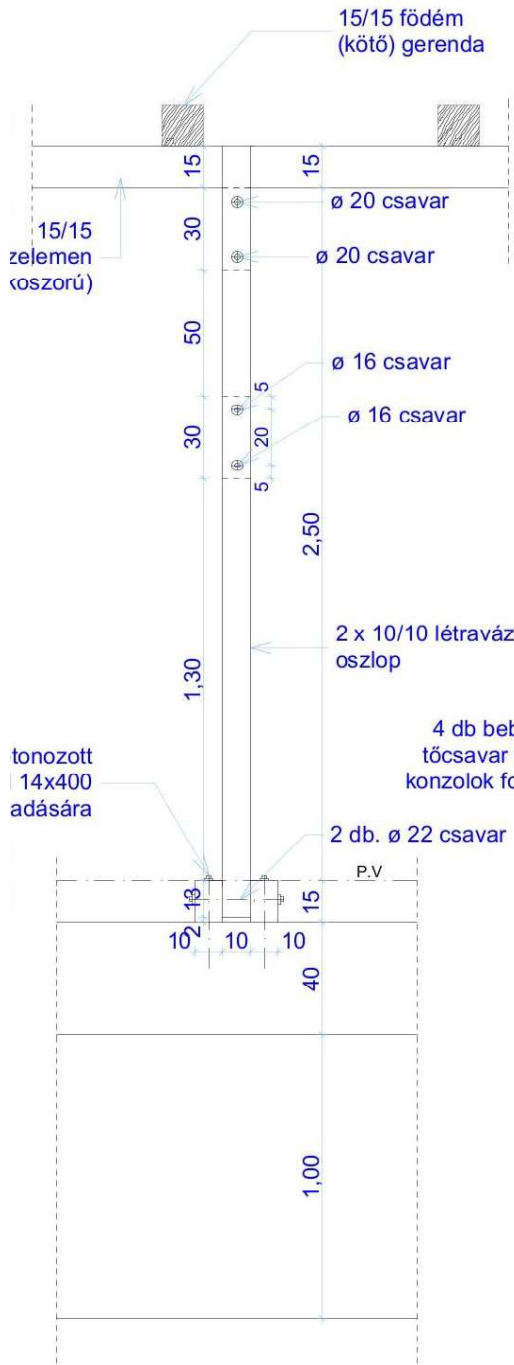
VASBETON LÁBAZATI GERENDA TERVE
M = 1:10

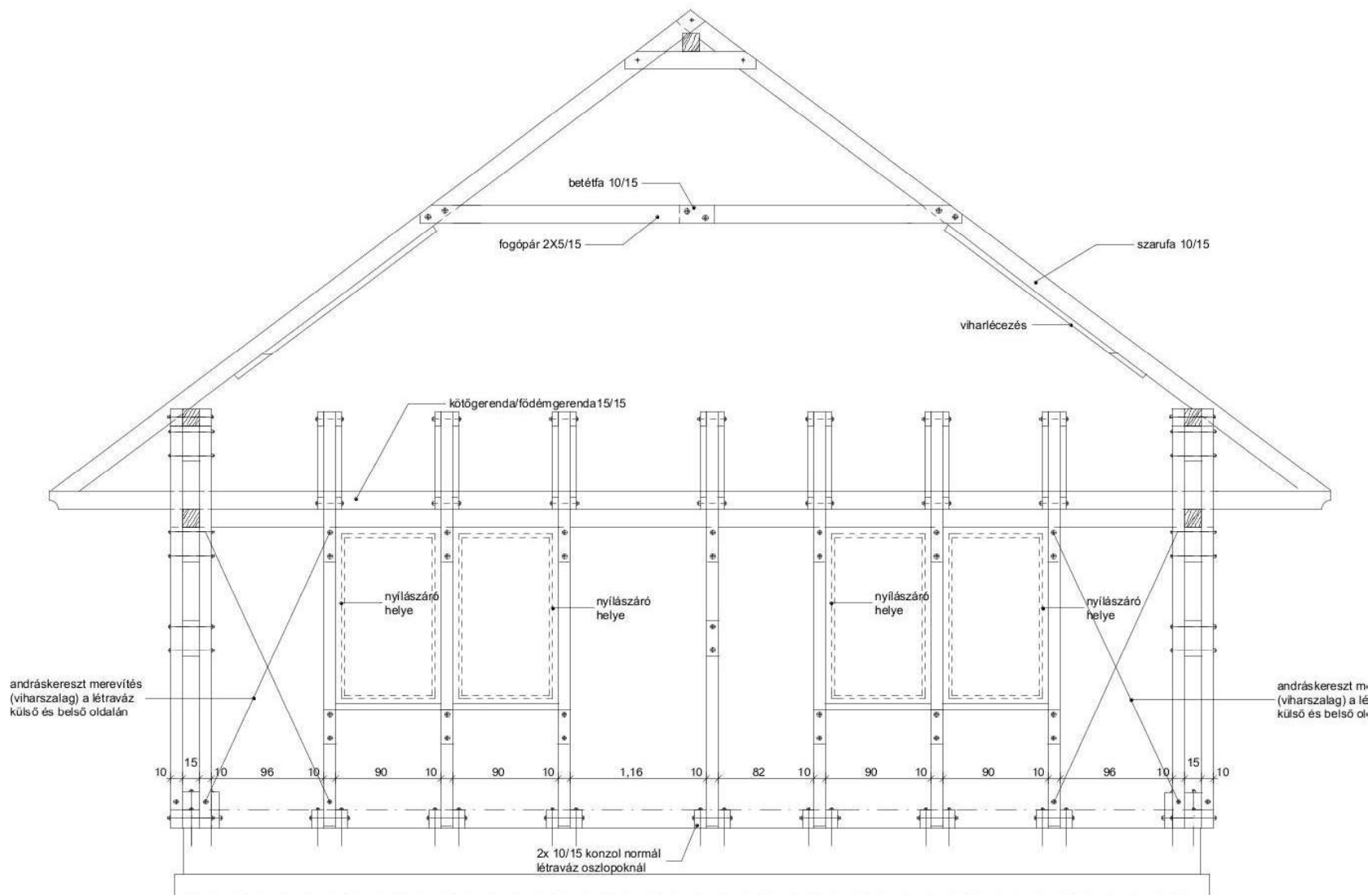
Igaz Titusz © Copyright



27 x 40-es lábazati gerenda M = 1:10

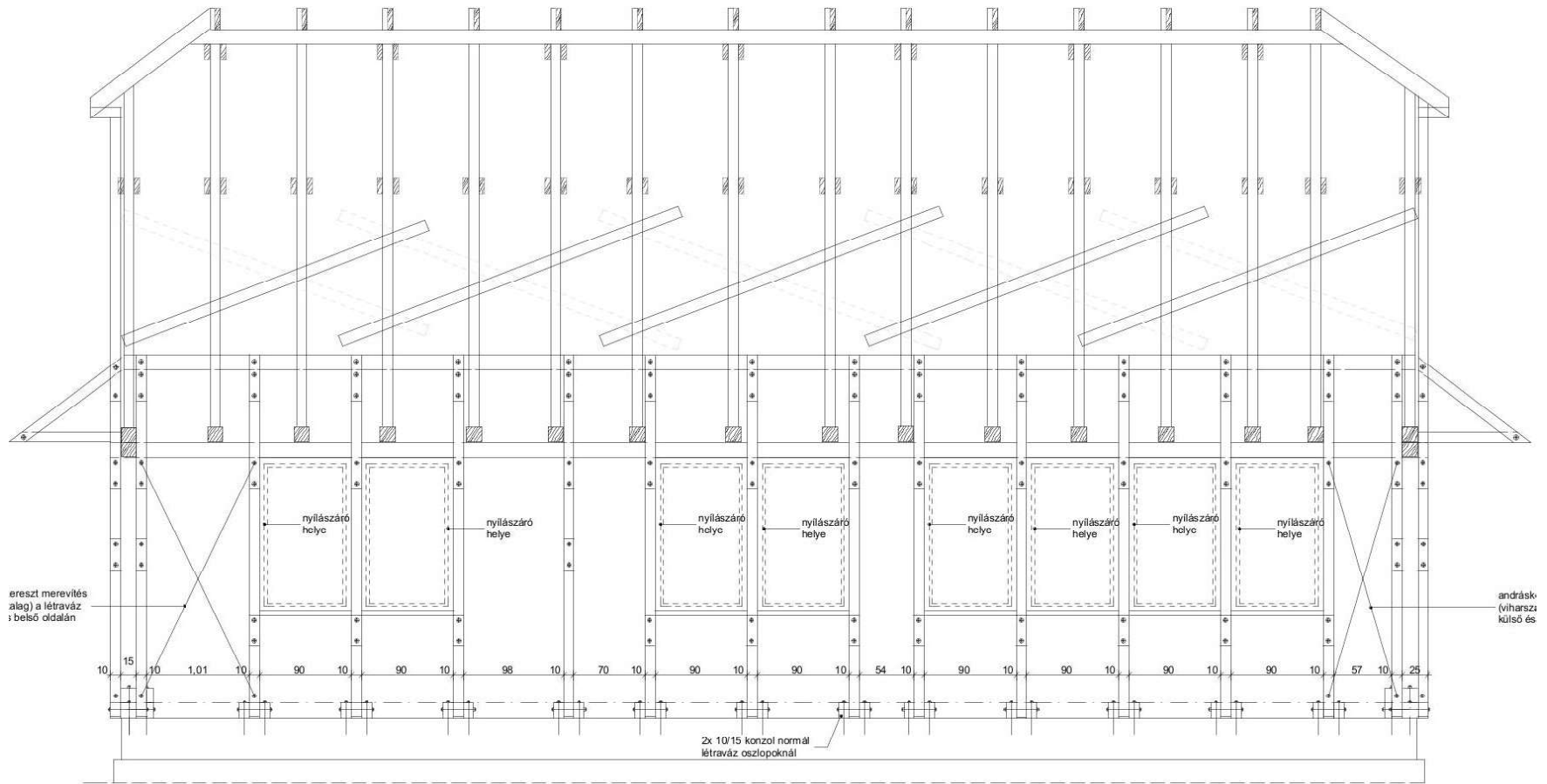






Keretű felépítmény DK-i nézete 1:50

Igaz Titusz © Copyright





7. számú melléklet (G jelű épület dokumentációjának kivonata)

Égetett téglapillér tartószerkezetű, vályogtégla kitöltésű meglévő falszerkezettel rendelkező épület utólagos szalmabálás hőszigetelése és fa tartószerkezetű, szalmabála kitöltésű bővítménnyel megvalósuló lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek

6728 Szeged, Pihenő u. 35, HRSZ 38156/a. Megjelenés ideje: 2014

,

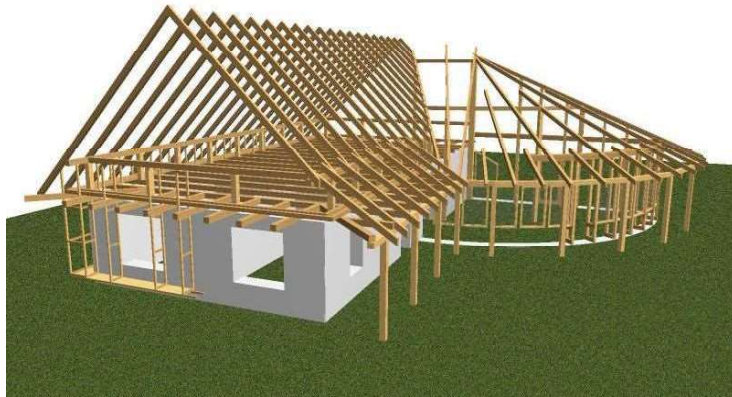
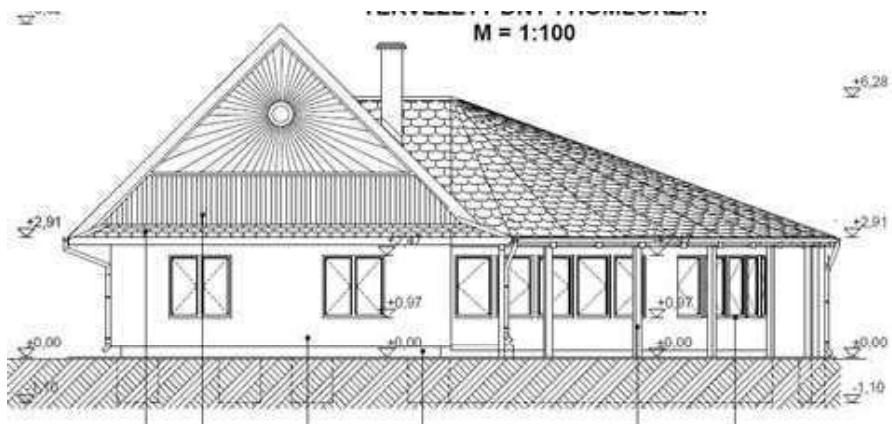
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejtése**

építésökölógiai és építésbiológiai elvek mentén

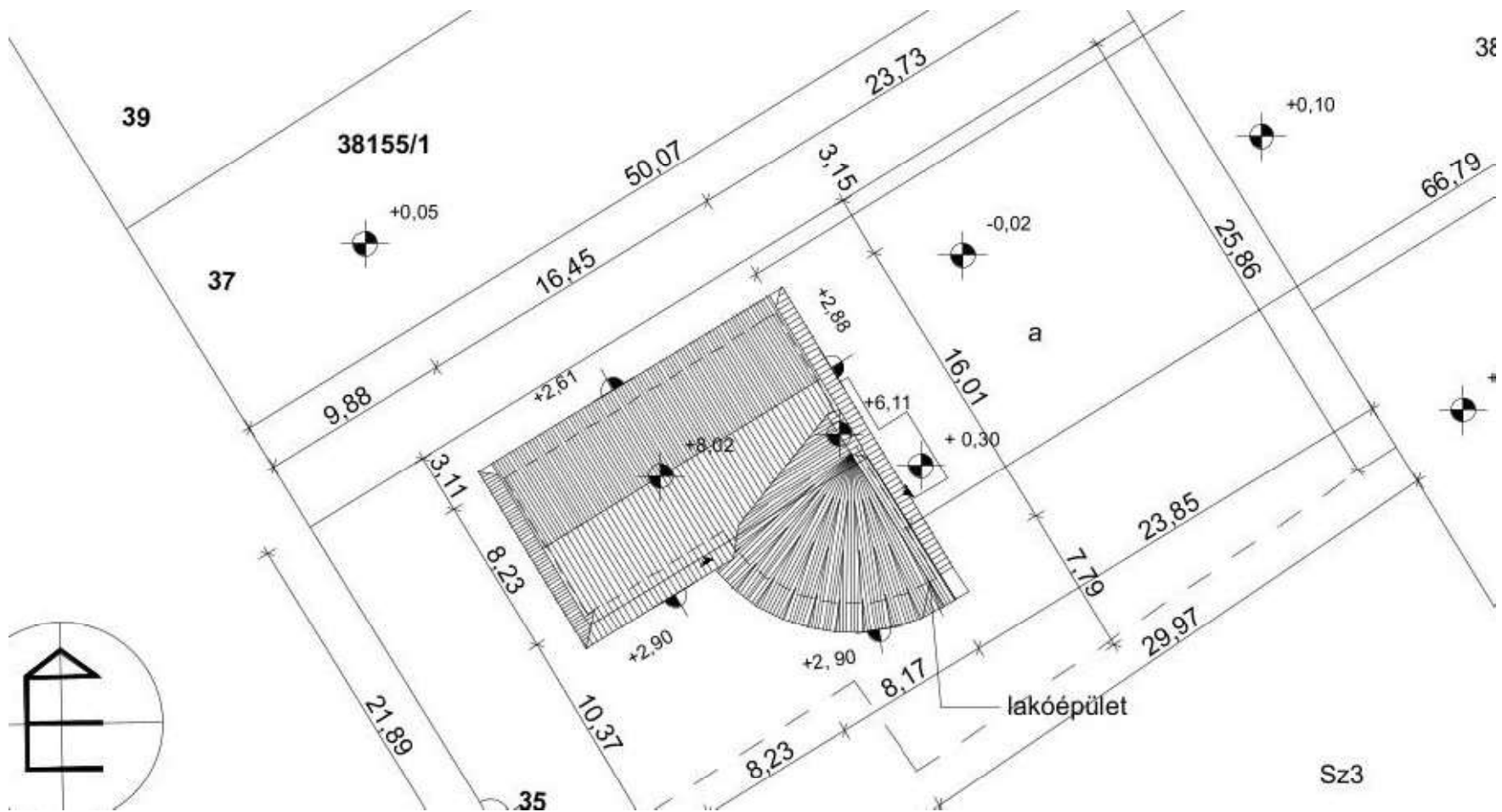
című

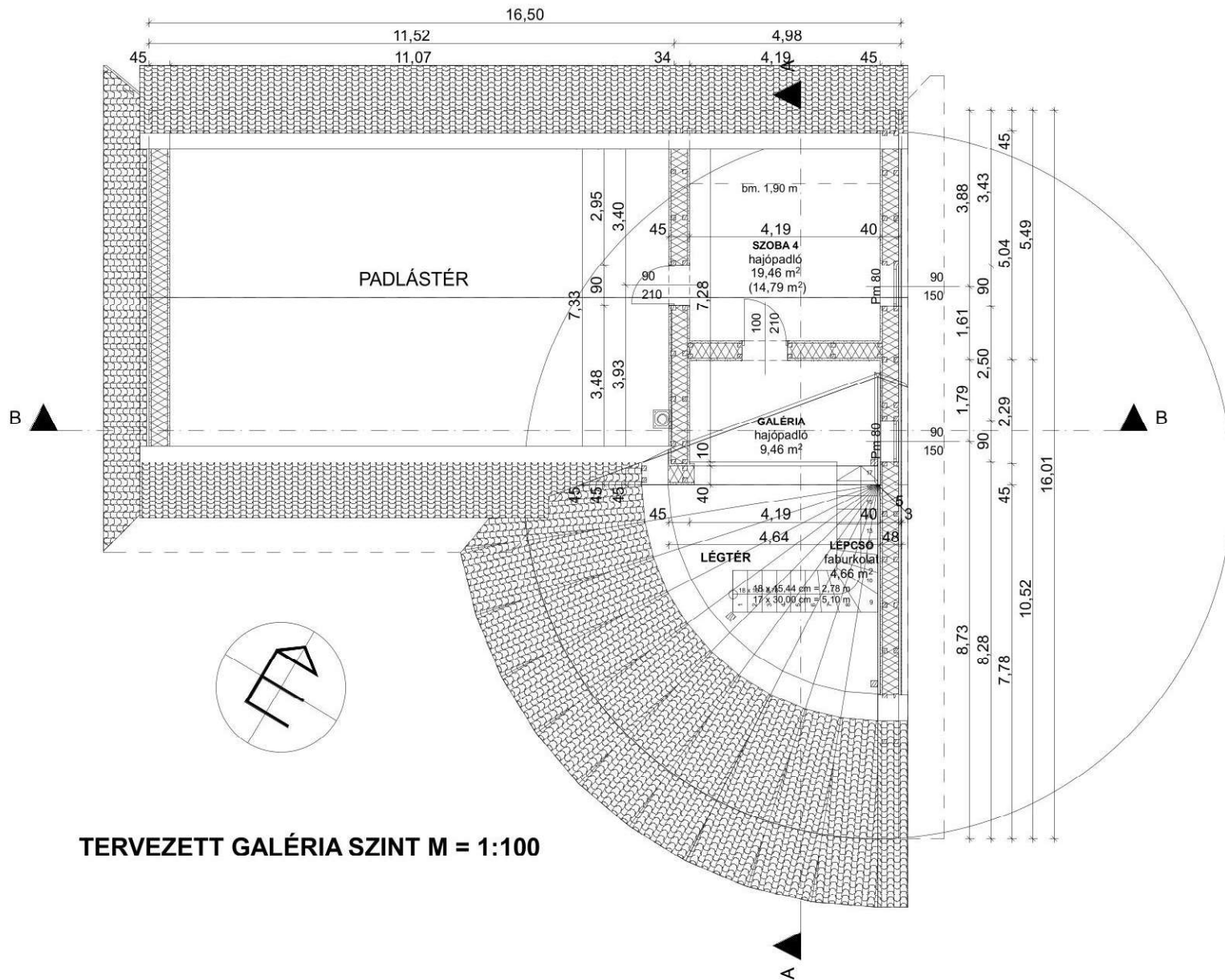
Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök



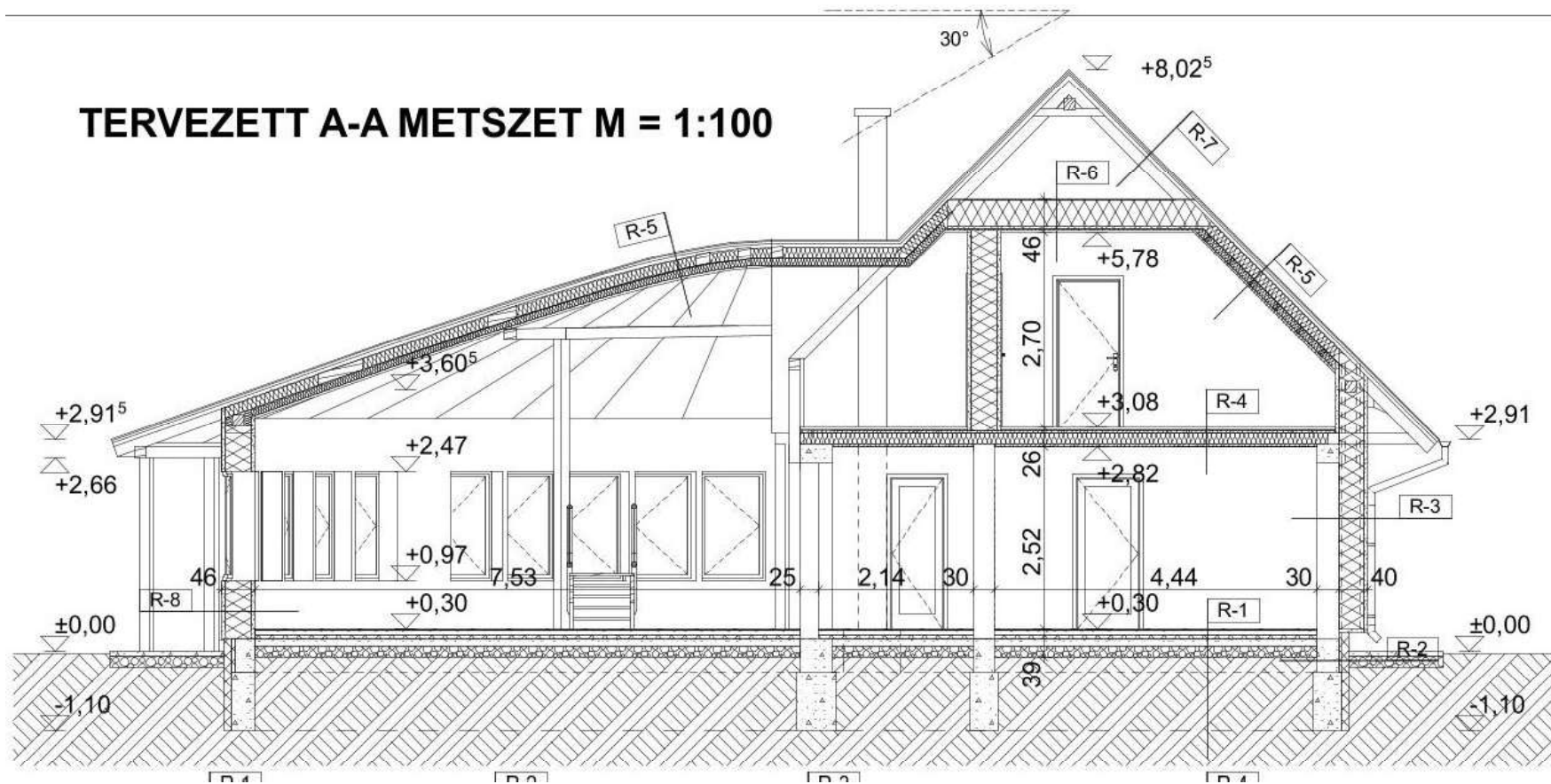
(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

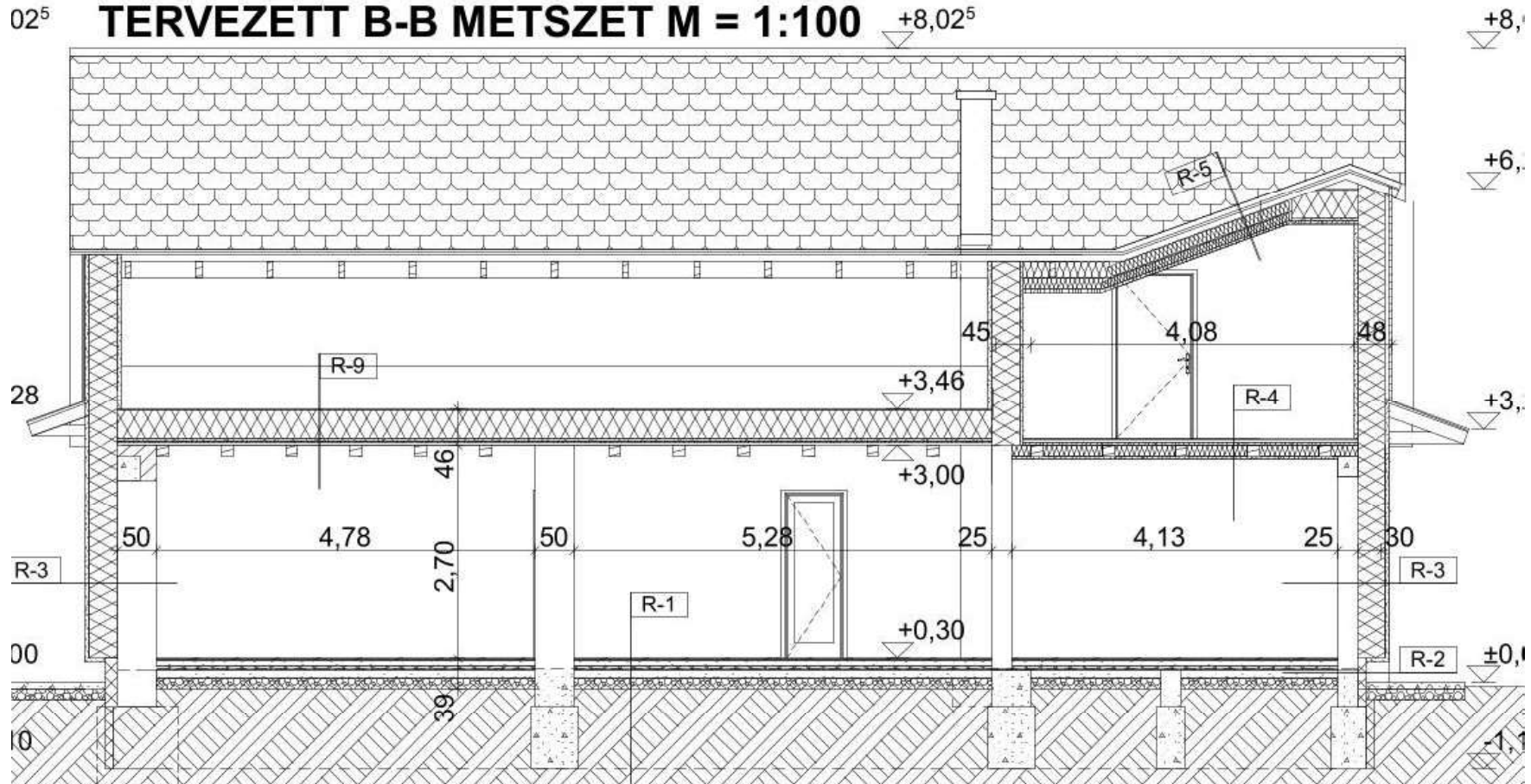




TERVEZETT GALÉRIA SZINT M = 1:100

TERVEZETT A-A METSZET M = 1:100

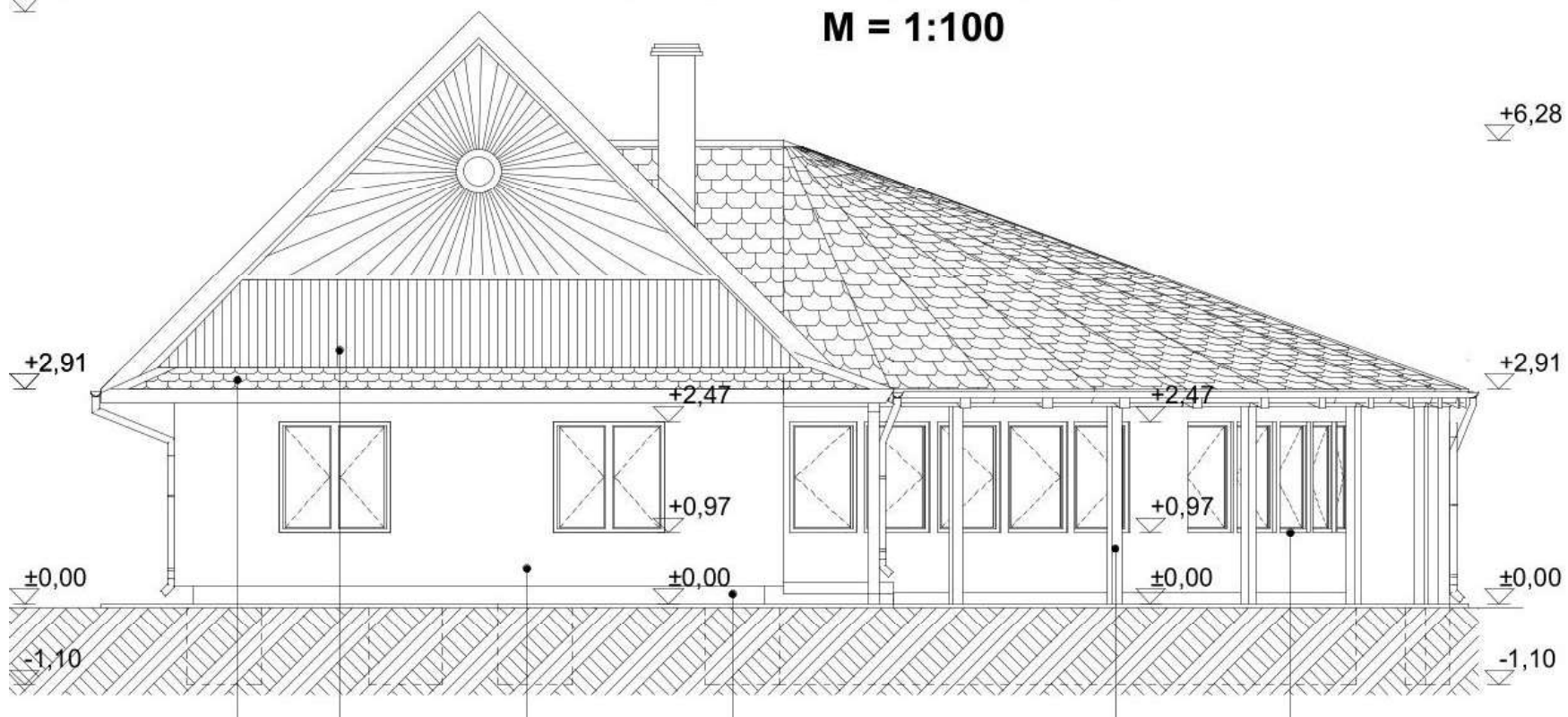


02⁵**TERVEZETT B-B METSZET M = 1:100**+8,02⁵

+8,02⁵

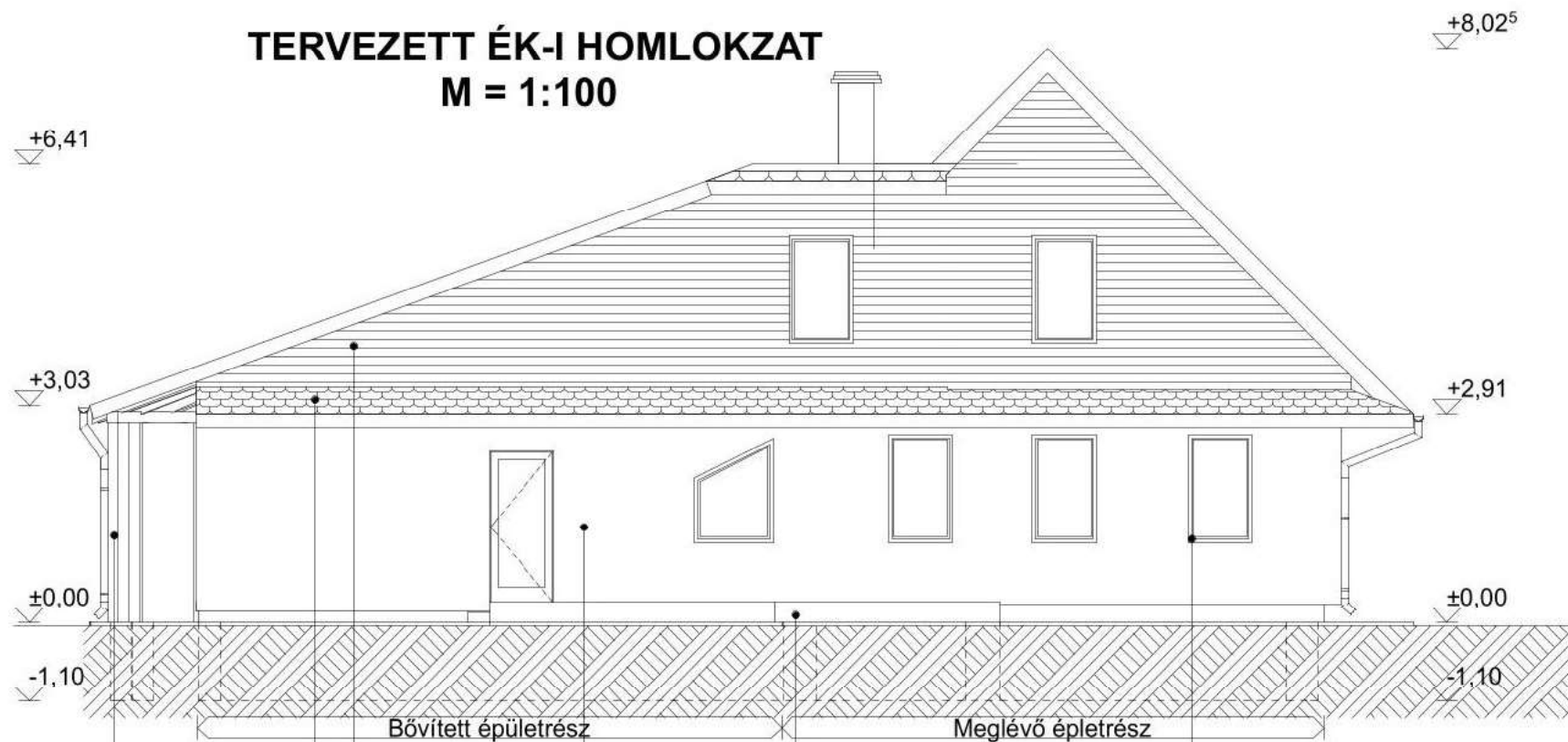
TERVEZETT DNY-I HOMLOKZAT

M = 1:100



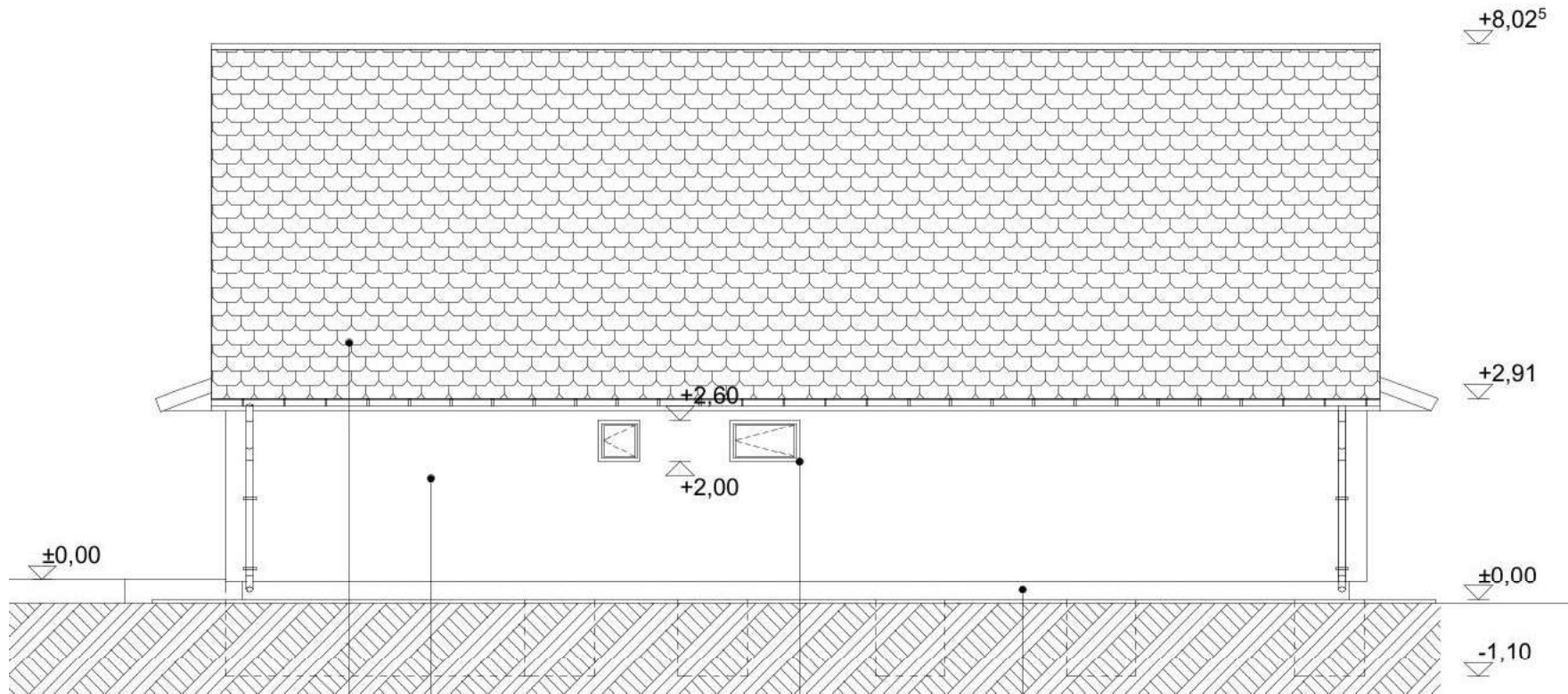
TERVEZETT ÉK-I HOMLOKZAT

M = 1:100



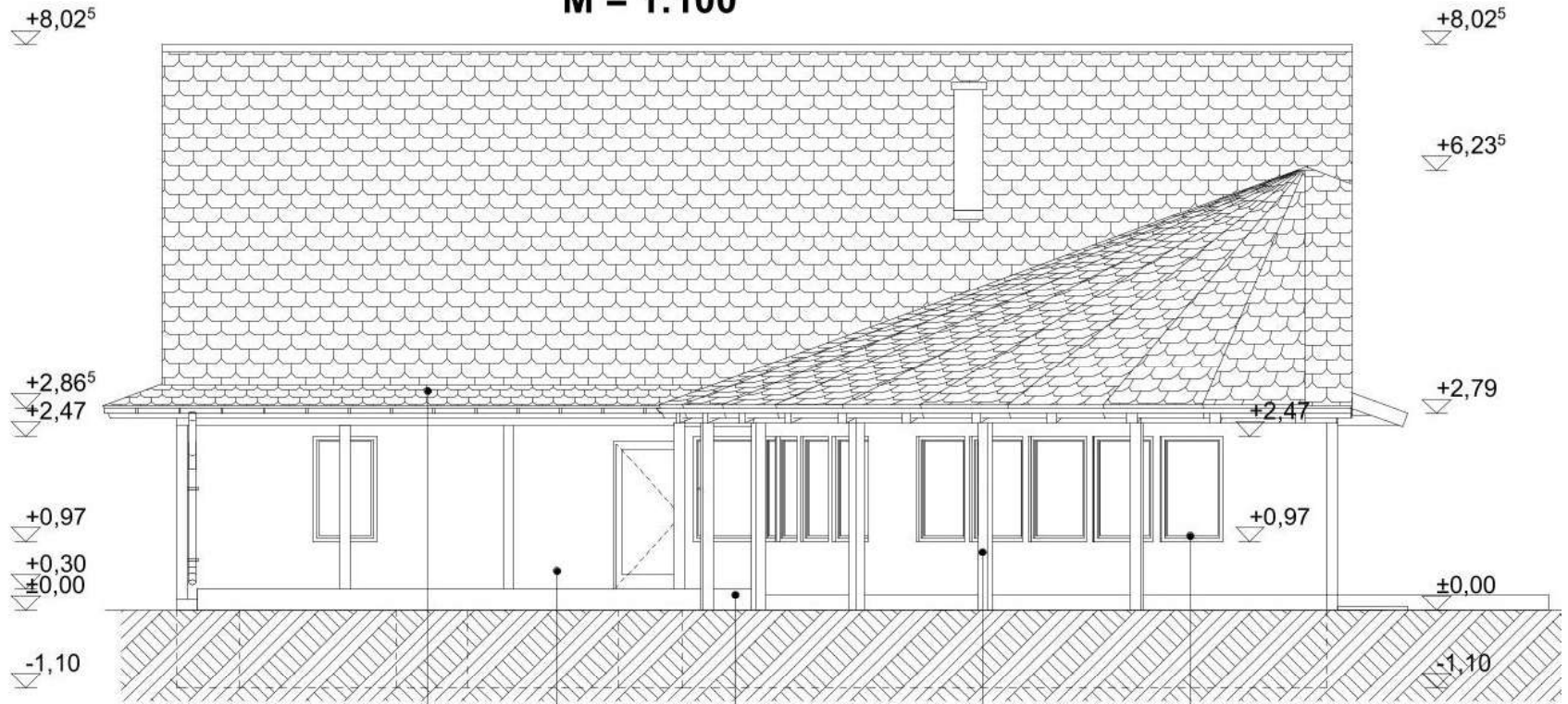
TERVEZETT ÉNY-I HOMLOKZAT

M = 1:100



TERVEZETT DK-I HOMLOKZAT

M = 1:100



Követelményértékek

eredeti

2

Nyári túlmelegedésre vonatkozó követelményérték: $\Delta t_{b,max} = 3$ KFajlagos hőveszteség tényező megengedett értéke: $q_{max} = 0,47$ W / m³KÖsszesített energetikai jellemző megengedett értéke: $E_{P,max} = 194,0$ kWh/m²a =
= 698 MJ/m²a**Eredmények**Nyári túlmelegedés: $\Delta t_b = 0,8$ K

A nyári túlmelegedésre vonatkozó követelmény teljesül

Fajlagos hőveszteségtényező: $q = 0,23$ W/m³K

A fajlagos hőveszteség-tényezőre vonatkozó követelmény teljesül

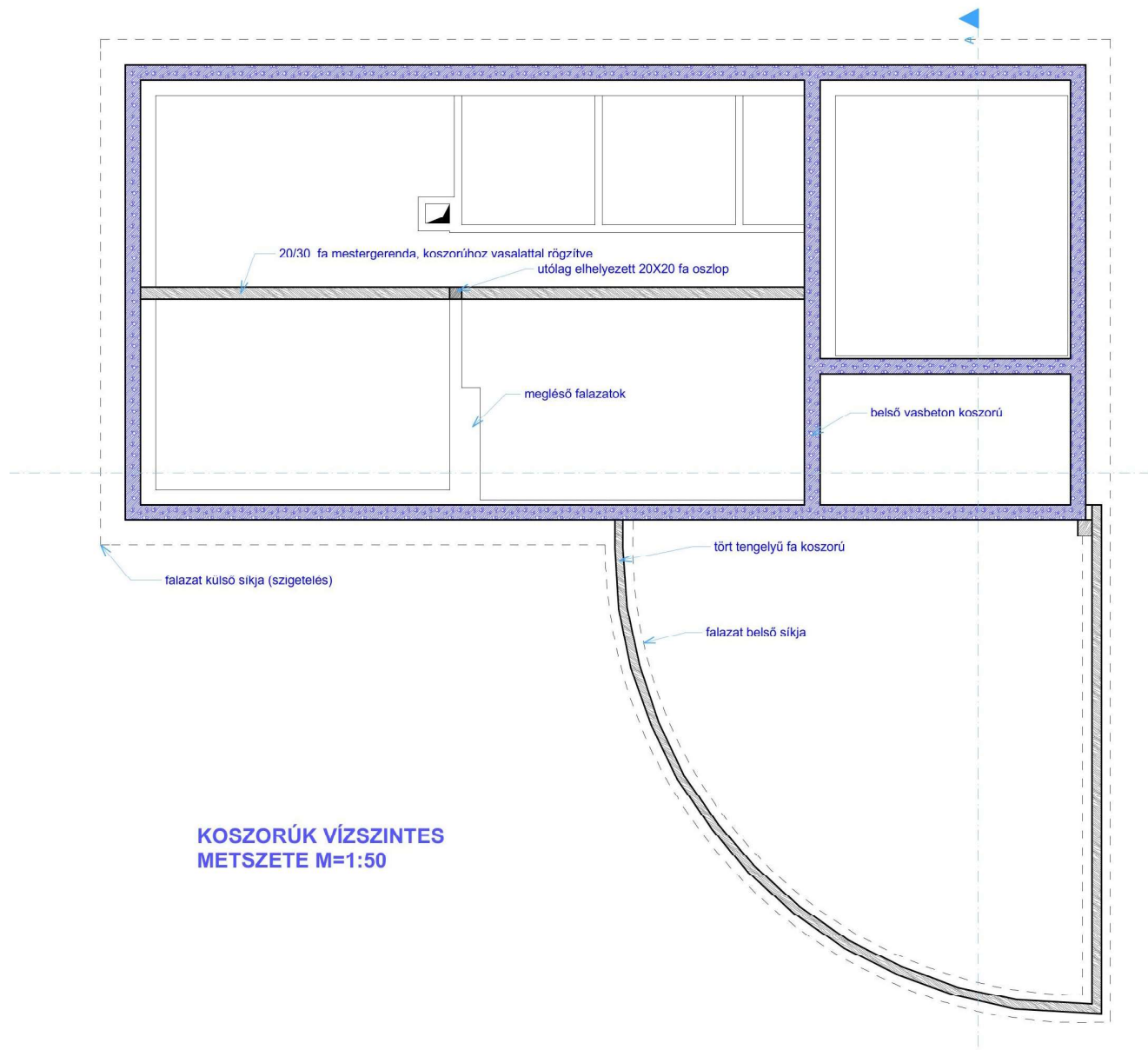
Összesített energetikai jellemző: $E_P = 99,3$ kWh/m²a =
= 357 MJ/m²a

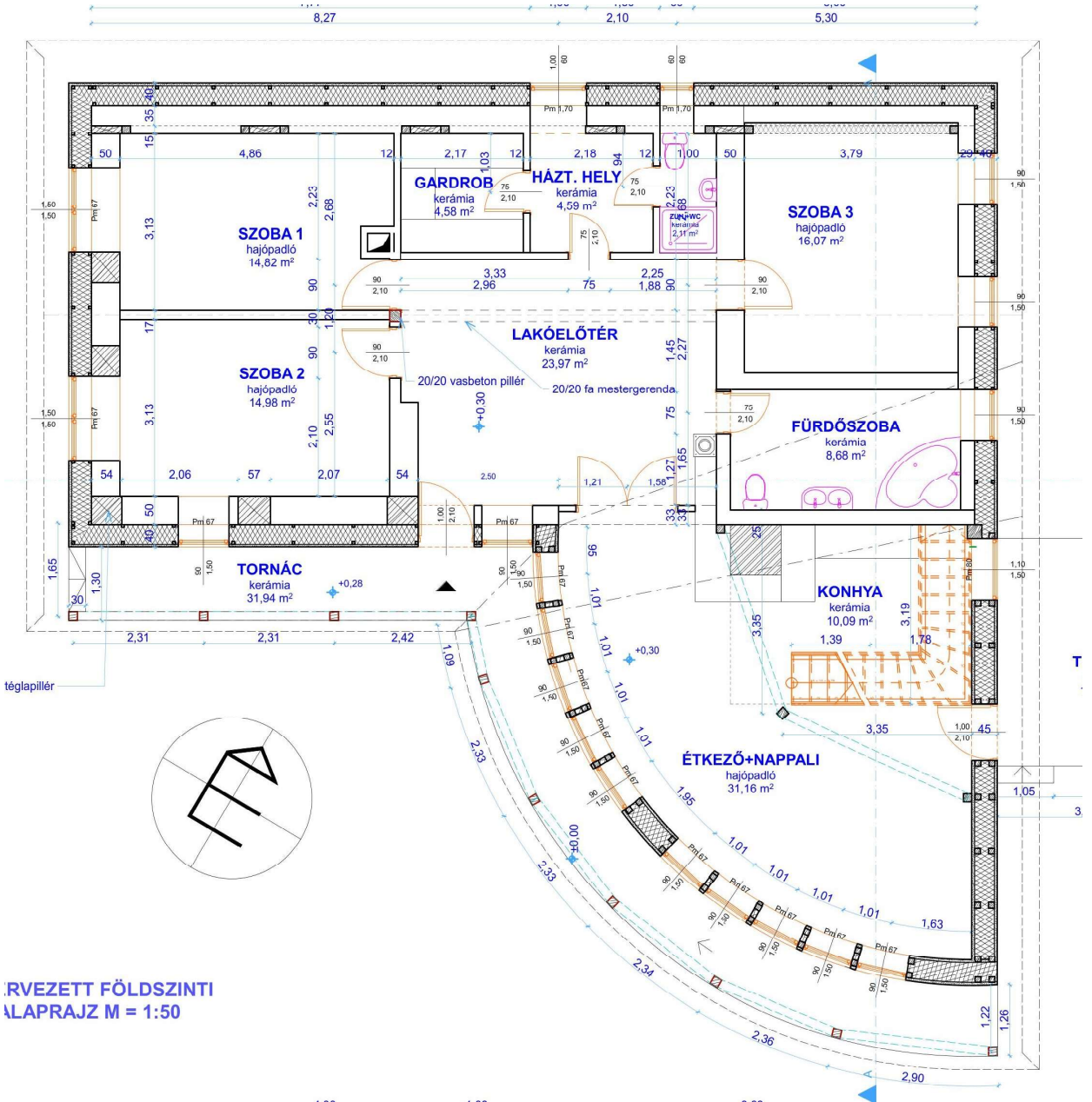
Az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó követelmény teljesül

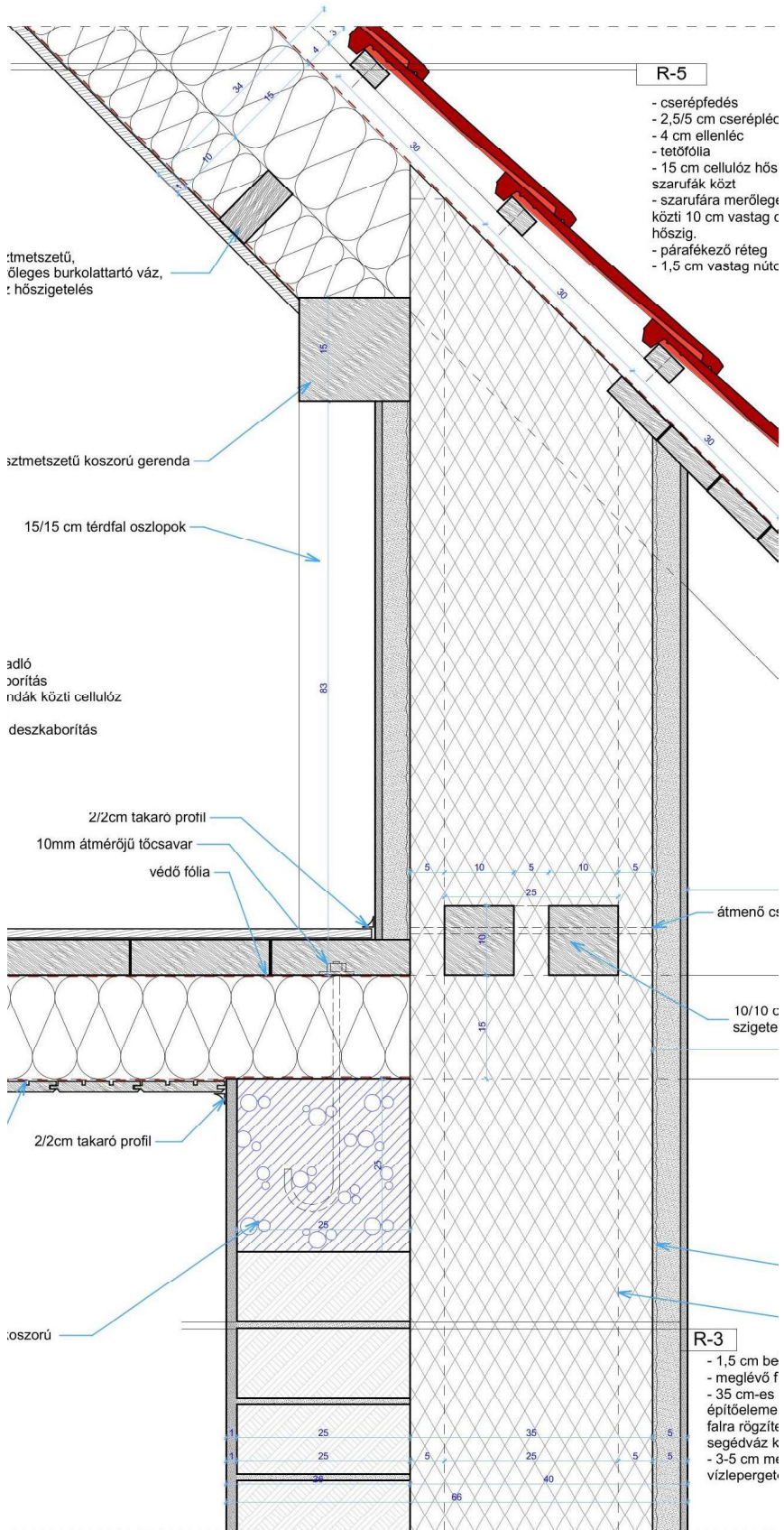
Egyéb eredményekFűtési hőszükséglet, becsült érték: $Q = V \cdot (q_{tr} + 0,35 \cdot n) \cdot (t_i - t_e) / 1000 = 7,61$ kWFűtési fajl. hően.felhasználás (végső): $\Sigma(q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) = 91$ kWh/m²a =
(villamos segédenergiaigény nélkül) = 328 MJ/m²aFűtési hően.felhasználás (végső): $A_N \cdot \Sigma(q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) = 16120$ kWh/a =
(villamos segédenergiaigény nélkül) = 58 GJ/aFűtési energiafelhasználás (primer): $E_F \cdot A_N = 9672$ kWh/a =
(villamos segédenergiaigénnyel) = 35 GJ/a**Energiahatékonysági szint** $E_P / E_{P,max} = 51,2\%$

Energiahatékonysági kategória:

A+**Az épülethez köthető összes CO₂ emisszió**A kibocsátás nettó fűtött szintterületre verített fajlagos értéke: $F_{CO_2} = 6$ kg/m²aAz épület teljes éves CO₂ kibocsátása: $TF_{CO_2} = 995$ kg/a







R-5

- cserépfedés
- 2,5/5 cm cserépléc
- 4 cm ellenléc
- tetőfólia
- 15 cm cellulóz hőszarufák között
- szarufára merőleges közötti 10 cm vastag hőszigetelés
- párafékező réteg
- 1,5 cm vastag nüt

t: metszetű, öleléses burkolattartó váz, : hőszigetelés

sztmetszetű koszorú gerenda

15/15 cm térdfal oszlopok

adló
borítás
indák közti cellulóz
deszka borítás

2/2cm takaró profil
10mm átmérőjű töcsavar
védő fólia

átmenő cs

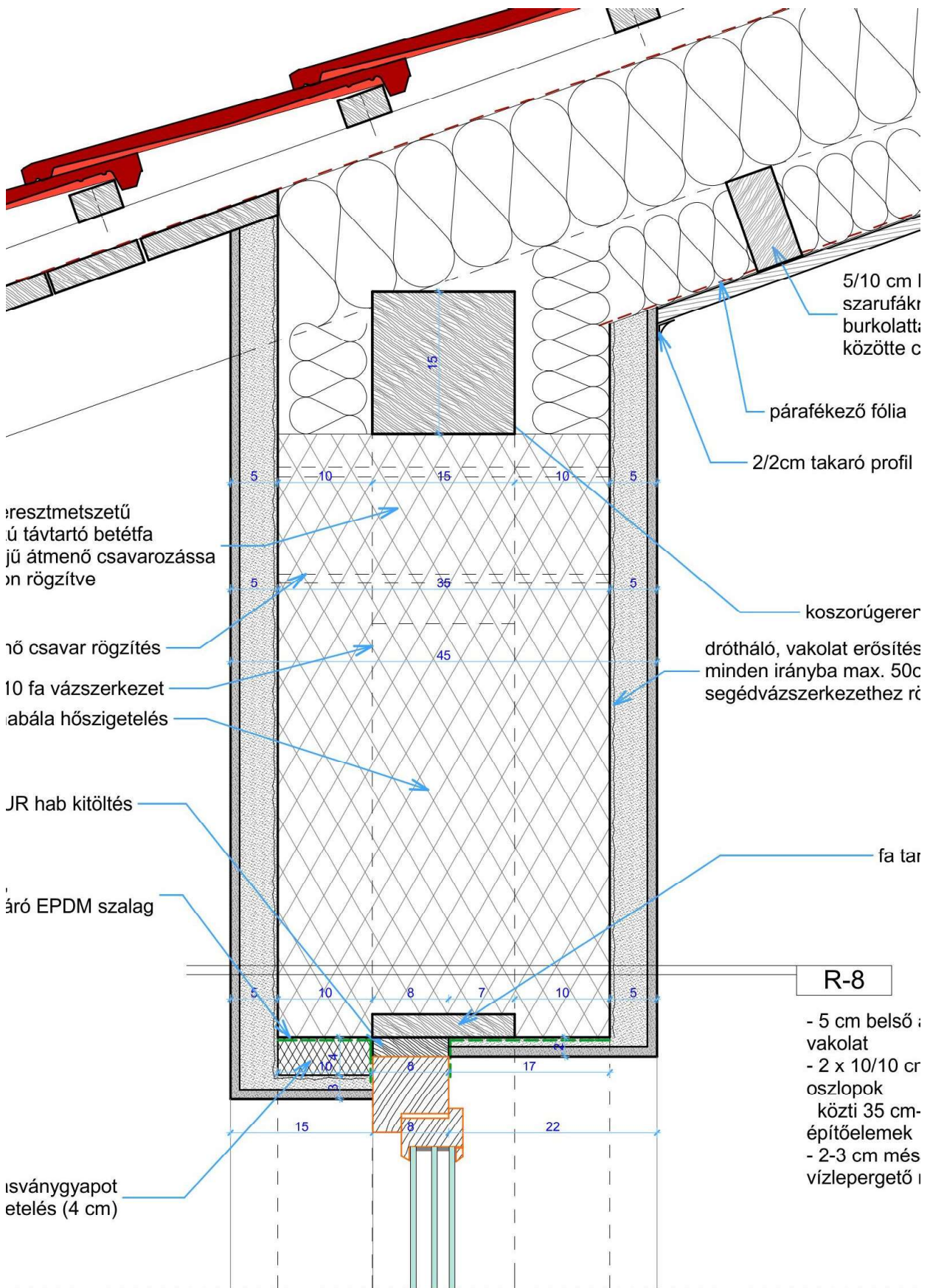
10/10 c szigete

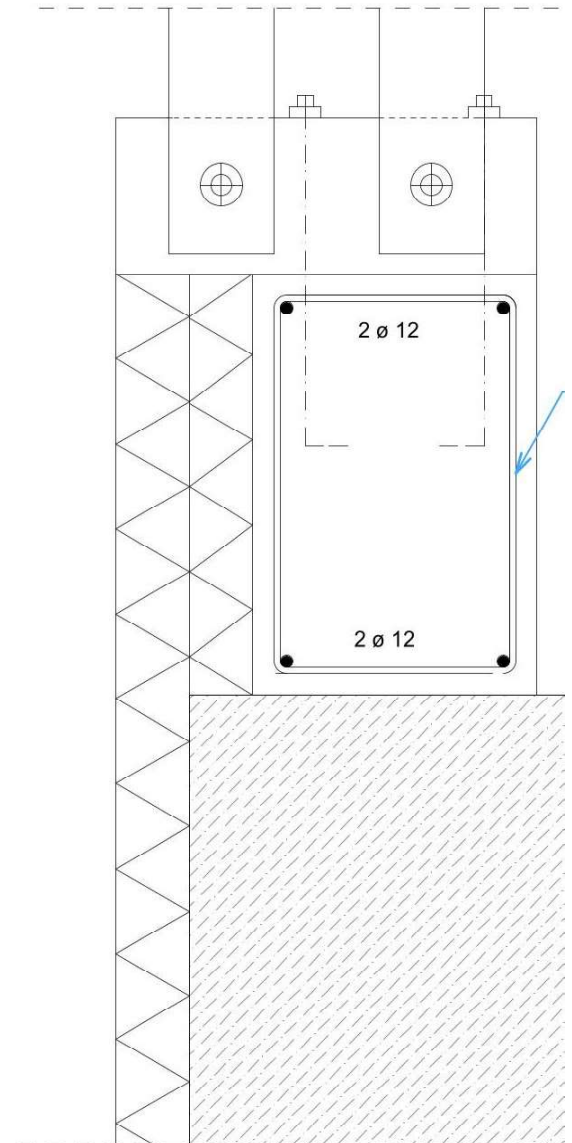
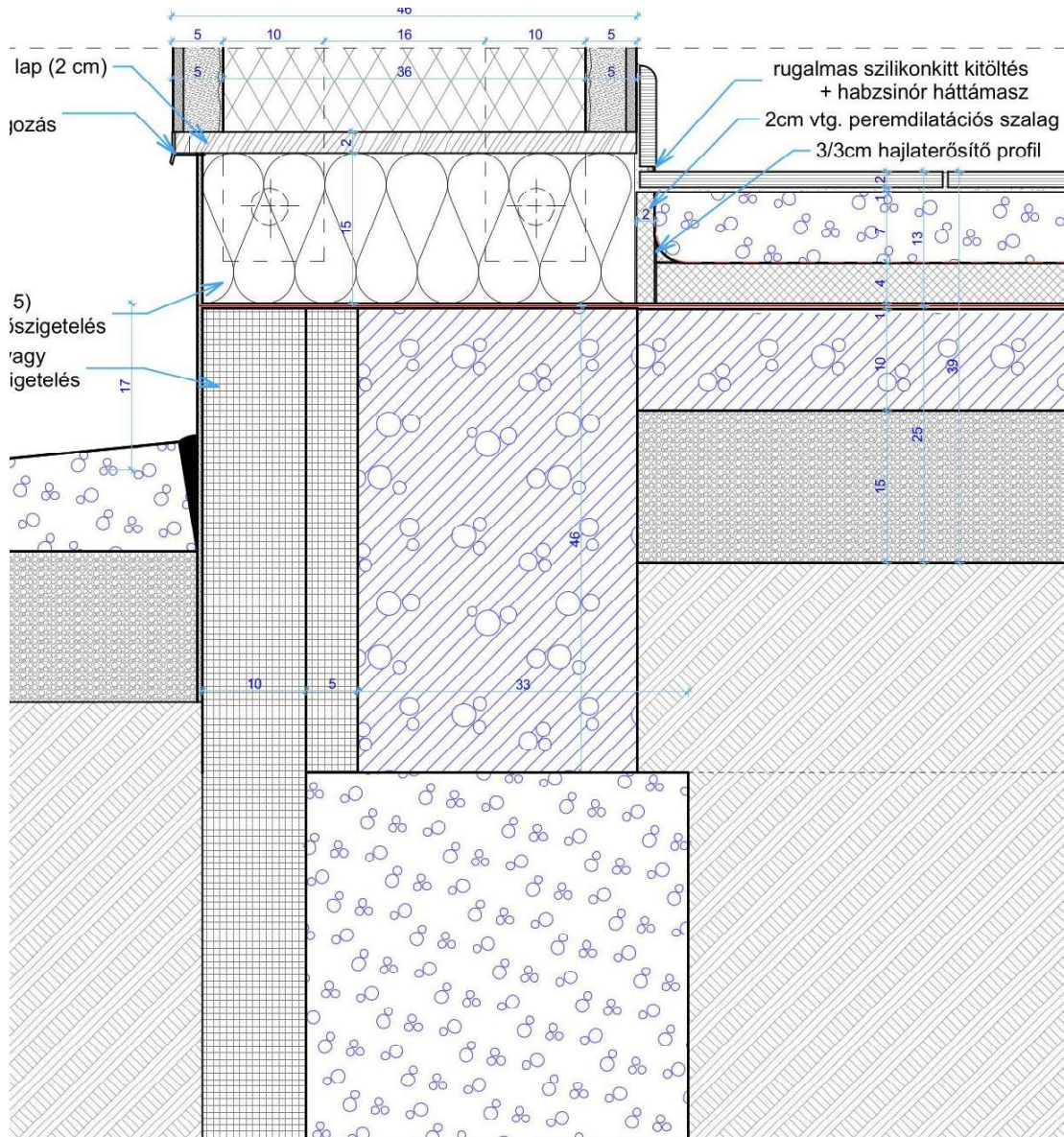
2/2cm takaró profil

koszorú

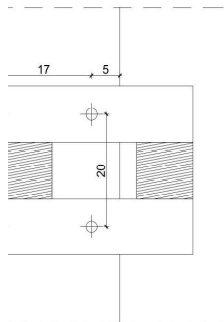
R-3

- 1,5 cm be
- meglévő f
- 35 cm-es építőelem falra rögzíté
- segédváz k
- 3-5 cm me
- vízleperget

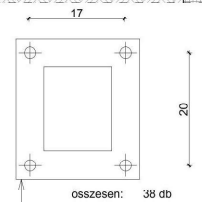
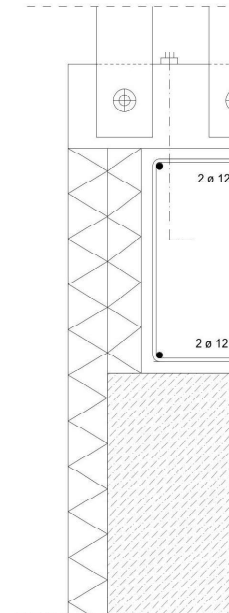
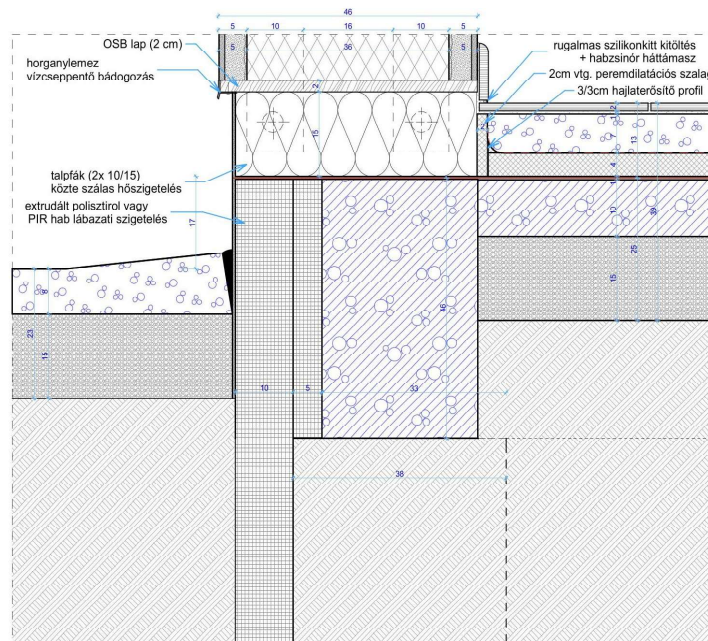
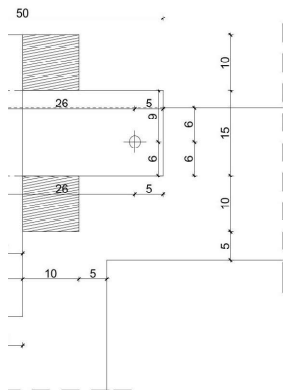




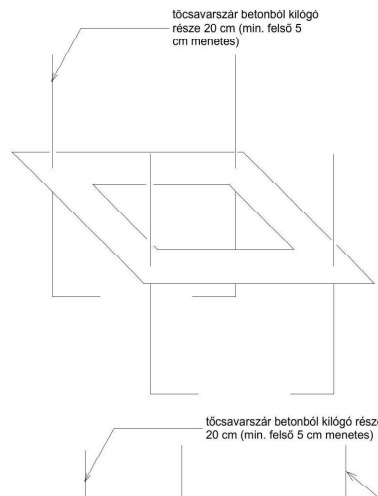
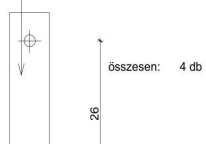
IZ

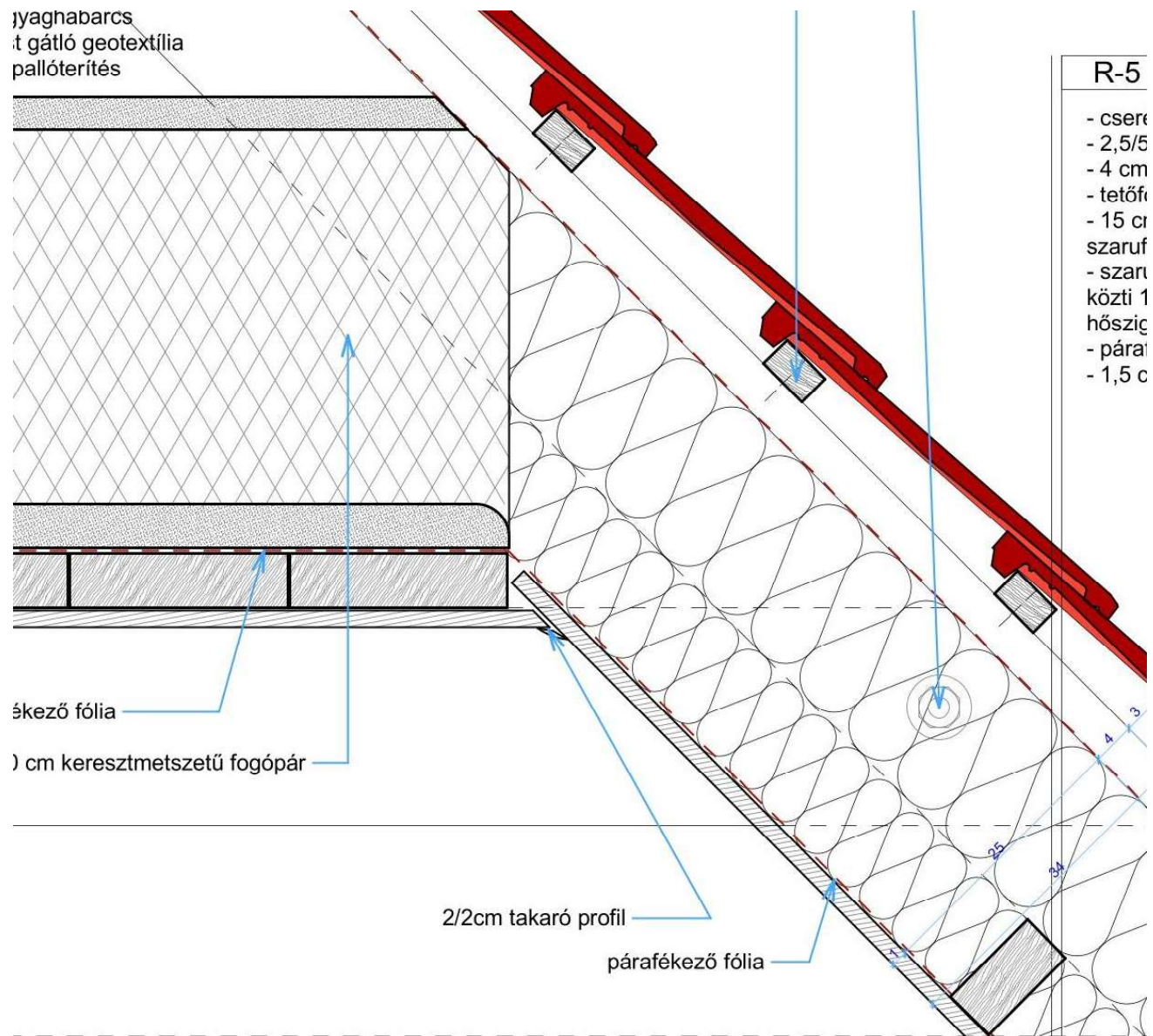


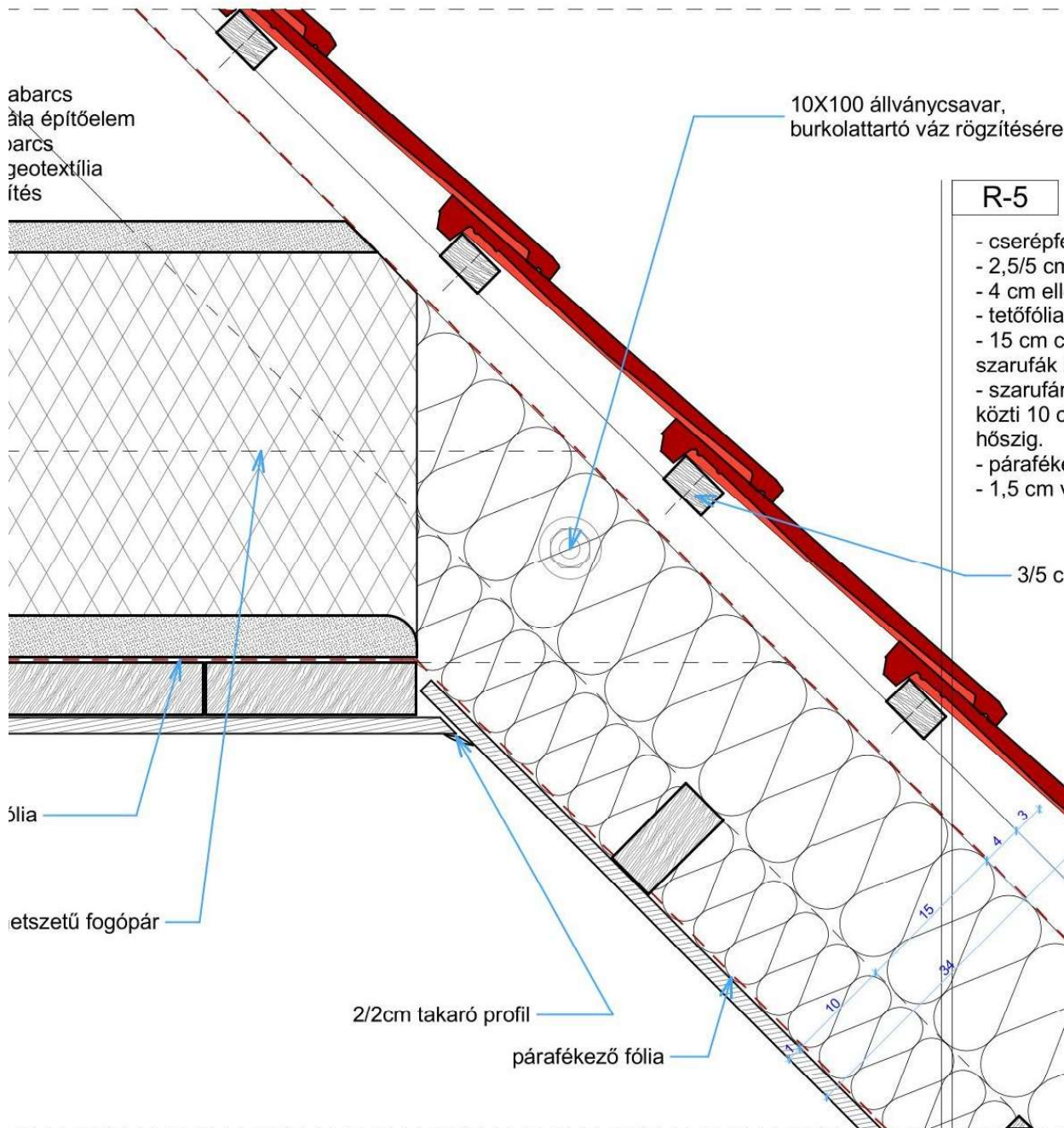
áson

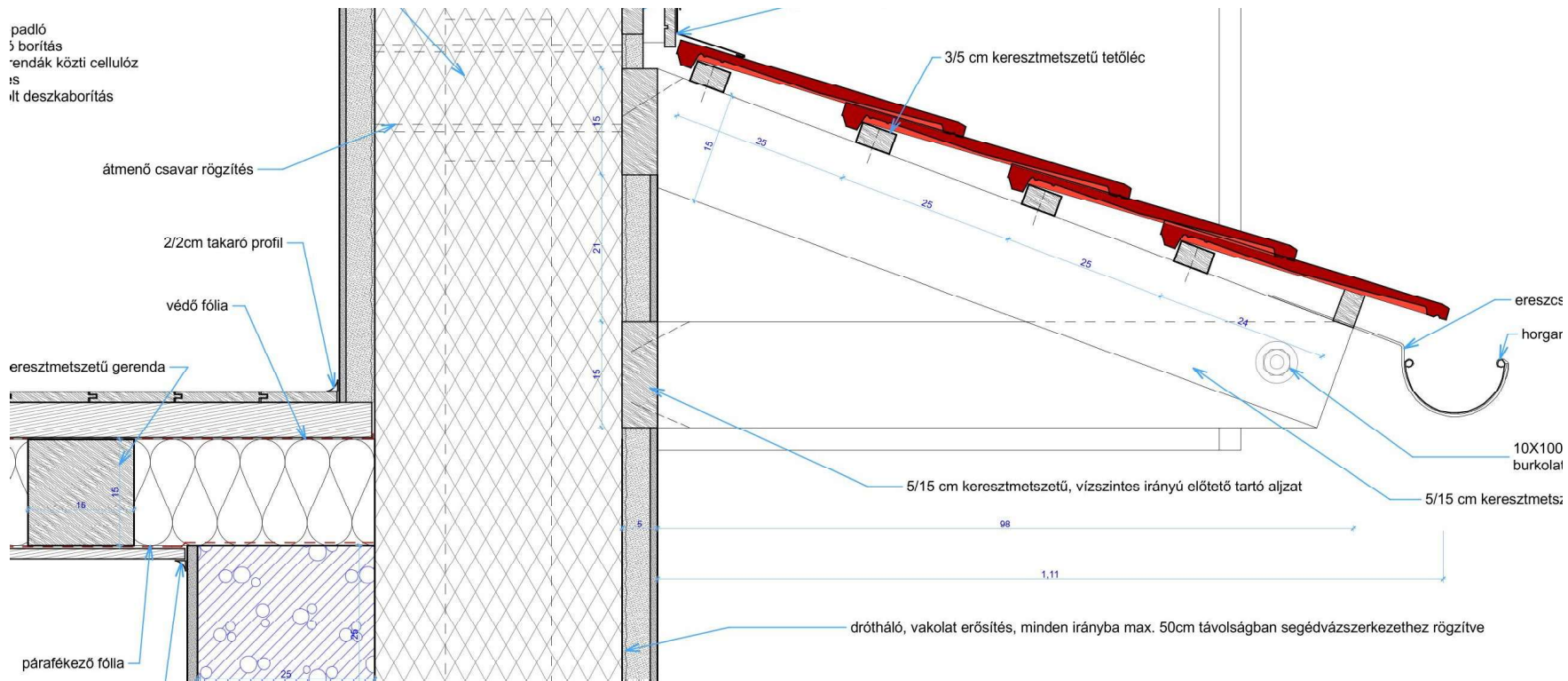


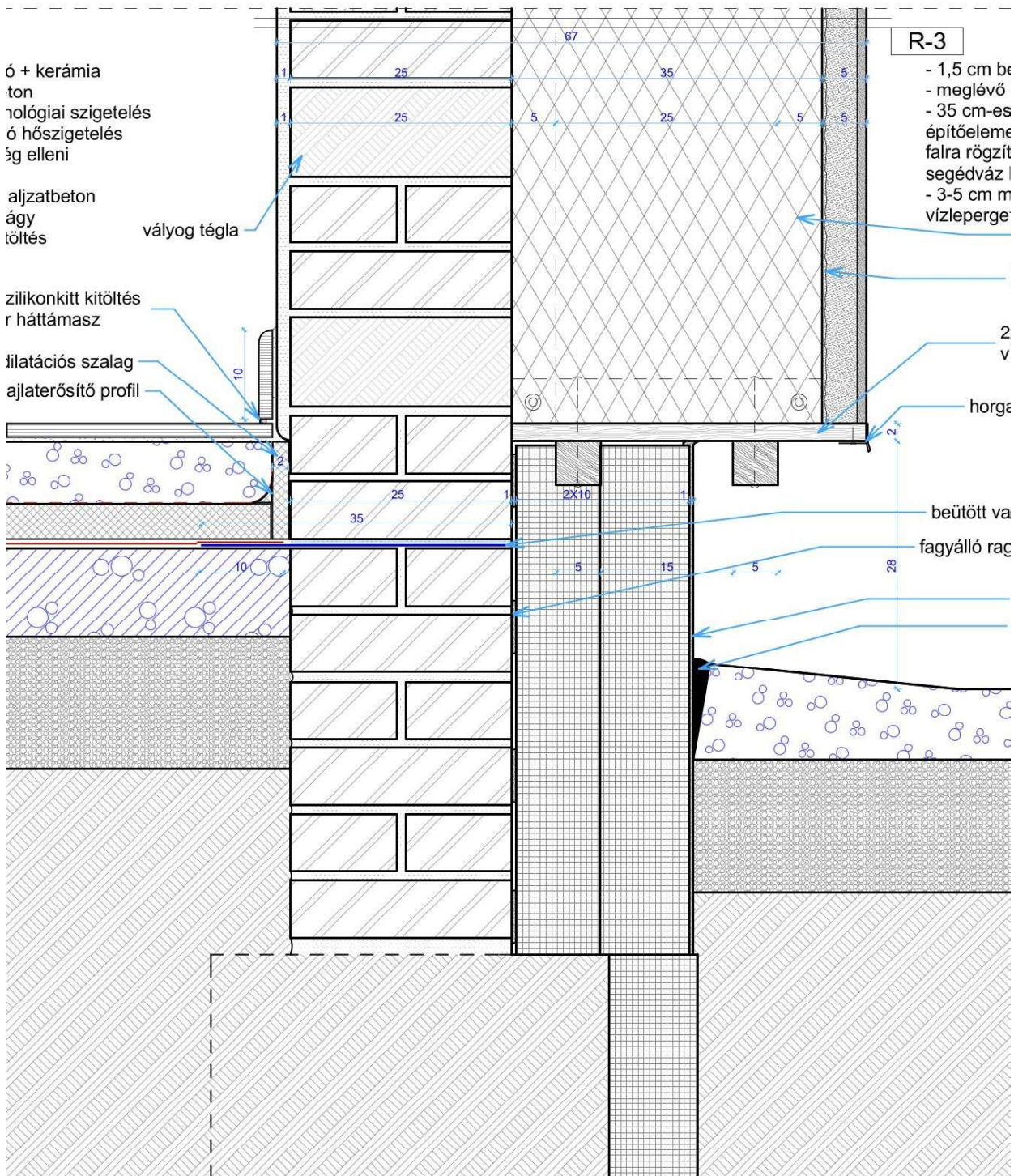
3-4 mm vastag lemez a lábazati vb. gerendába betonozandó töcsavarok összefogására

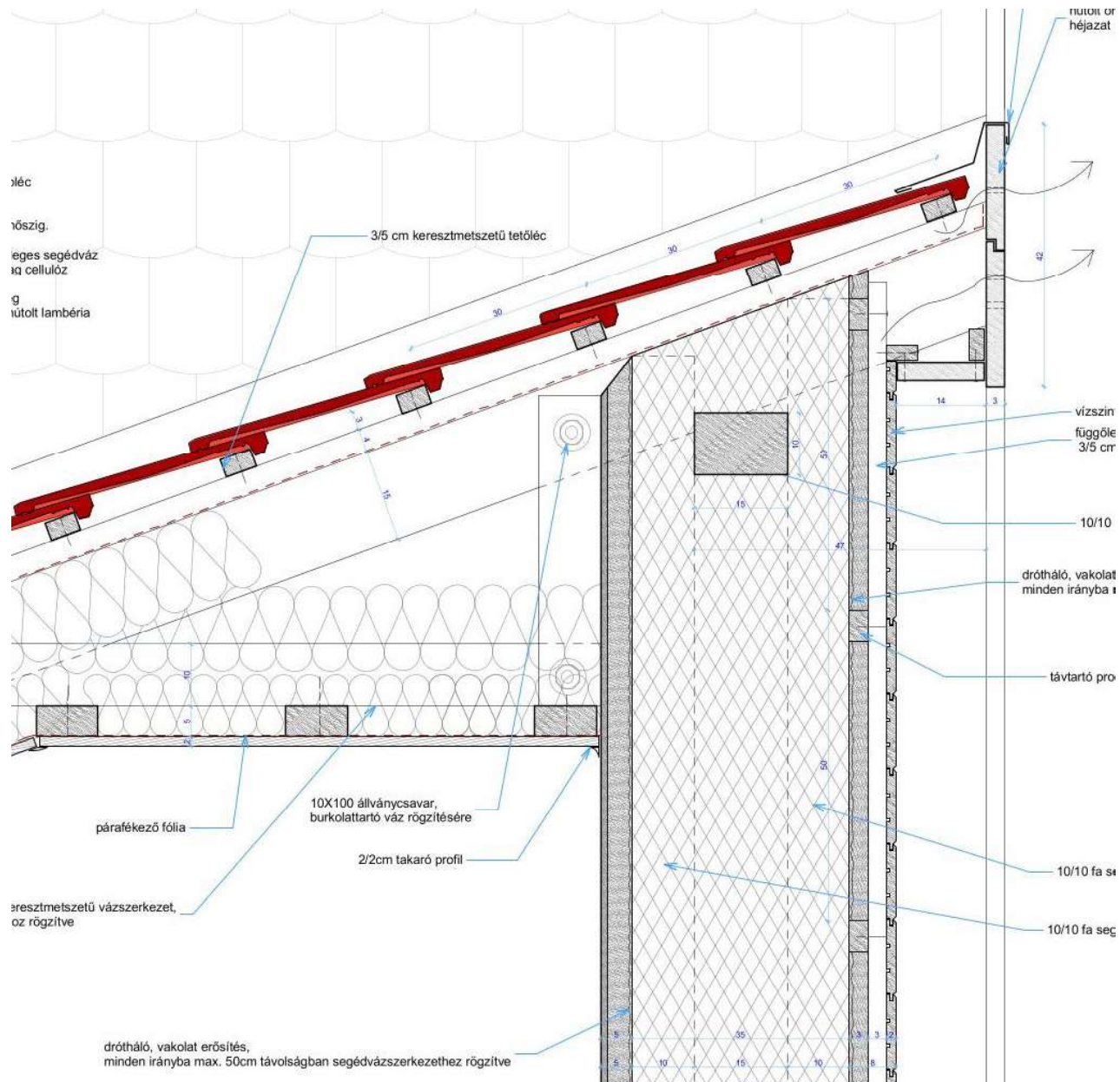




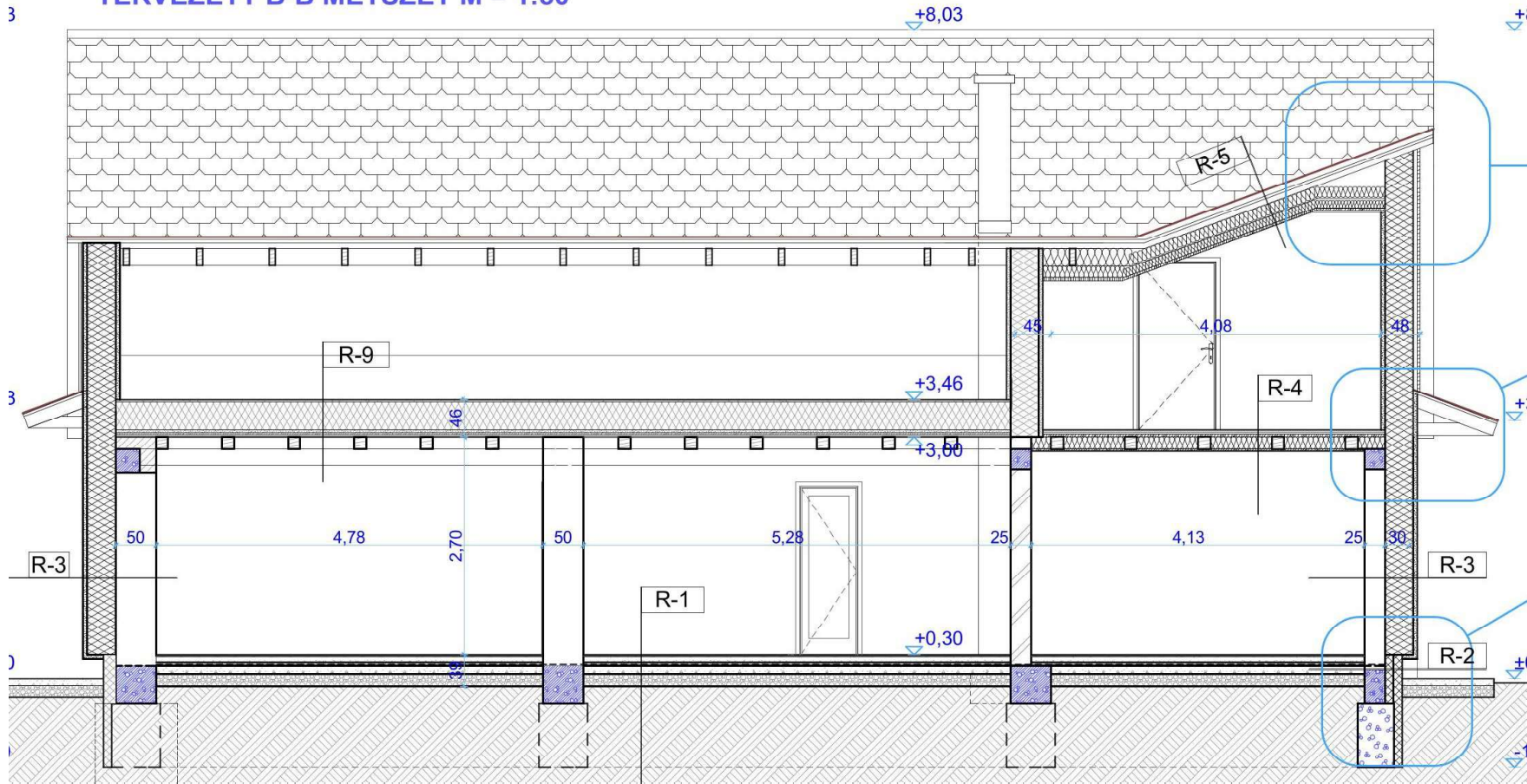




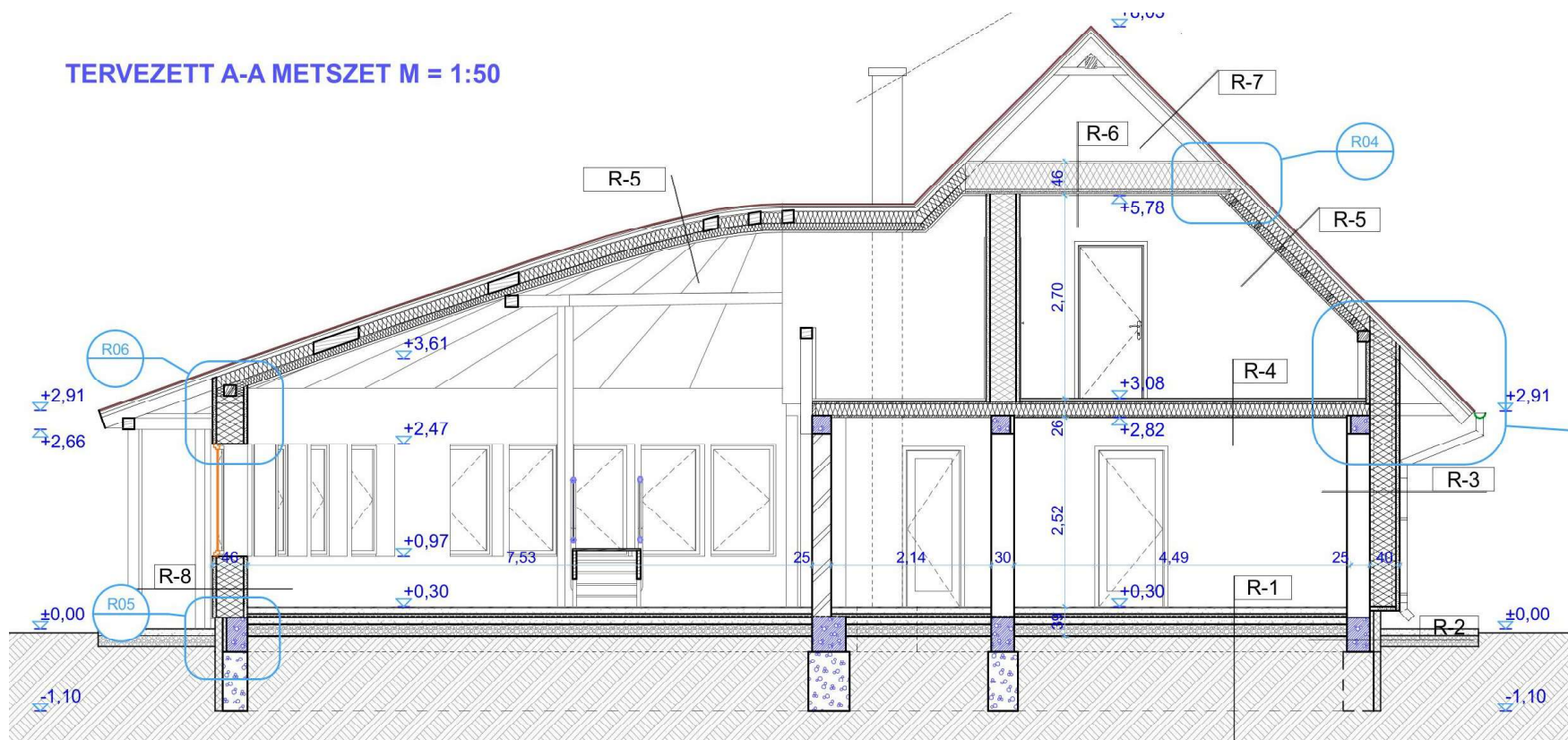




TERVEZETT B-B METSZET M = 1:50



TERVEZETT A-A METSZET M = 1:50





8. számú melléklet (H jelű épület dokumentációjának kivonata)

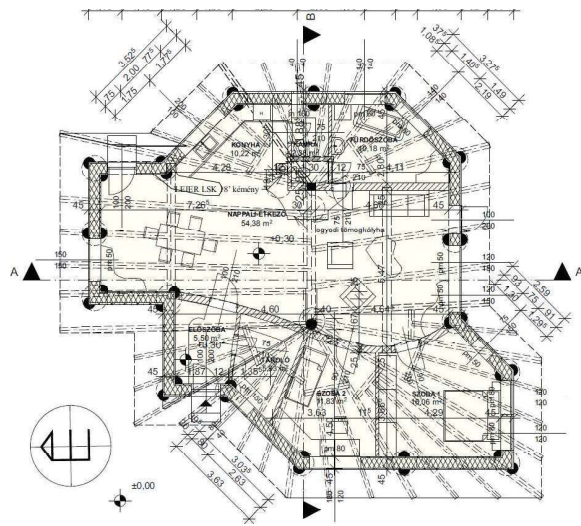
Tó közepére, lábakra állított szalmabálás halórház, szolgálati lakás: építészeti engedélyezési és pallértervek

Bakonyszonbathely, külterület HRSZ 364/2. Megjelenés ideje: 2014

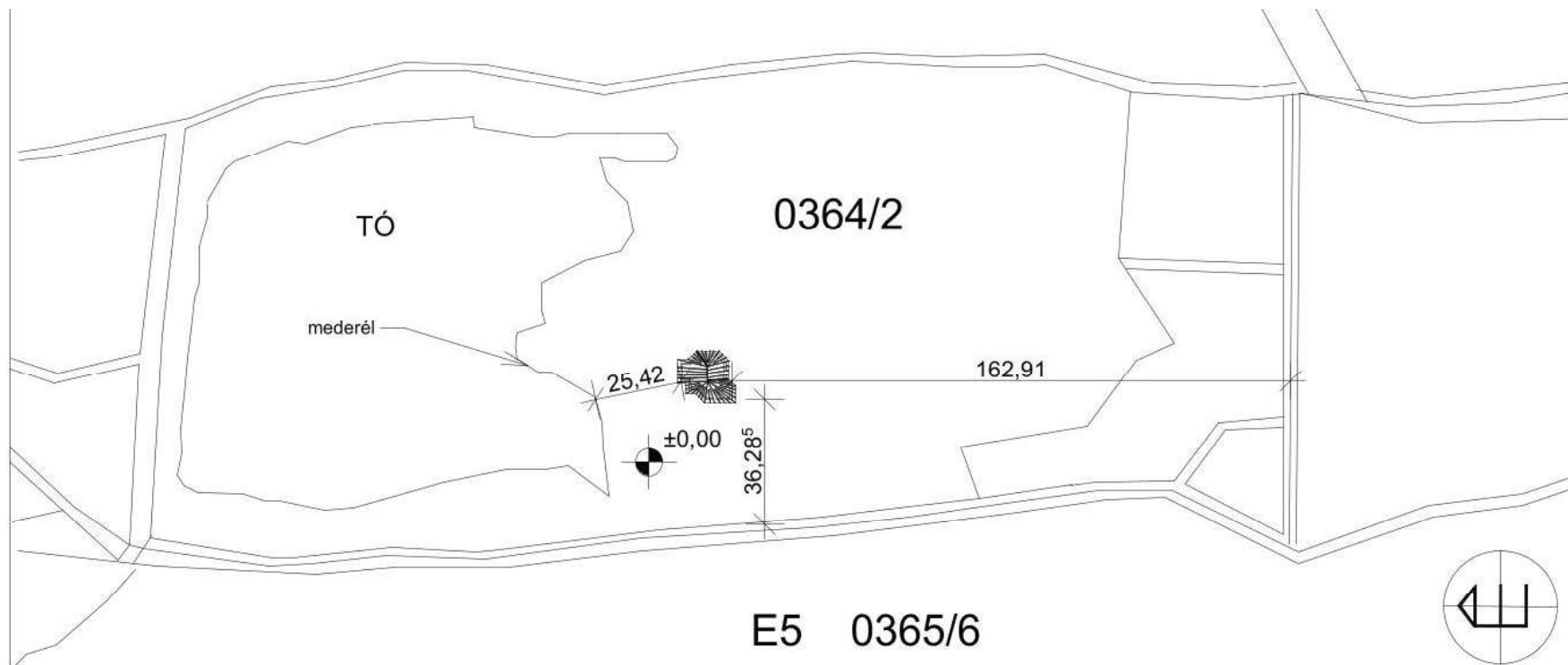
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

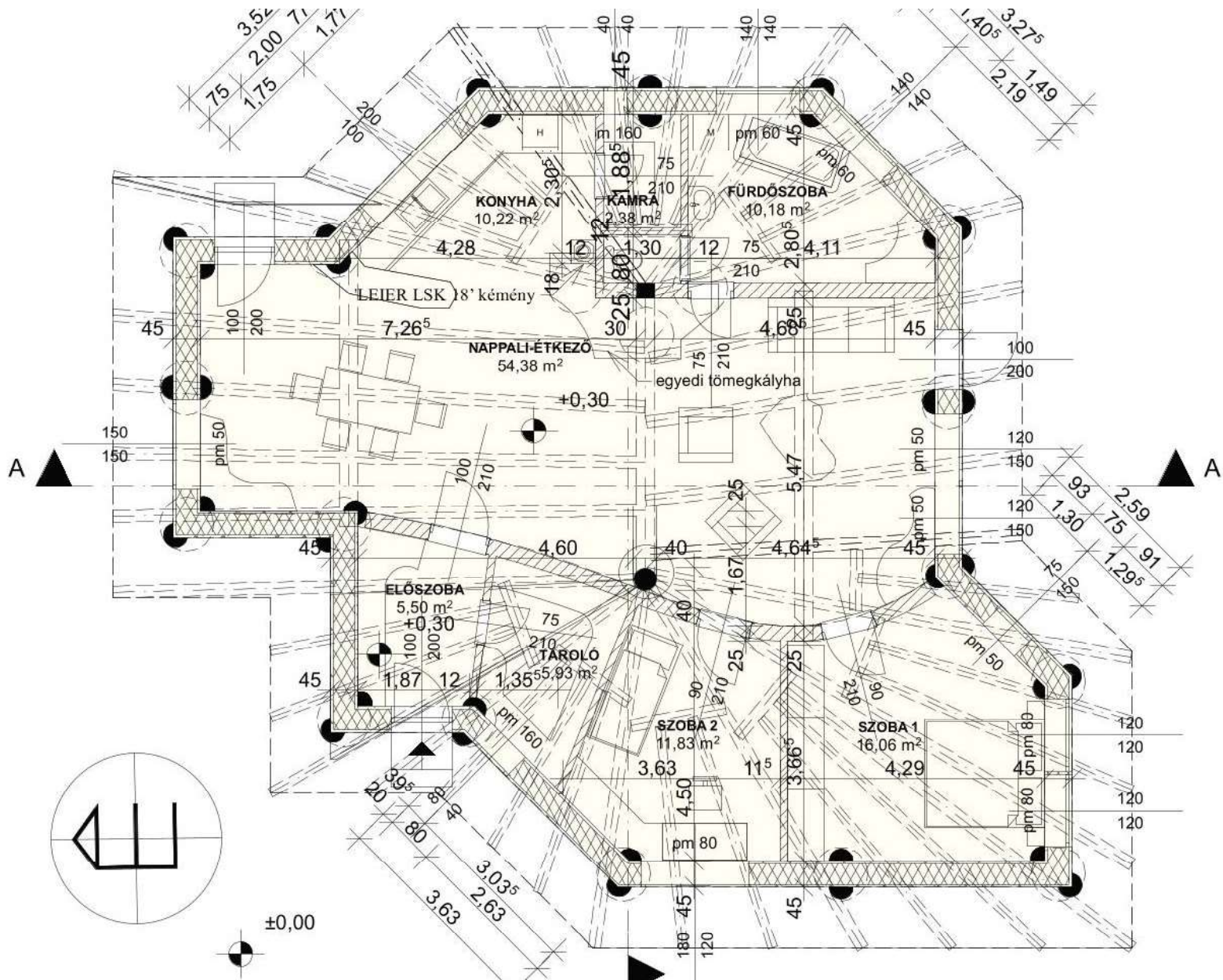
Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

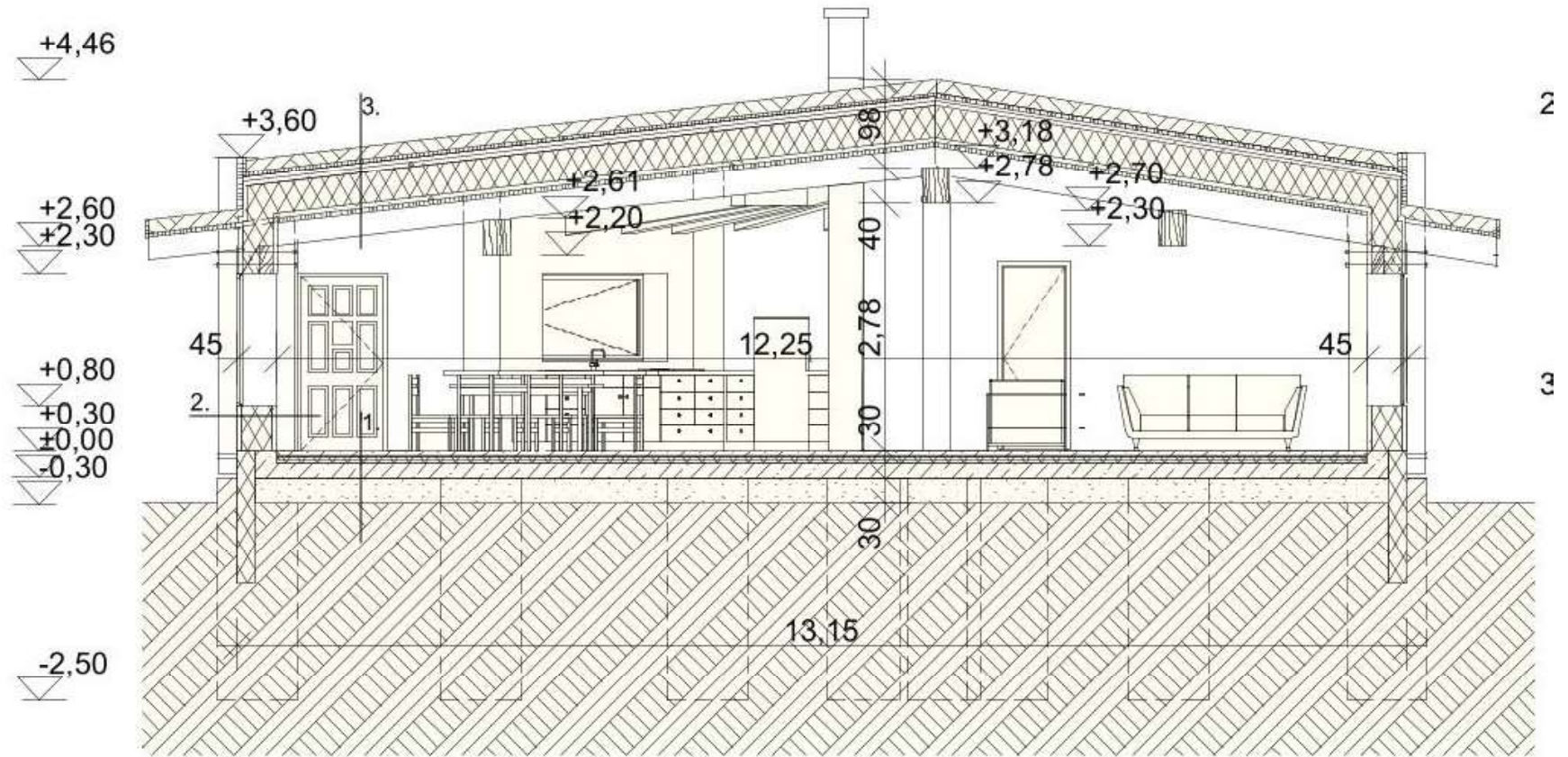


(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

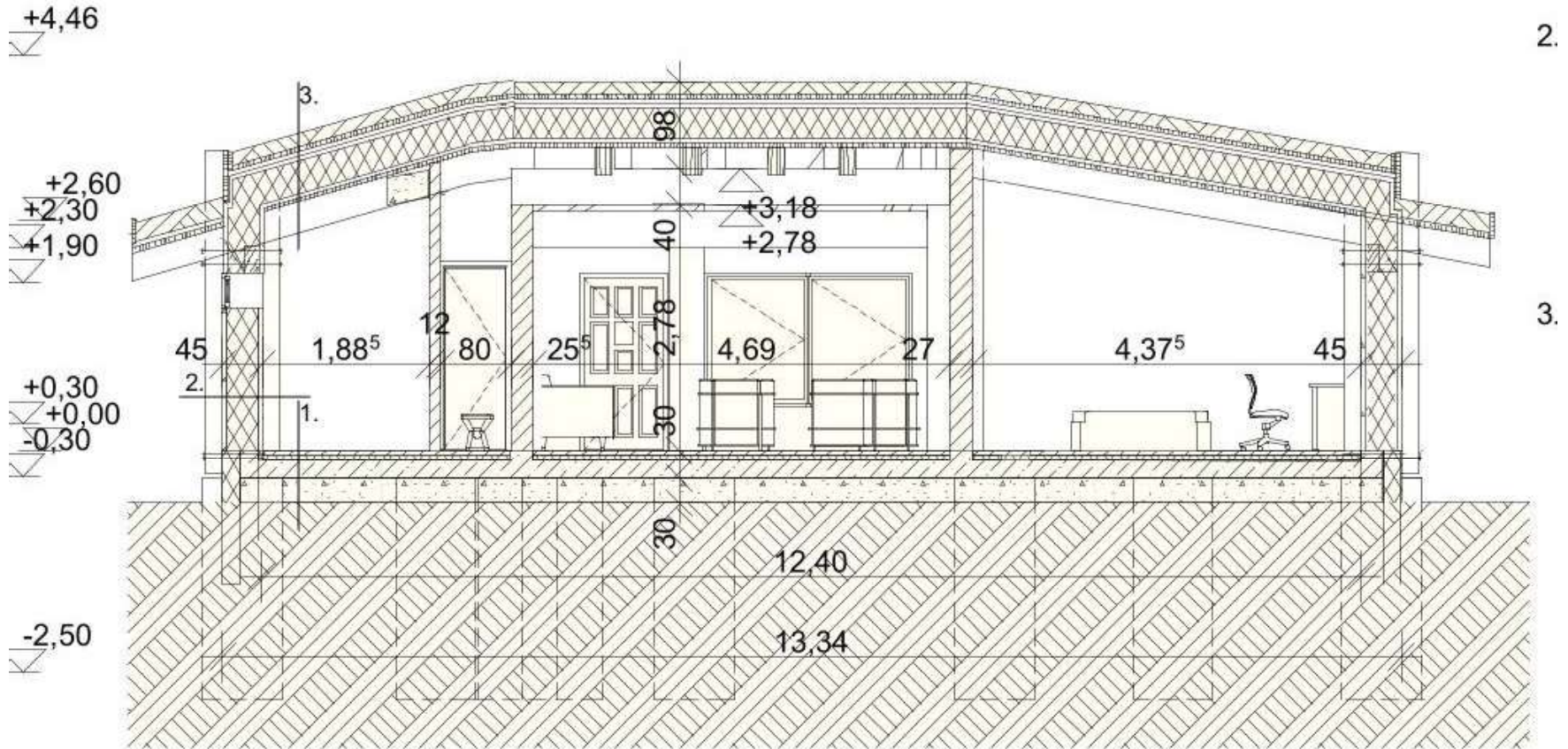




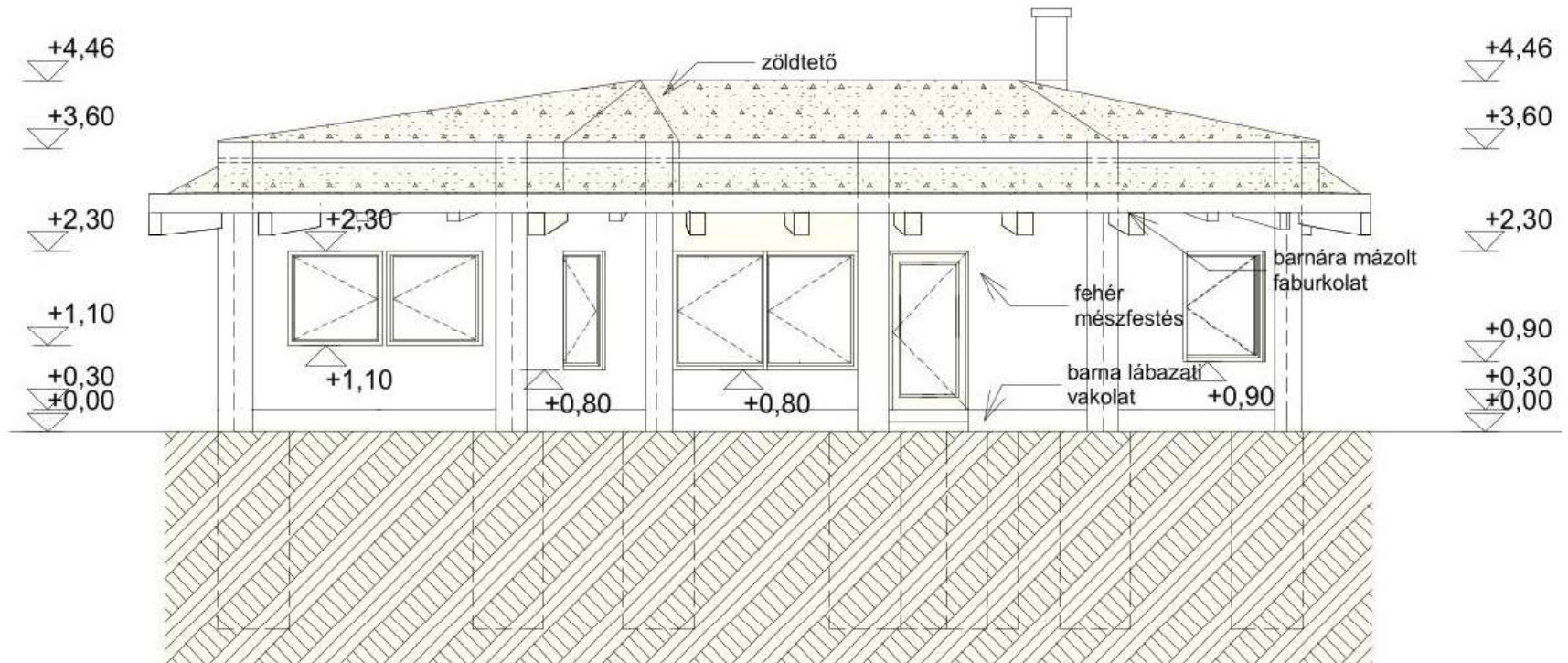
A-A METSZET M=1:100



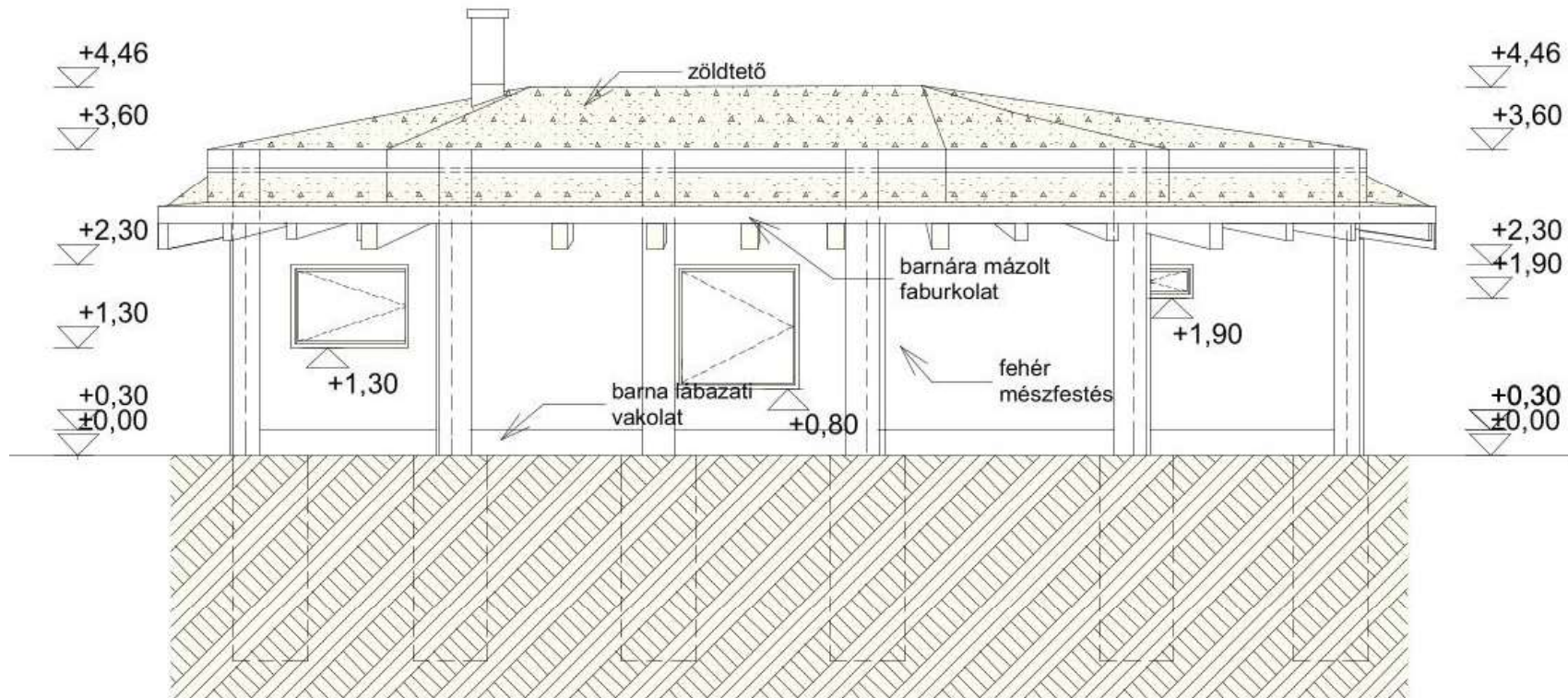
B-B METSZET M=1:100



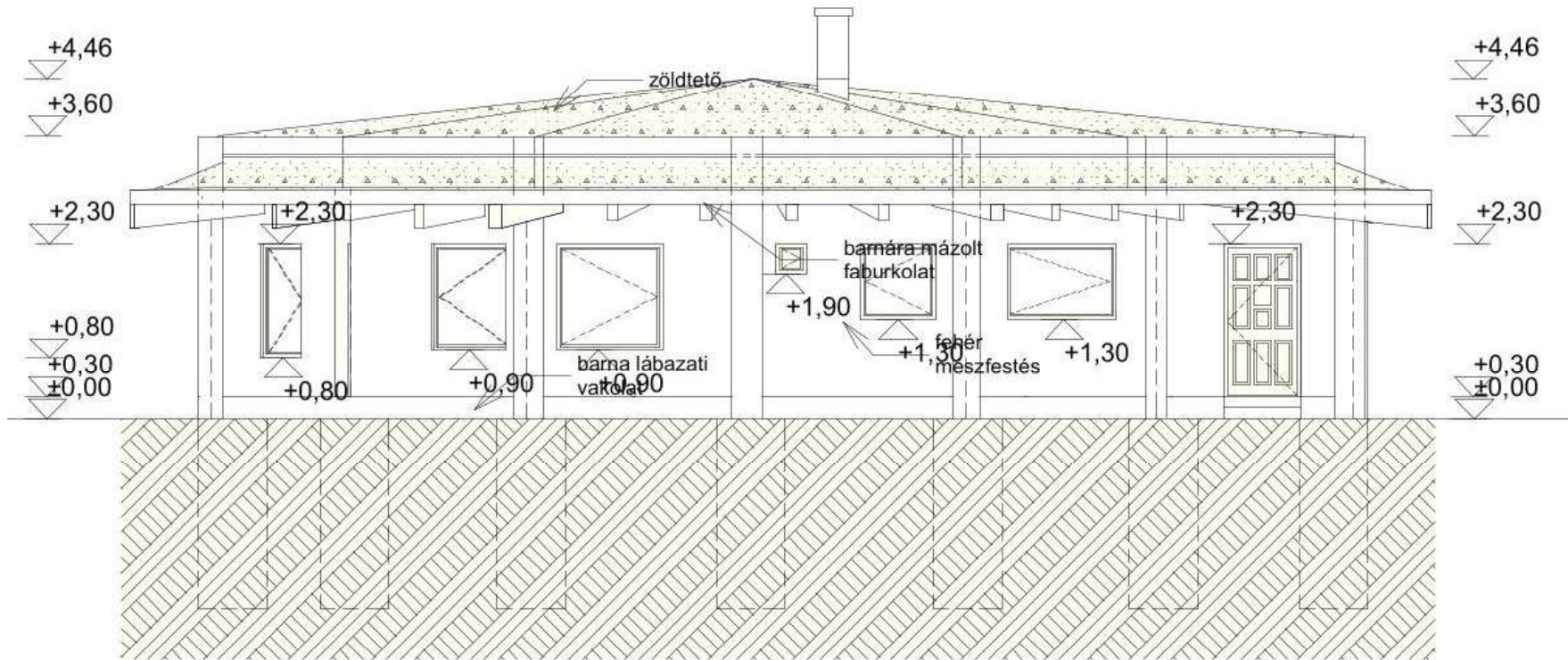
DÉLI HOMLOKZAT M = 1:100



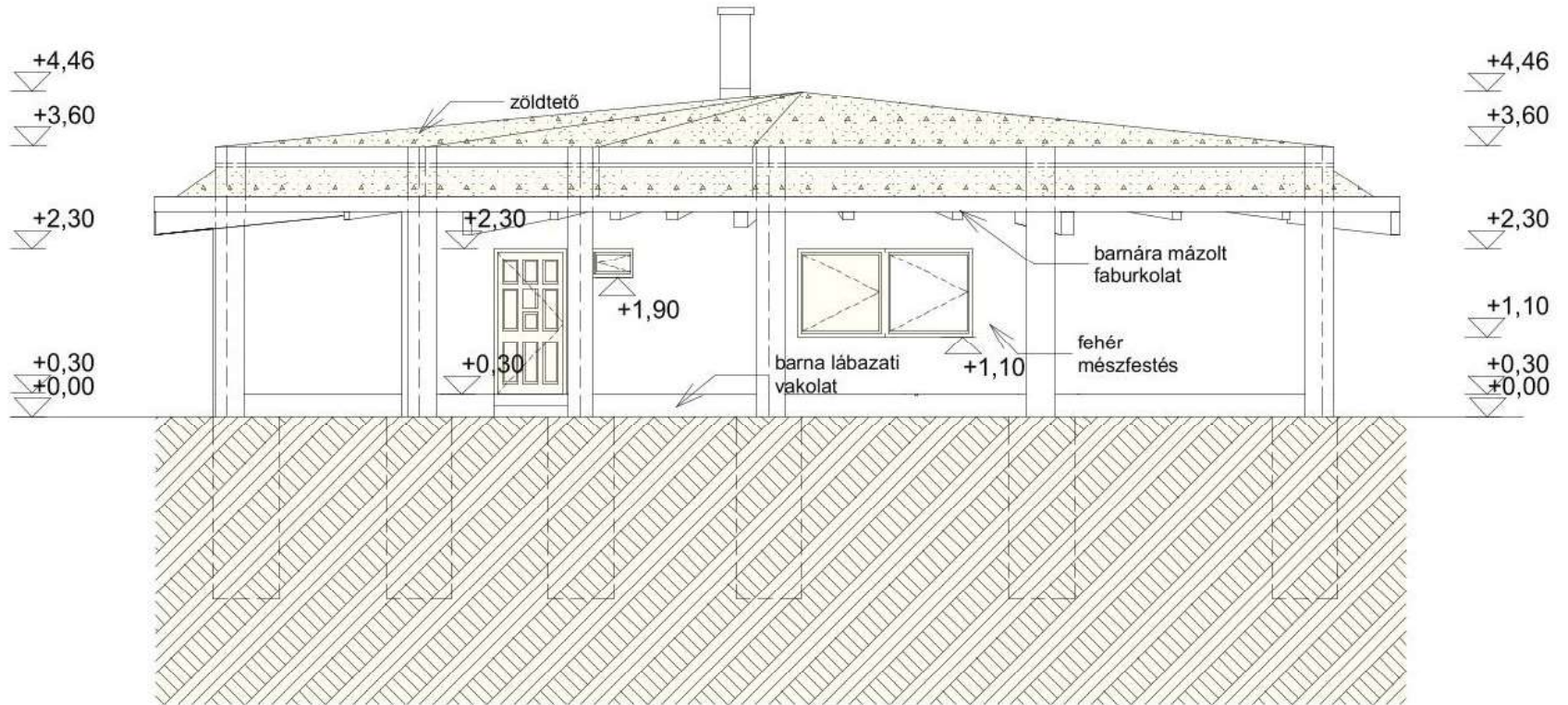
ÉSZAKI HOMLOKZAT M = 1:100

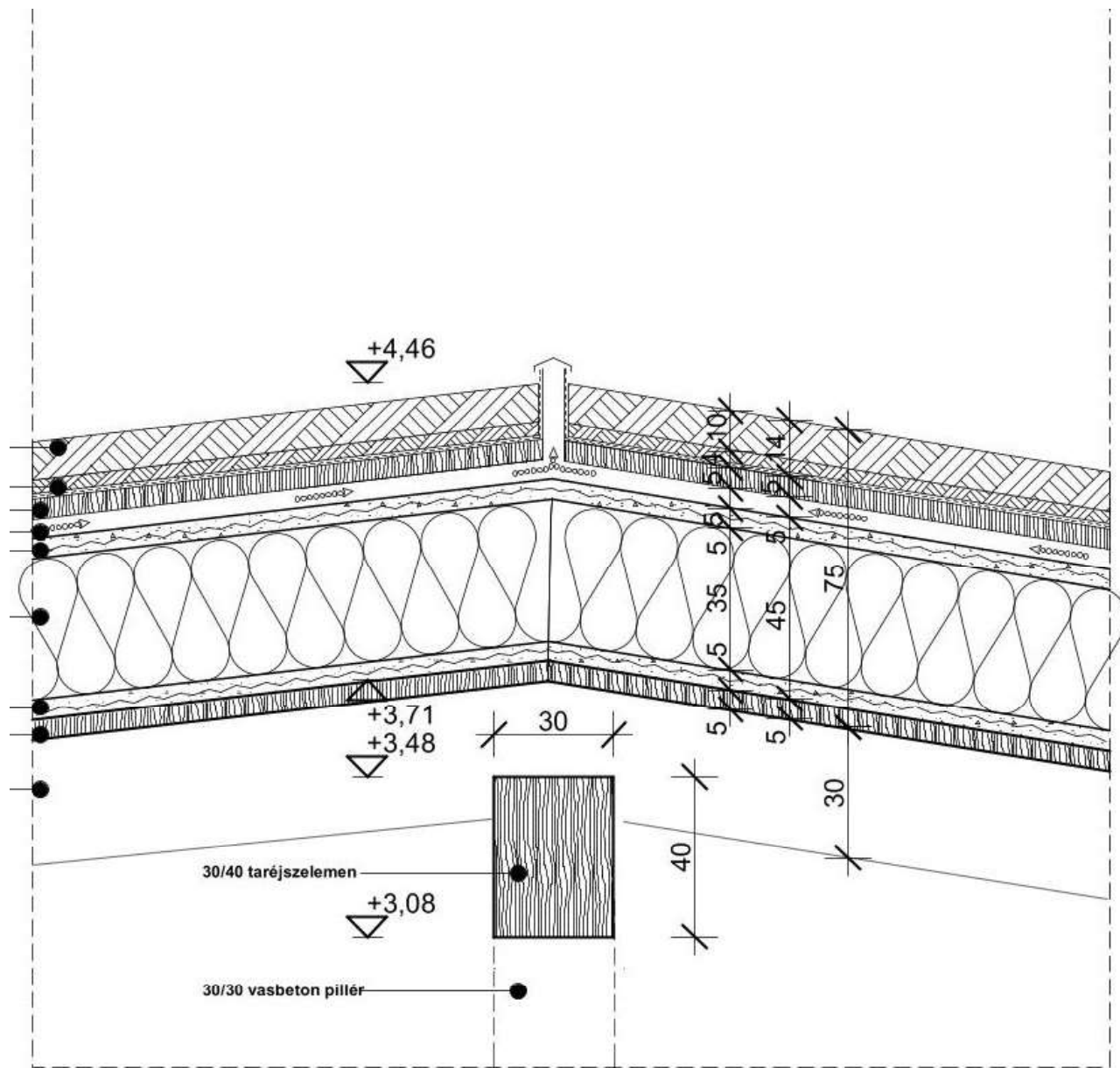


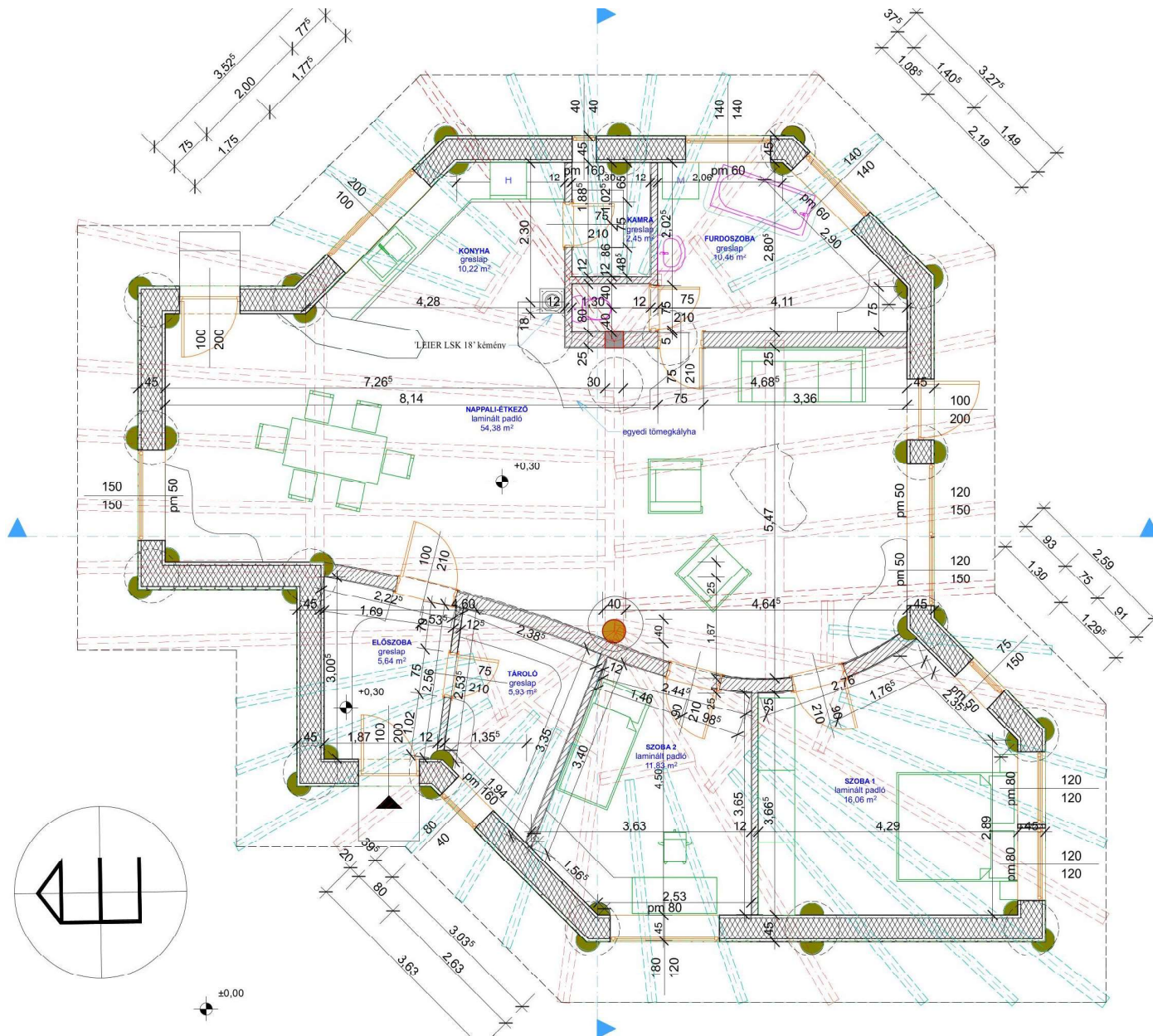
KELETI HOMLOKZAT M = 1:100

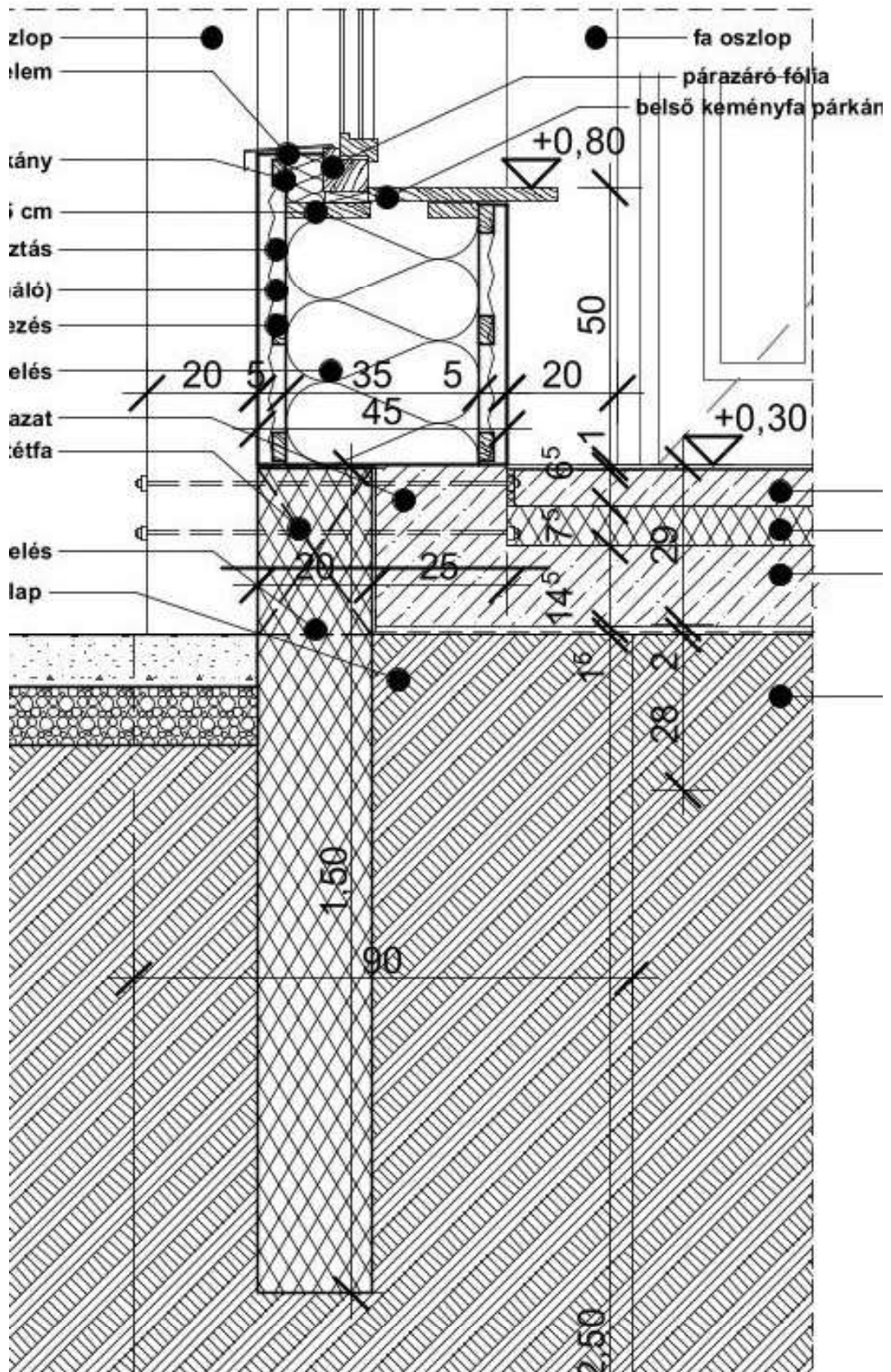


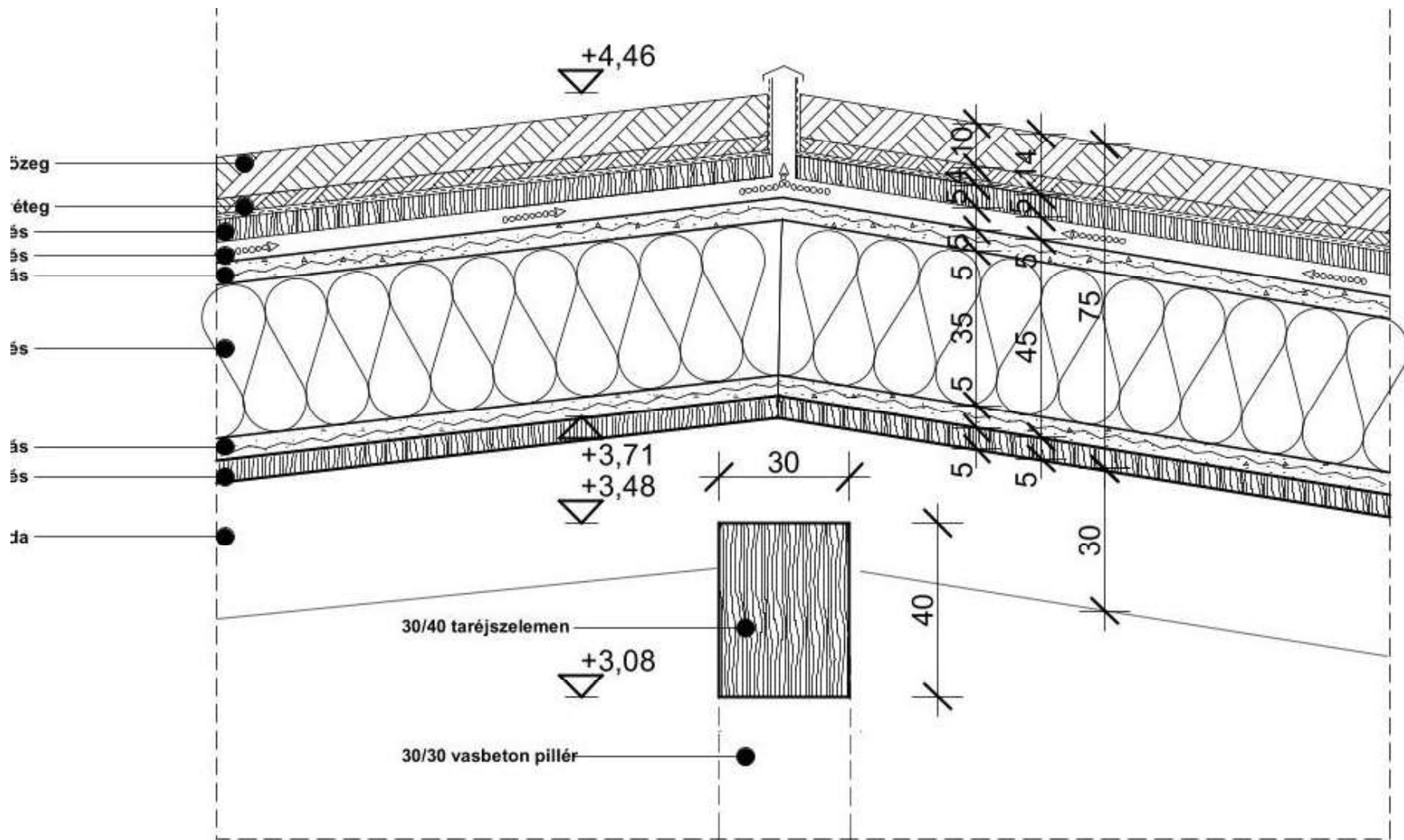
NYUGATI HOMLOKZAT M = 1:100













9. számú melléklet (I jelű épület dokumentációjának kivonata)

Íves alaprajzi kialakítású szalmaház, lakóépület: építészeti engedélyezési és
pallértervek - 6726 Szeged, Orsolya u. 30. HRSZ. 35074. Megjelenés ideje:
2013

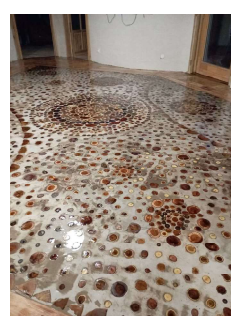
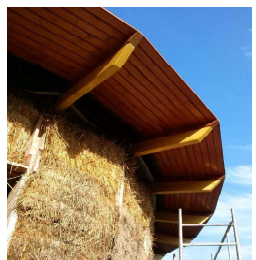
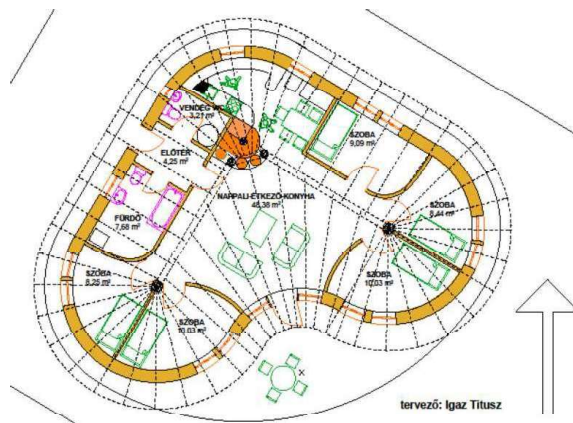
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése**

építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén

című

Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

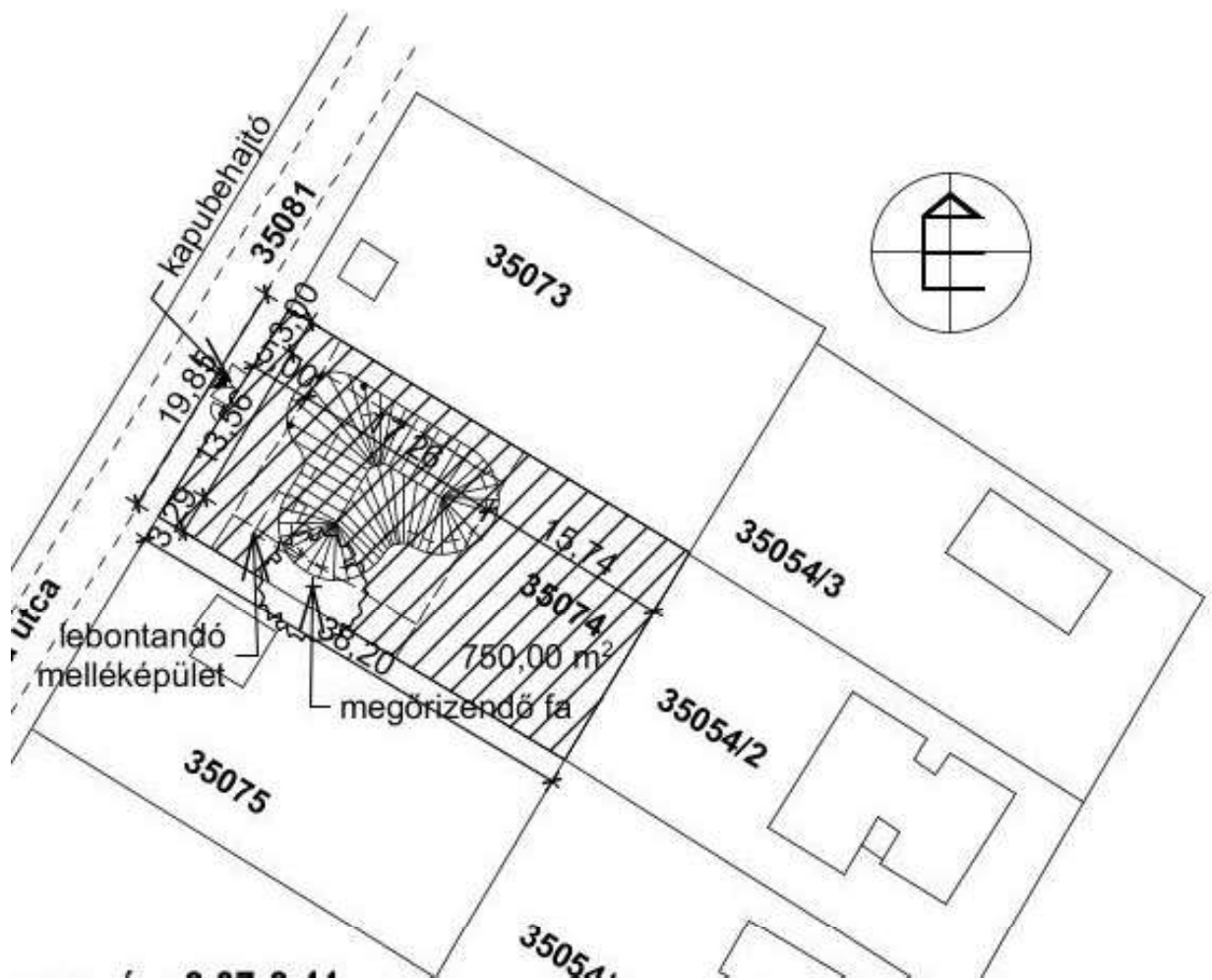


(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

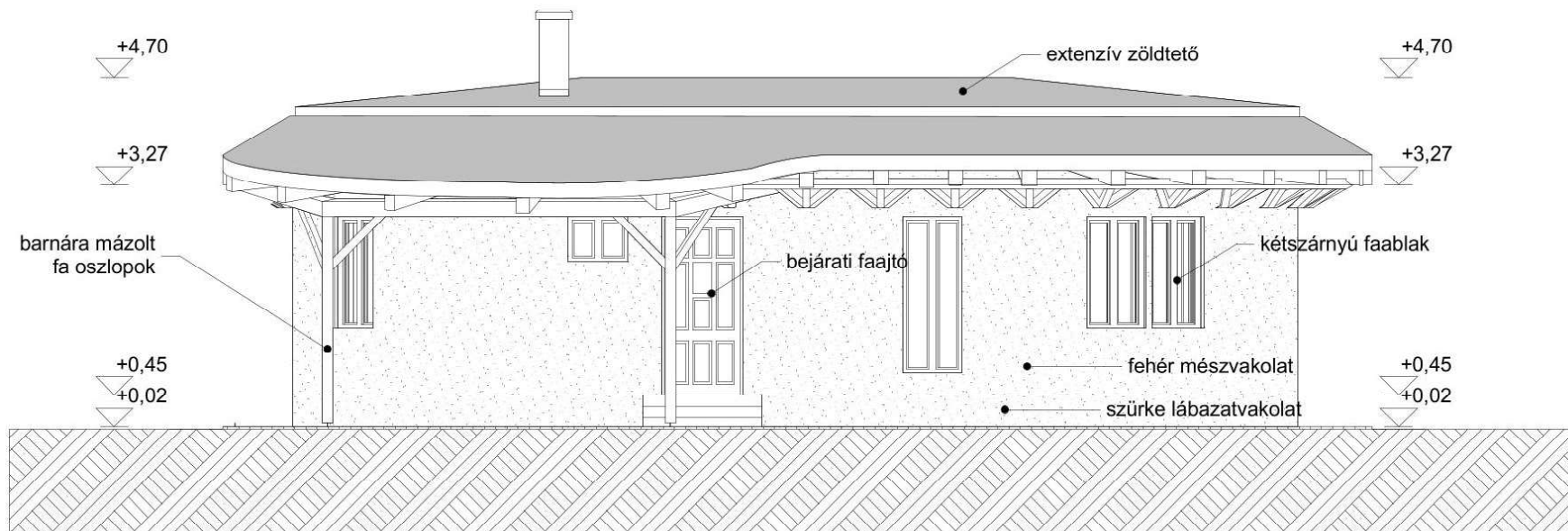
Látványtervek
a
6726 Szeged, Orsolya u. 30.
HRSZ 35074
alatti
"független, élhető otthon bemutatására épülő lakóház"
építési engedélyezési terveihez



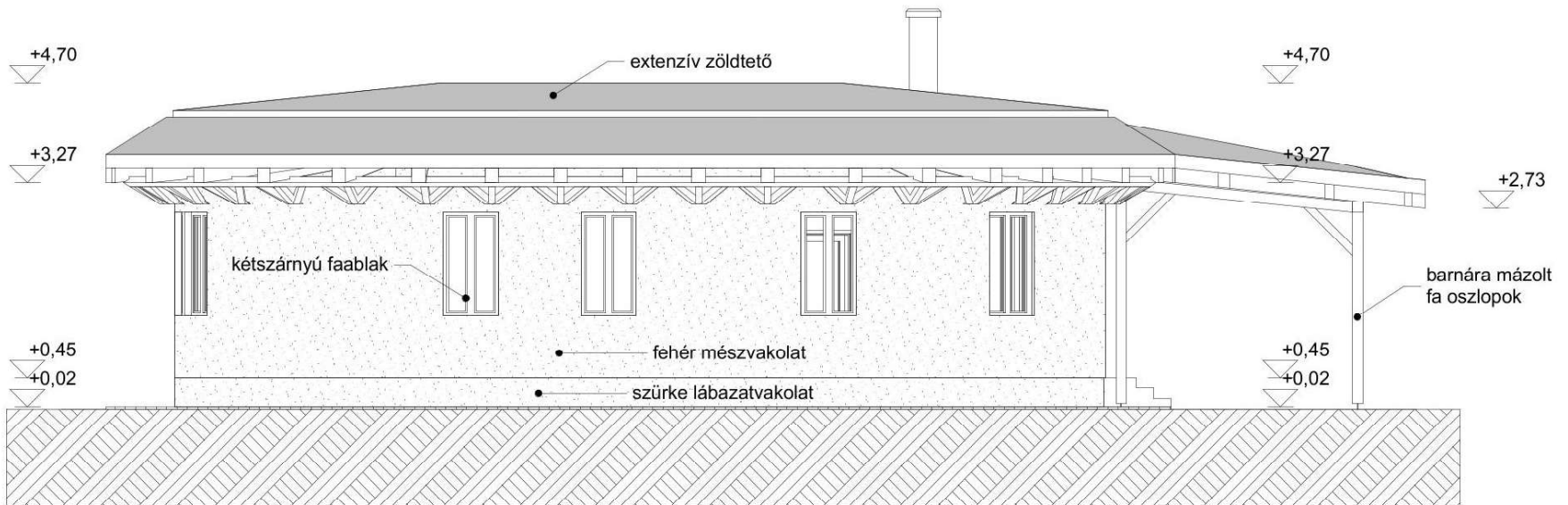
HELYSZÍNRAJZ M = 1:1000



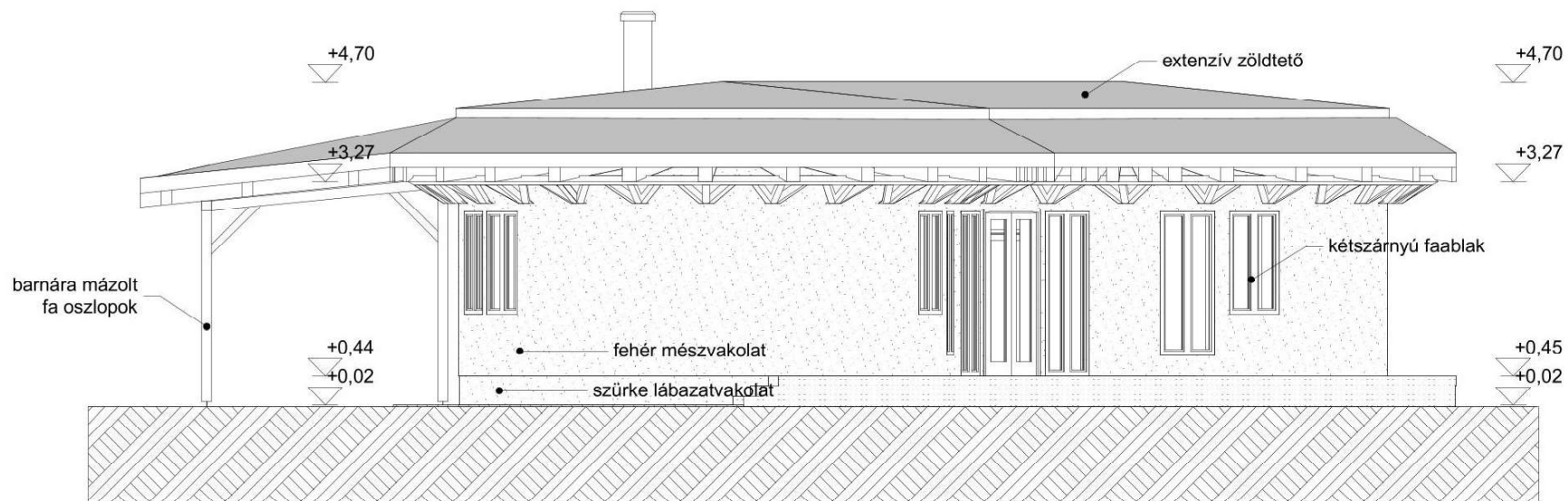
ÉNY-I UTCAI HOMLOKZAT M = 1:100



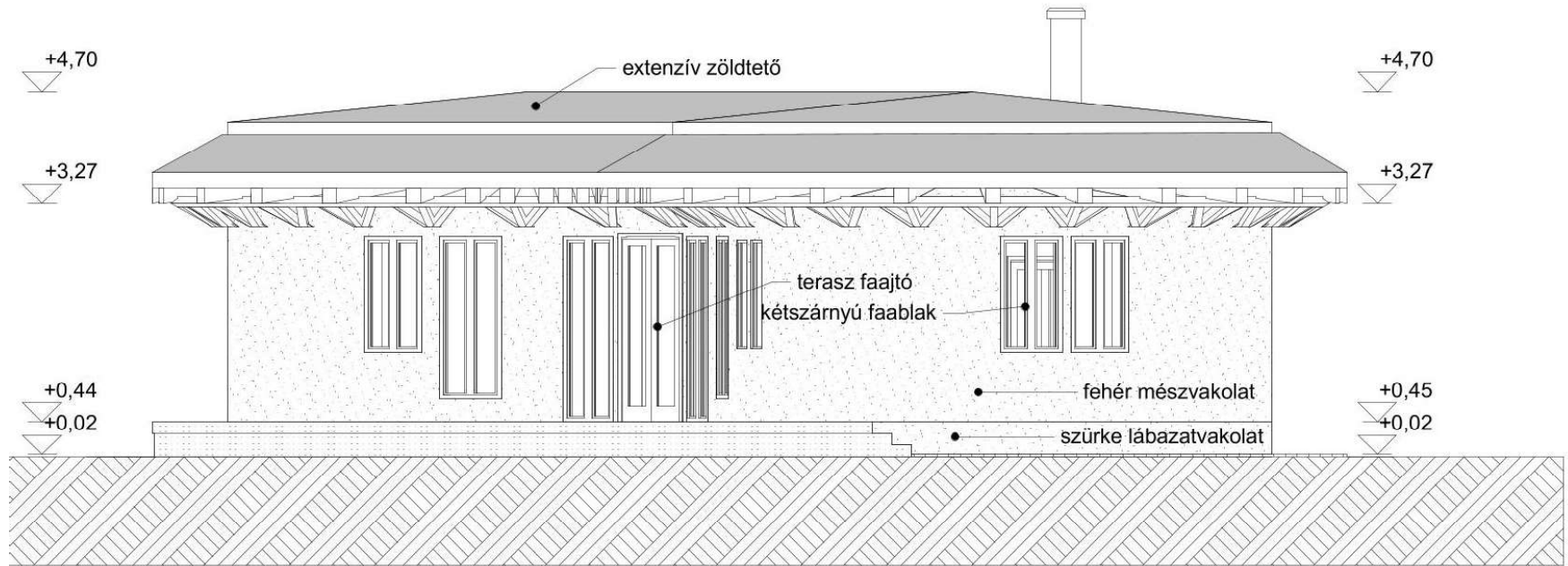
ÉK-I HOMLOKZAT M = 1:100



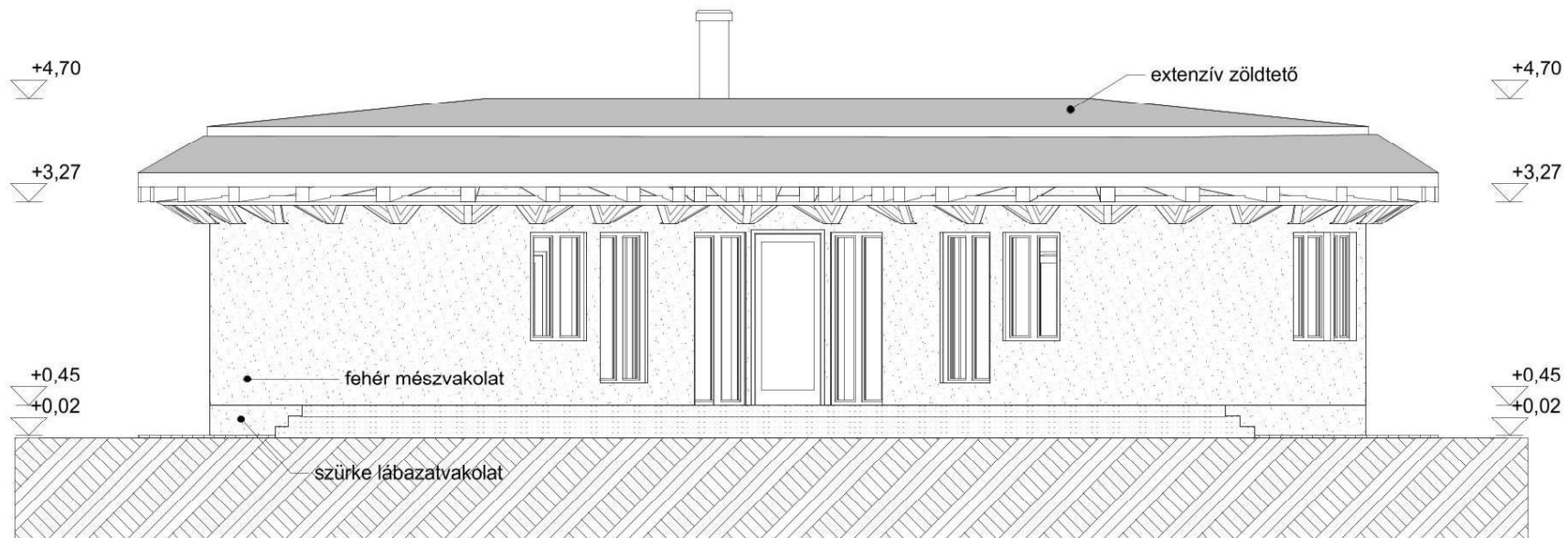
DNY-I HOMLOKZAT M = 1:100

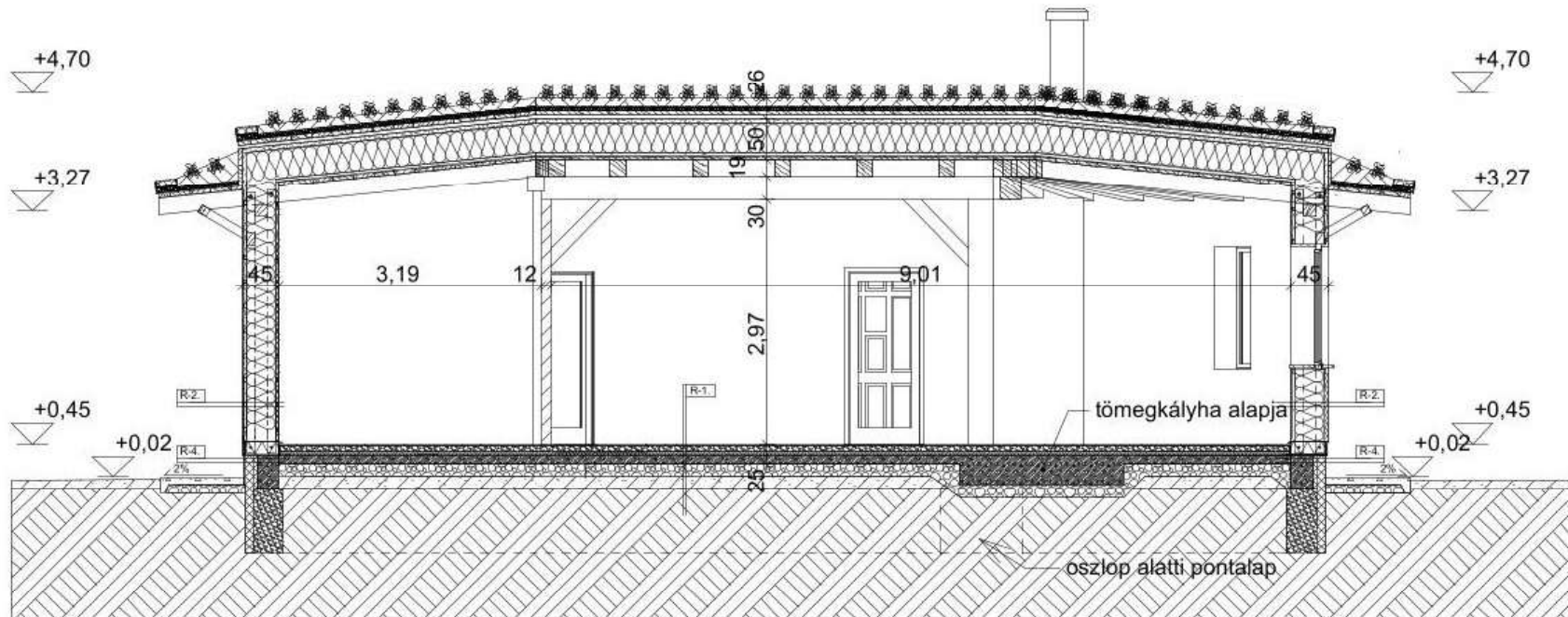


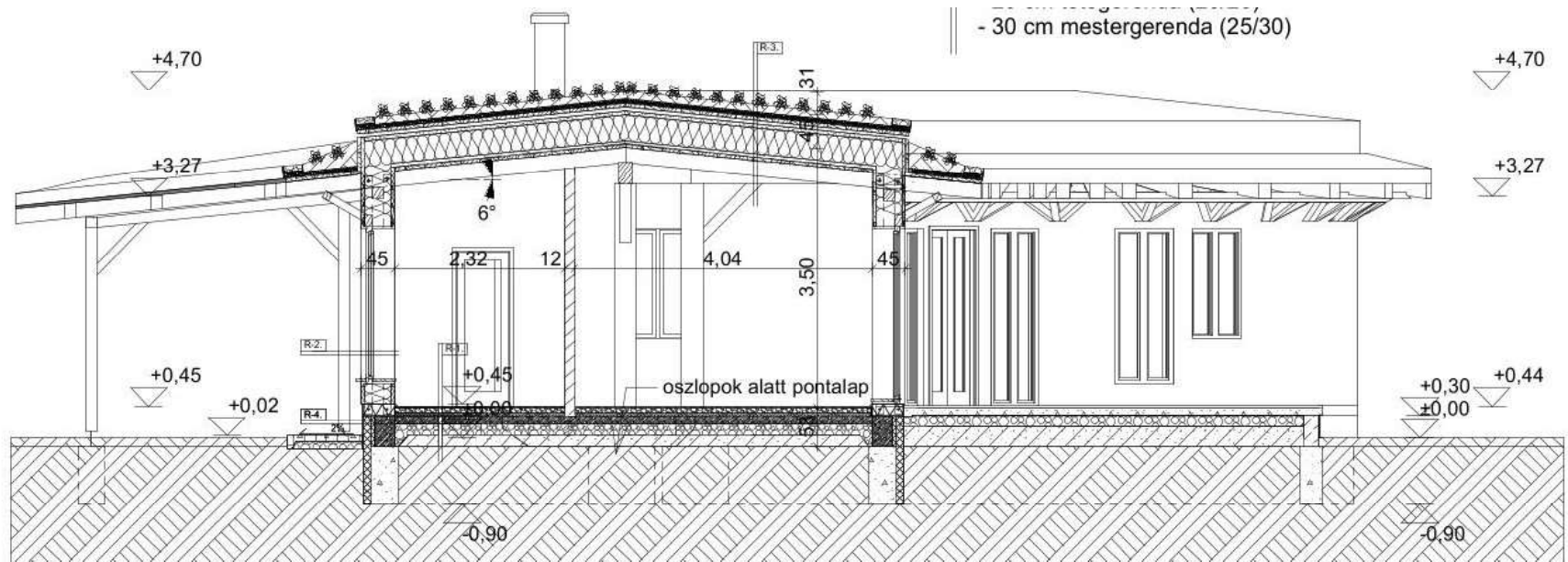
DK-I HOMLOKZAT M = 1:100



D-I HOMLOKZAT M = 1:100







Követelményértékek

eredeti

2

Nyári túlmelegedésre vonatkozó követelményérték:	$\Delta t_{b,max} =$	3	K
Fajlagos hőveszteség tényező megengedett értéke:	$q_{max} =$	0,46	W / m ³ K
Összesített energetikai jellemző megengedett értéke:	$E_{P,max} =$	191,6	kWh/m ² a =
		690	MJ/m ² a

Eredmények

Nyári túlmelegedés:	$\Delta t_b =$	1,1	K
A nyári túlmelegedésre vonatkozó követelmény teljesül			
Fajlagos hőveszteségtényező:	$q =$	0,23	W/m ³ K
A fajlagos hőveszteség-tényezőre vonatkozó követelmény teljesül			
Összesített energetikai jellemző:	$E_p =$	104,8	kWh/m ² a =
		377	MJ/m ² a
Az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó követelmény teljesül			

Egyéb eredmények

Fűtési hőszükséglet, becült érték:	$Q = V \cdot (q_{ir} + 0,35 \cdot n) \cdot (t_i - t_e) / 1000 =$	5,82	kW
Fűtési fajl. hően.felhasználás (végső):	$\Sigma(q_{fr,h} + q_{fr,v} + q_{fr,l}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) =$	122	kWh/m ² a =
<i>(villamos segédenergiaigény nélkül)</i>			
		439	MJ/m ² a
Fűtési hően.felhasználás (végső):	$A_N \cdot \Sigma(q_{fr,h} + q_{fr,v} + q_{fr,l}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) =$	13271	kWh/a =
<i>(villamos segédenergiaigény nélkül)</i>			
		48	GJ/a
Fűtési energiafelhasználás (primer):	$E_F \cdot A_N =$	7963	kWh/a =
<i>(villamos segédenergiaigénnyel)</i>			
		29	GJ/a

Energiahatékonysági szint

$E_p / E_{P,max} =$	54,7%
Energiahatékonysági kategória:	A+

Az épülethez köthető összes CO₂ emisszió

A kibocsátás nettó fűtött szintterületre verített fajlagos értéke:	$F_{CO_2} =$	6	kg/m ² a
Az épület teljes éves CO ₂ kibocsátása:	$TF_{CO_2} =$	696	kg/a



10. számú melléklet (J jelű épület dokumentációjának kivonata)

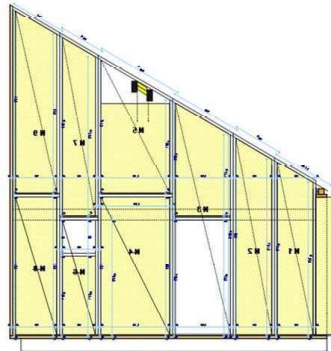
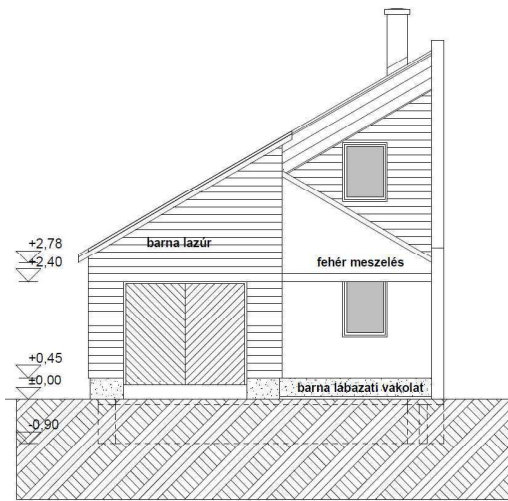
Magyarország első szalmapanel háza, lakóház, demóház: építészeti engedélyezési és pallértervek, gyártmánytervek

4033 Debrecen, Tör u. HRSZ: 4530/156. Megjelenés ideje: 2013 - 2014

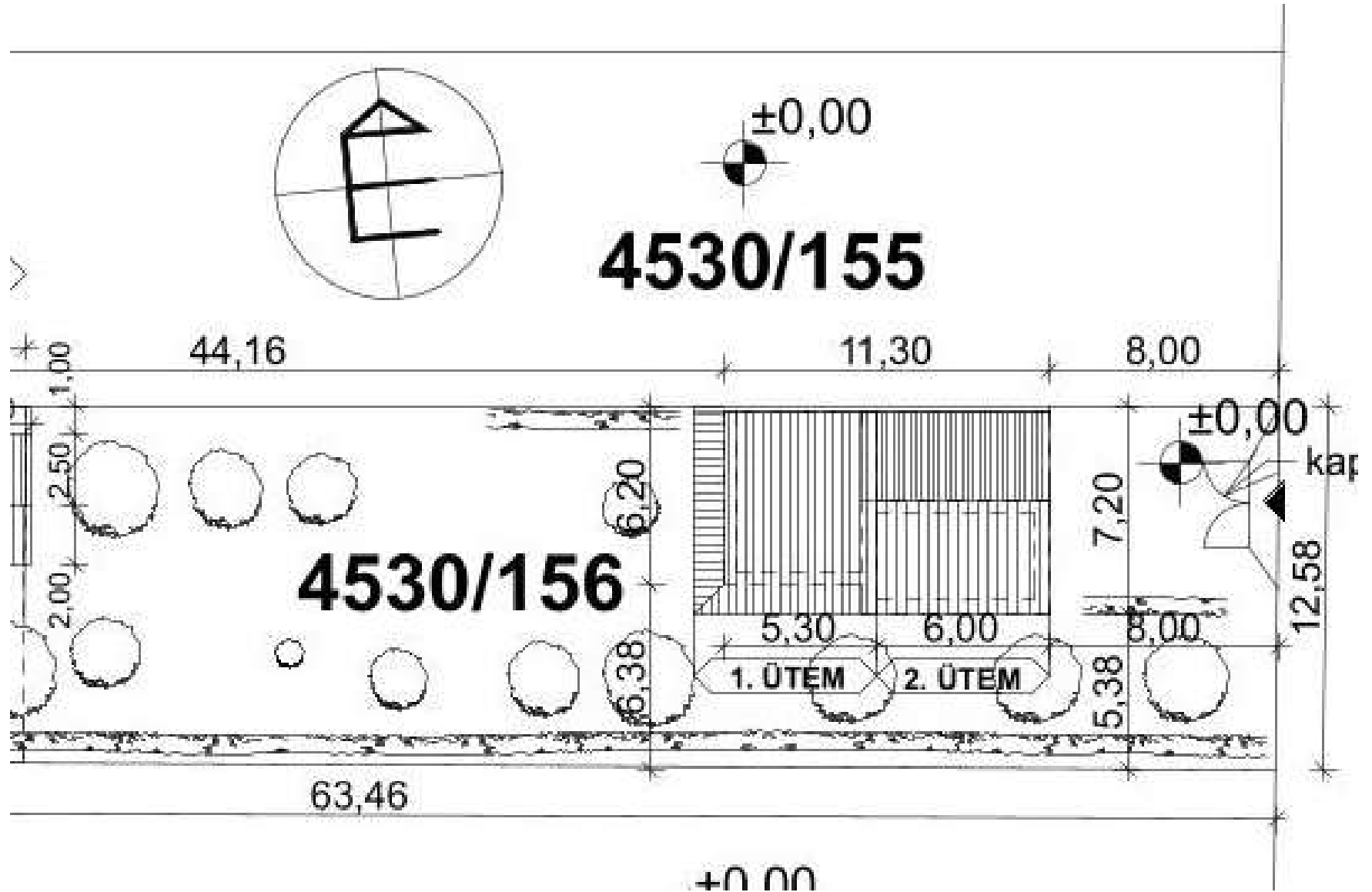
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

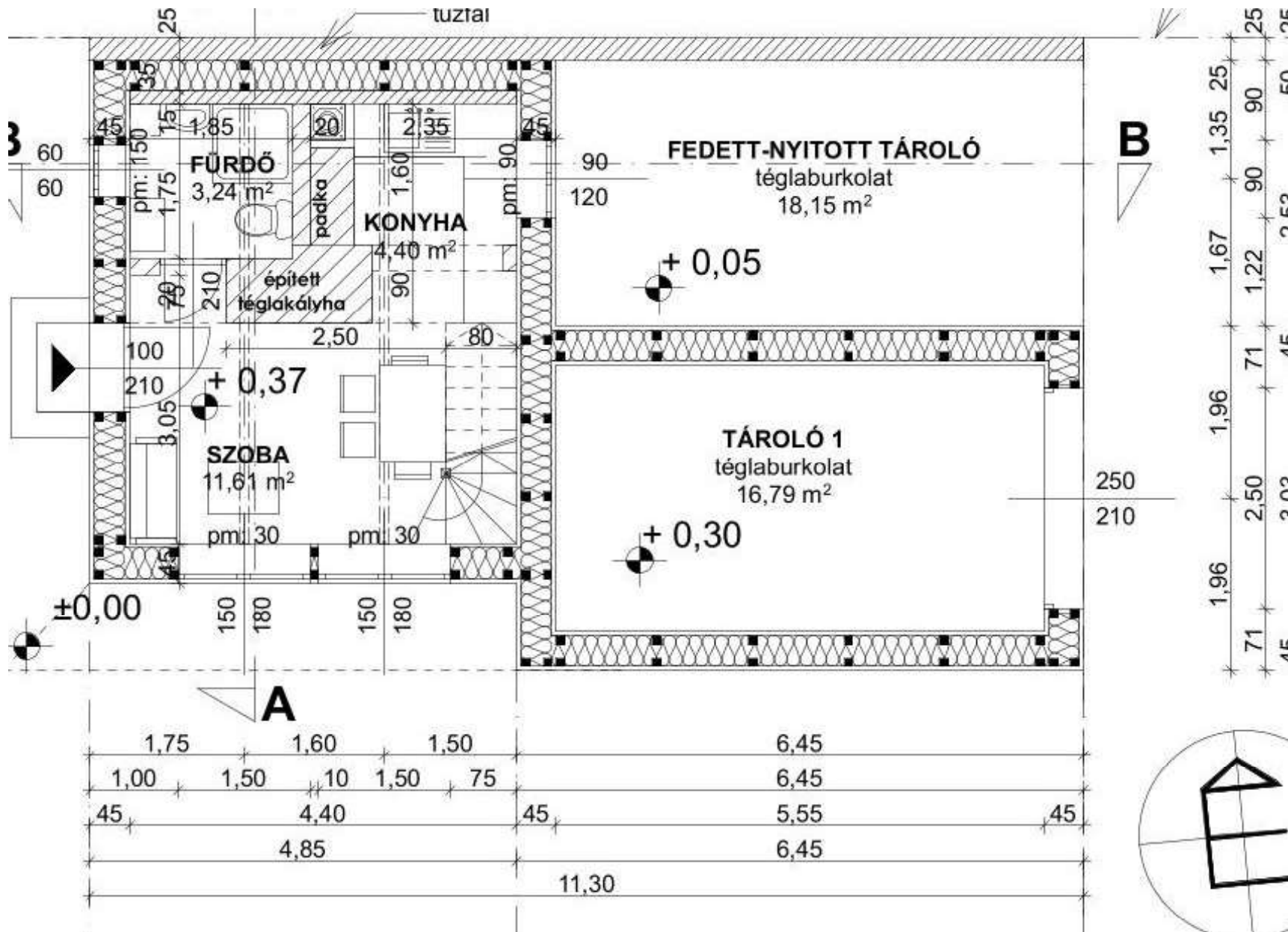
Doktori (PhD) értekezéshez

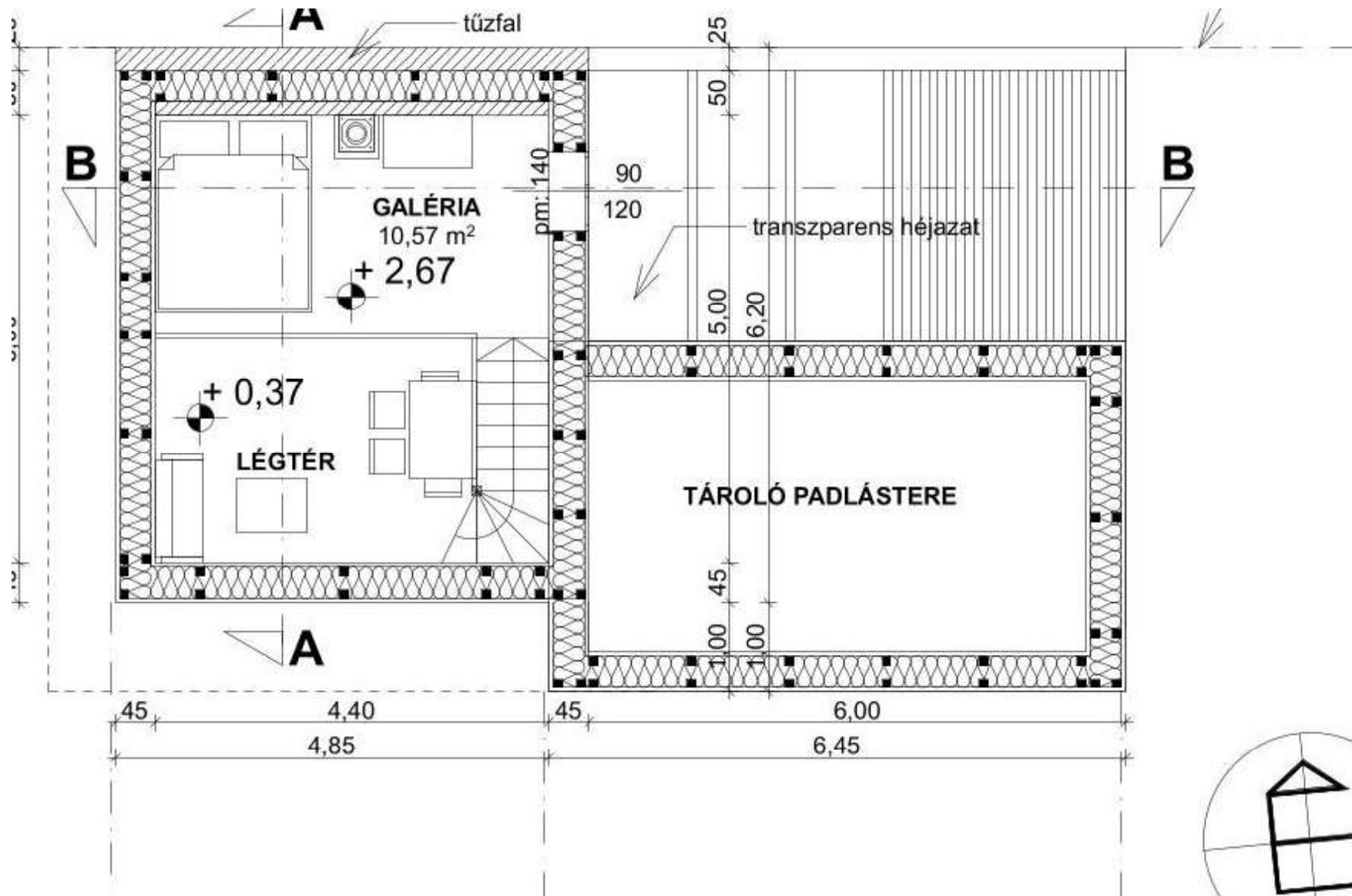
szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök



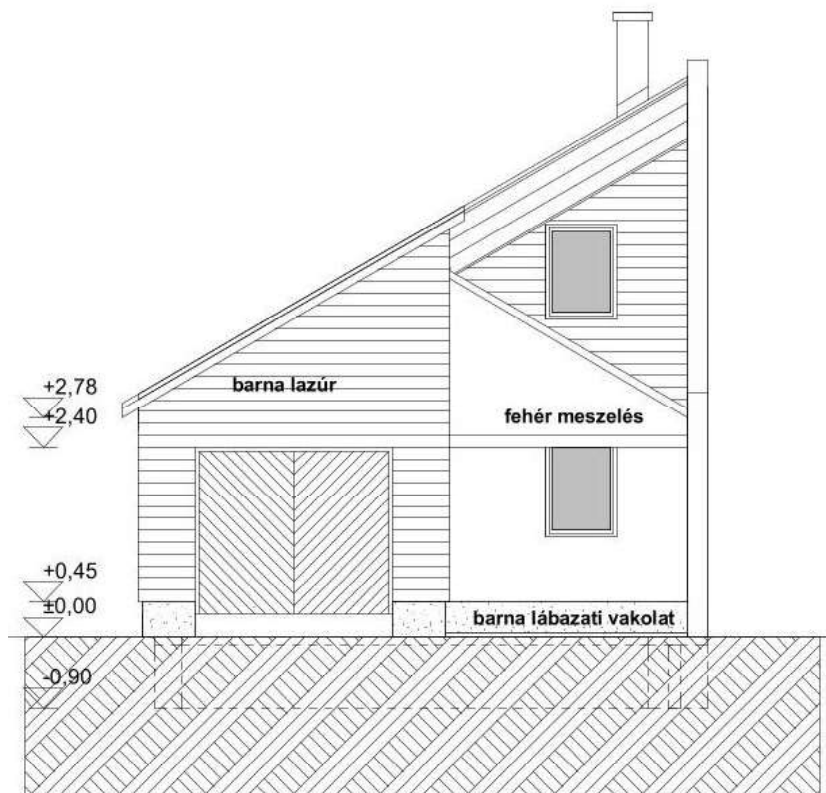
(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)



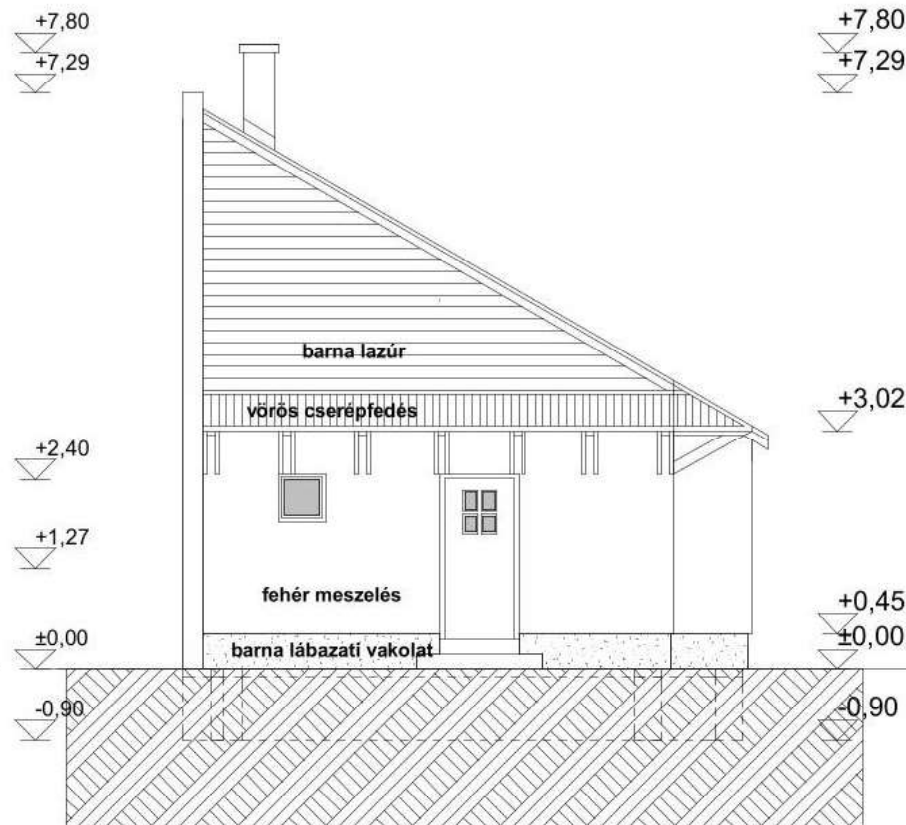




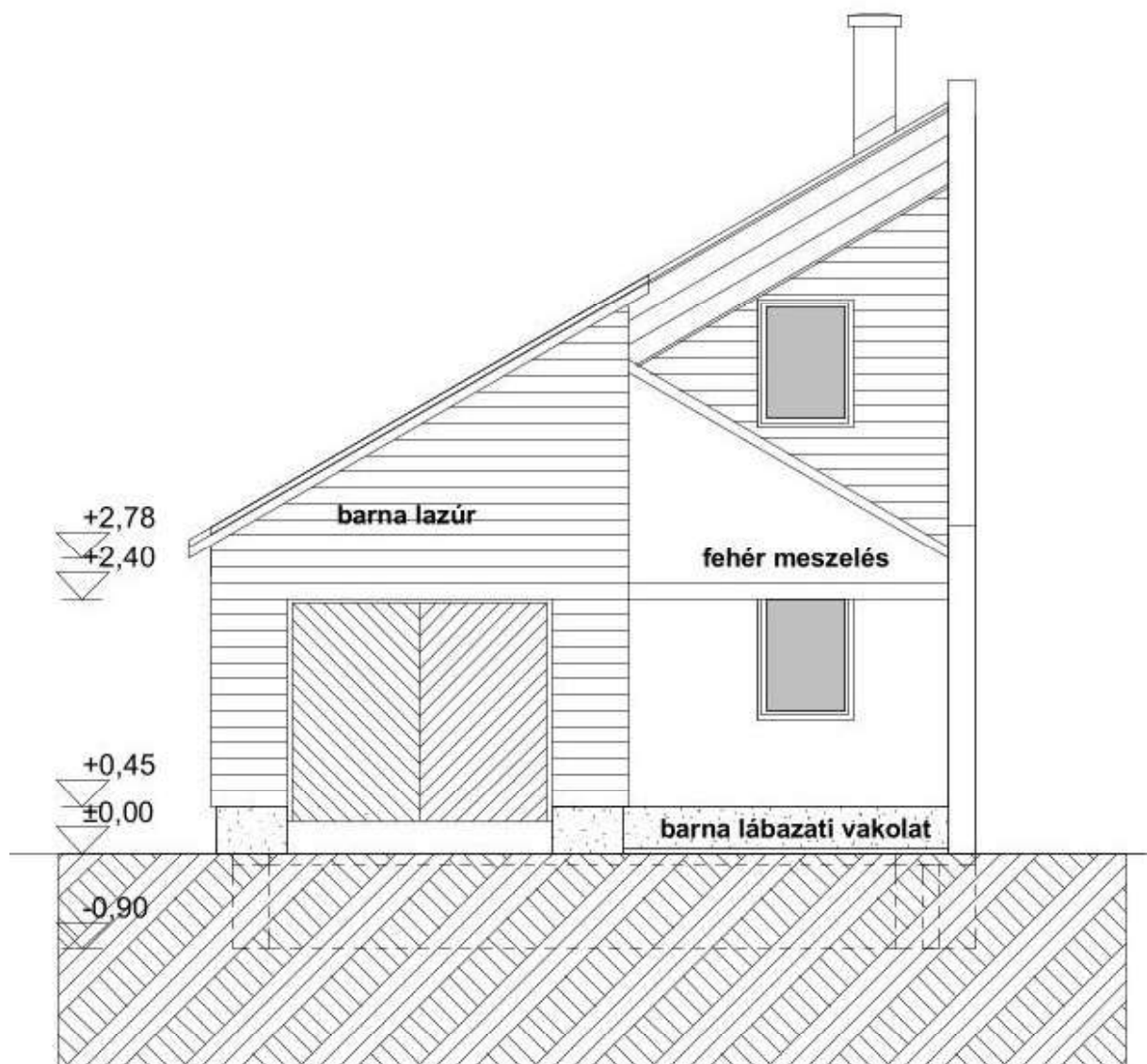
KELETI HOMLOKZAT M = 1:100



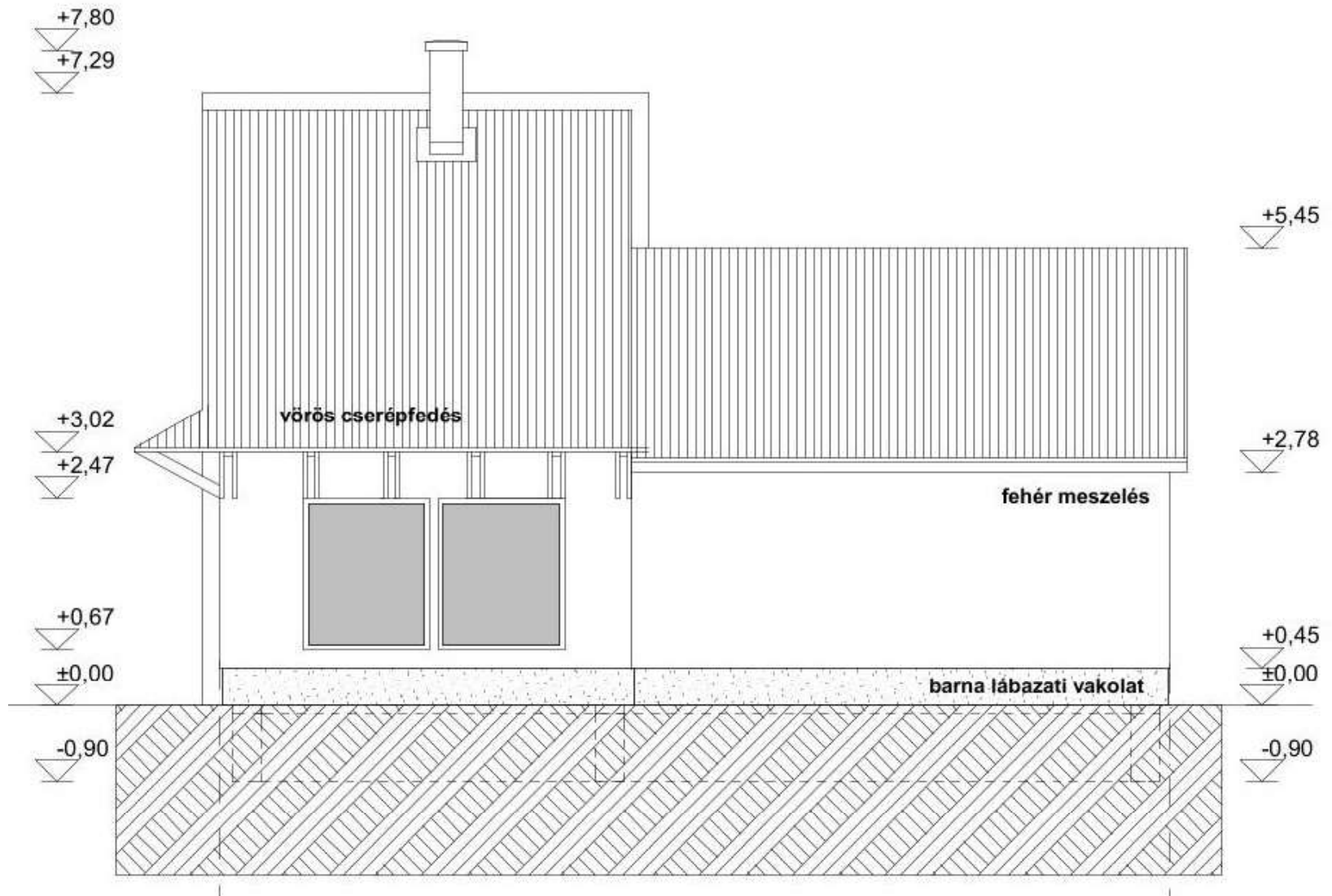
NYUGATI HOMLOKZAT M = 1:100



KELETI HOMLOKZAT M = 1:100



DÉLI HOMLOKZAT M = 1:100



Követelményértékek

eredeti

2

Nyári túlmelegedésre vonatkozó követelményérték: $\Delta t_{b,max} = 3$ KFajlagos hőveszteség tényező megengedett értéke: $q_{max} = 0,58$ W / m³KÖsszesített energetikai jellemző megengedett értéke: $E_{P,max} = 230,0$ kWh/m²a =
= 828 MJ/m²a**Eredmények**Nyári túlmelegedés: $\Delta t_b = 0,8$ K

A nyári túlmelegedésre vonatkozó követelmény teljesül

Fajlagos hőveszteségtényező: $q = 0,39$ W/m³K

A fajlagos hőveszteség-tényezőre vonatkozó követelmény teljesül

Összesített energetikai jellemző: $E_p = 122,7$ kWh/m²a =
= 442 MJ/m²a

Az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó követelmény teljesül

Egyéb eredményekFűtési hőszükséglet, becsült érték: $Q = V \cdot (q_{tr} + 0,35 \cdot n) \cdot (t_i - t_e) / 1000 = 1,95$ kWFűtési fajl. hően.felhasználás (végső): $\Sigma(q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) = 139$ kWh/m²a =(villamos segédenergiaigény nélkül) = 502 MJ/m²aFűtési hően.felhasználás (végső): $A_N \cdot \Sigma(q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \cdot (C_k \cdot \alpha_k) = 4155$ kWh/a =

(villamos segédenergiaigény nélkül) = 15 GJ/a

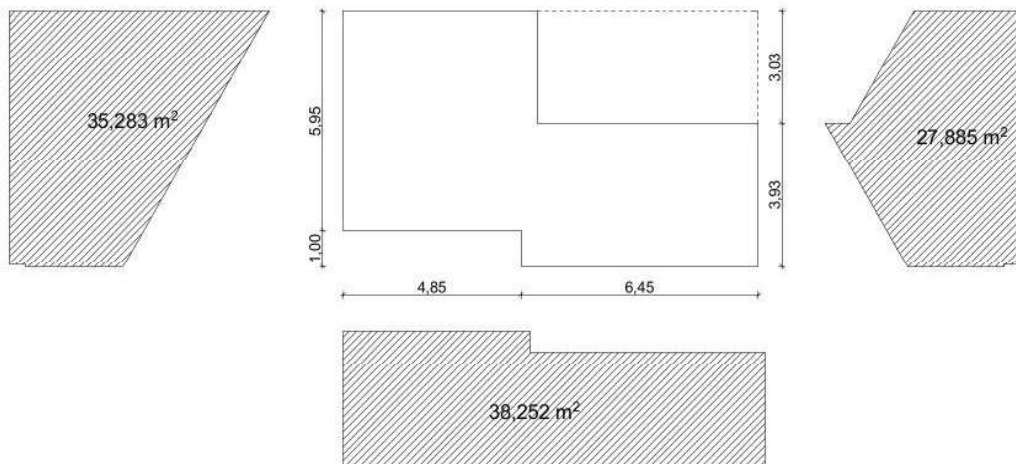
Fűtési energiafelhasználás (primer): $E_F \cdot A_N = 2493$ kWh/a =

(villamos segédenergiaigényel) = 9 GJ/a

Energiahatékonysági szint $E_p / E_{P,max} = 53,3\%$

Energiahatékonysági kategória:

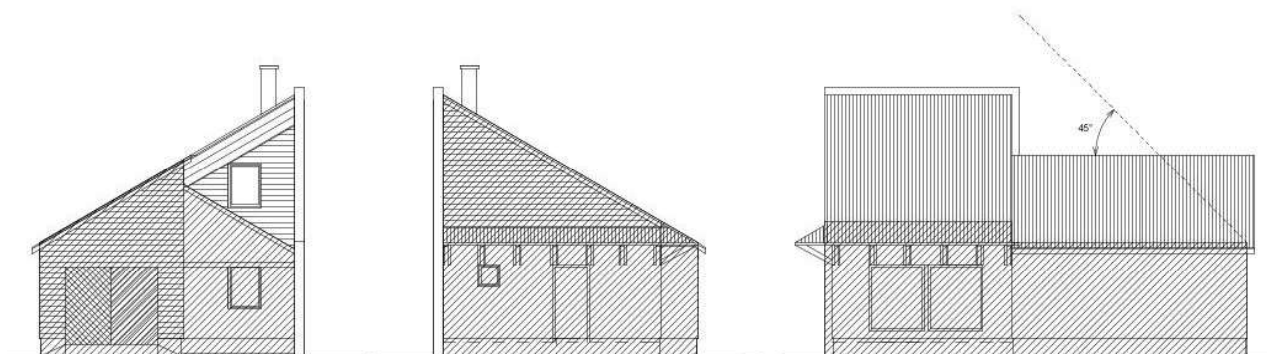
A+**Az épülethez köthető összes CO₂ emisszió**A kibocsátás nettó fűtött szintterületre verített fajlagos értéke: $F_{CO_2} = 5$ kg/m²aAz épület teljes éves CO₂ kibocsátása: $TF_{CO_2} = 144$ kg/a



$$F = 101,42 \text{ m}^2$$

$$F = 25,20 \text{ m}$$

$$\acute{E}m = F/L = 4,02 \text{ m}$$





11. számú melléklet (K jelű épület dokumentációjának kivonata)

Vörösiszap katasztrófa károsultja számára tervezett szalmaházhoz szakértés készítése, majd elsősorban szalmaspecifikus szempontok alapján módosított tervek készítése sikeres megvalósíthatósághoz: szakértés és módosított építészeti kiviteli tervek

8461 Devecser, Ifjúság utcában (HRSZ: 1015/30). Megjelenés ideje: 2012 – 2013

**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése**

építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén

című

Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök



(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

MŰSZAKI LEÍRÁS

8461 Devecser,

Ifjúság utcában (Hrsz.: 1015/30) építendő egy lakóegységes
épülő félben lévő autonóm lakóépület befejezéséhez szükséges
építészeti kiviteli tervdokumentációjához

Előzmények:

A lakóépület építését 2011-ben jogerős építési engedély birtokában kezdték meg, majd egy építésfelügyeleti vizsgálat során talált hiányosságok (beépített anyagok megfelelőségi igazolása) miatt ideiglenesen leállították a hiányosságok pótlásáig. Első körben csak részlegesen sikerült pótolni a hiányzó terveket/dokumentumokat, melyek kapcsán Dencs Tibor építésfelügyelő a Veszprém Megyei Kormányhivatal Építésügyi Hivatala képviselőjében 2012. augusztus 9-én kelt levelében (mellékelve) ki is fejtette álláspontját és a továbbépítés lehetőségének feltételeit. 2 lehetőséget is felvázolt a folytatásra, melyek közül a második (az épület egyedi termékként való tervezése) úton kívánjuk a folytatást megvalósítani. Ily módon tehát az épület terveit, részletmegoldásait e szerint készítjük.

A lakóépület jogerős építési engedélyezési terveihez képest az alábbi változtatások engedélyezése iránt adott be kérelmet az építető.

1. kályha és kémény létesítése

A korábban engedélyezett lakóépület fűtési koncepciója nem tette szükségessé füstgáz elvezető berendezés alkalmazását.

Azóta felmerült igényként, hogy a nappali és az étkező határában elhelyezésre kerüljön egy zárt égésterű cserépkályha/téglakályha. Ehhez kapcsolódóan szükségessé vált egy kémény elhelyezése is. Mivel az épület alapozásánál ezeket az igényeket nem lehetett figyelembe venni, ezért utólag kell megoldani a teherátadás megfelelő kialakítását. A kémény és a kályha alatt egy-egy teherelosztó vasbeton lemezzel eloszthatóak a koncentrált terhek a vasalt aljzat felületére. A kályha elhelyezése a korábban betervezett beépített szekrény egy részének helyén lehetséges. A füstgáz elvezetésére pedig a kályha mögött elhelyezett előre gyártott elemekből álló „Leier LSK 18” típusú kémény szolgál majd. A zárt égésterű kályha az égéshez szükséges friss levegőt a tornác felől aljzatban vezetve kapja majd. A kémény elhelyezésénél különösen ügyelni kell, hogy a meglévő fa tartószerkezet figyelembevételével történjen meg az elhelyezése, a meglévő gerendák és szarufák elkerülésével (és kellő védőtávolság alkalmazásával) a tartószerkezetek kiváltása nélkül megoldható a kéményáttörés.

2. előtetők készítése a rövid oldali homlokzatok védelmére

Az eredeti tervek szerint oromfalas megjelenéssel és a tetőnek körülbelül fél méteres túlnyúlásával készültek a rövid oldali homlokzatok. A nagyságrendileg 4-8 m között változó magasságú homlokzati felületek számára ez a túlnyúlás nem nyújt kellő védelmet a csapóeső

ellen, ráadásul az ÉK-e homlokzat esetében még a tervezettnél is kisebb tető előrenyúlás készült.

Ezen homlokzatok védelme érdekében utólagosan betervezésre került egy olyan előtető (szoknya vagy kötényszerű kialakítással), amely megfelelő védelmet nyújthat ezen homlokzatok számára is. Utólag nehéz a kialakítást úgy megoldani, hogy a tető körbefordulása mind a nedvességvédelmi burok, mind esztétika szempontjából folytonos legyen, de erre törekedni kell.

A szoknya feletti oromzati falszakasz esetében a szalmabálák továbbfuttatása felesleges, így ezen szakaszon elégséges deszkaoromzaton rabicolással elkészíteni a nedvességre nem érzékeny vakolattal bevont oromzatot.

3. Rétegrendek változása

Bizonyos rétegrendek megváltoztatását szükségesnek éreztük az egyedi szerkezetek megfelelő kialakítása szempontjából.

PADLÓ RÉTEGREND:

korábbi:

1 RÉTEGREND:

- BURKOLAT
- ALJZATKIEGYENLÍTŐ
- 8 cm ALJZATBETON HÁLÓS VASALATTAL
- 1 OLDALI 15/15/8 THD HÁLÓS VASSAL
- 1 RTG PVC TECHNOLÓGIAI SZIGETELÉS
- 2 cm CK LAP 15 CM YTONG FALAKRA RAKVA
- 15 CM LÉGRÉS
- 40 CM SZALMA
- DESZKA ALÁTÉT, SZELLŐZTETVE
- 1 RTG GV 45 VÍZSZIGETELÉS
- 10 CM VASALT ALJZATBETON
- 10/10/8 THD HÁLÓS EGYODLALI VASALATTAL
- 1 RTG PVC TECHNOLÓGIAI SZIGETELÉS
- 20 CM KAVICSÁGYAZAT Trg=95 %
- TALAJ Trg=90%

A korábbi padló rétegrend esetében az álpadló szerű kialakítása vonalmenti Ytong falakra terhelve történt volna. A módosítás szerint pontszerű pillérek alkalmazásával kívánjuk csökkenteni a „falazat” mennyiségét és hőhíd-hatását. A 30/60-as pillérek 125 x 250 cm-es raszterben kerülnek kiosztásra. A pillérek oldalára felrögzített (és fa lábakkal is letámasztott) 5/15-ös pallók támasztják alá a bennmaradó zsaluzatként alkalmazott minimum 18 mm vastagságú MFP lapokat, amin a 8 cm vastag vasalt aljzat készül majd. Az MFP lapok és a pillérek felső síkja megegyezik, így a monolit beton a pilléreknél (a kivágott sarkú MFP lapok helyett) közvetlenül azokra terhel és szilárdulás után a bennmaradó zsaluzat teherbírására már egyáltalán nem kell hagyatkozni. További módosítás, hogy a szalmabálák közvetlenül légréssel és éghető anyaggal ne érintkezessenek, ezért felülről 5 cm tapasztással/vakolattal

látjuk el őket, alattuk pedig a deszka helyett 3 cm duzzasztott agyagkavics puffertér kerül be. A módosított rétegrend tehát az alábbiak szerint alakul:

módosított:

1 RÉTEGREND:

- BURKOLAT
- ALJZATKIEGYENLÍTŐ
- 8 cm ALJZATBETON HÁLÓS VASALATTAL
 - 1 OLDALI 15/15/8 THD HÁLÓS VASSAL
- 1 RTG PVC TECHNOLÓGIAI SZIGETELÉS
- 2 cm MFP LAP YTONG PILLÉREKRE RÖGZÍTETT PALLÓKRA RAKVA
- 17 CM LÉGRÉS
- 5 CM VAKOLAT
- 35 CM LAPJÁRA FEKTETETT SZALMABÁLA ÉPÍTŐELEM
- 3-5 CM DÜZZASZTOTT AGYAGKAVICS vagy HABÜVEG GRANULÁTUM
- 1 RTG GV 45 VÍZSZIGETELÉS
- 10 CM VASALT ALJZATBETON
 - 10/10/8 THD HÁLÓS EGYODLALI VASALATTAL
- 1 RTG PVC TECHNOLÓGIAI SZIGETELÉS
- 20 CM KAVICSÁGYAZAT $Tr_g=95\%$
- TALAJ $Tr_g=90\%$
- TERMETT TALAJ

FÖDÉM RÉTEGREND

korábbi:

2 RÉTEGREND:

- PADLÁSTÉR
- 5 cm KÖNNYŰBETON
- OSB LAP 2 cm VTG
- 15/15 GERENDÁZAT FELÜLETKEZELVE
 - KÖZÖTTÉ 15 CM LÉGRÉS
- 40 CM SZALMABÁLA
- 1 RTG PE PÁRAZÁRÓ FÓLIA
 - TELJES FELÜLETEN FOLYTONOSÍTVA
 - KÉTOLDALAS RAGASZTÓVAL
- 1 RTG 2 cm VTG OSB LAP
- 3/5 LÉCVÁZ SŰRÍTÉS 50 cm OSZTÁSSAL

- LÉCVÁZRA SZERELT 1 RTG RIGIPS FIREBOND
1,5 cm VTG GIPSZKARTON BORÍTÁS
- ALULRÓL LÁTSZÓ GERENDÁZAT

A korábbi födém rétegrendhez képest csak csekély módosítás történik. A szalmabála építőelemek alsó és felső síkját is célszerű 5 cm-es vályogvakolattal/tapasztással ellátni. A szerkezetnek ez adja meg a légzárását és tűzállóságát. A szerkezet kifelé páratechnikailag nyitottan hagyva szükségtelenné válik a belső oldali párazáró fólia alkalmazása. A megnövekedett tömeg miatt az OSB lap alatt ritkított lécezés helyett telibe deszkázás készül.

A fentieket tehát figyelembe véve az alábbi módon alakul a rétegrend:

módosított:

2 RÉTEGREND:

- PADLÁSTÉR
- 5 cm KÖNNYŰBETON
- OSB LAP 2 cm VTG
- 15/15 GERENDÁZAT FELÜLETKEZELVE
KÖZÖTTÉ 10 CM LÉGRÉS
- 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
- 35 CM SZALMABÁLA
- 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
- 1 RTG 2 cm VTG OSB LAP
- 3 cm DESZKA ALJZAT
- DESZKÁZATRA SZERELT 1 RTG RIGIPS FIREBOND
1,5 cm VTG GIPSZKARTON BORÍTÁS
- ALULRÓL LÁTSZÓ GERENDÁZAT

Az eredeti terveket készítő felelős tervező (Karé Krisztián) hozzájárult az átervezéshez és továbbtervezéshez (nyilatkozat csatolva).

Debrecen, 2013.05.13.



Igaz Titusz
okl. építészmérnök
4028 Debrecen, Nagyerdei krt.38.
É/2 09-0629
tel: +36/30-234-989-0

A fenti változtatásokon kívül azt is figyelembe kellett vennünk a tervezéskor, hogy az építkezés több, mint egy éve áll, mialatt a szerkezetek egy része károsodott. Ezek felmérése kapcsán szakértői felmérés is készült (csatolva), melynek megfontolásait figyelembe vettük. Több javítási munka elvégzése vált szükségessé, amire a tervek is kitérnek.

A fenti változtatásokon kívül további műszaki paraméterek/megoldások megadása vált szükségessé, hogy a „szalmaház” szerkezetei egyedi termékként elkészíthetők legyenek.

1. állékonyság és a mechanikai szilárdság

Az épület alapvető állékonyságát a beton alaptest és a fa tartószerkezet biztosítja. A tartószerkezeti elemek méretezését, kapcsolatait a részletes tartószerkezeti terv tartalmazza.

Külön vizsgálendók azok az egyedi szerkezetek, ahol a szalmabála építőelemek beépítésre kerülnek, ugyanis ezen részeknél is teljesülnie kell azoknak az állékonysági és mechanikai követelményeknek, amelyek építés vagy használat közben keletkeznek.

Nézzük meg sorban a beépítésük helye szerint hogyan teljesülhetnek ezek:

padló rétegrendben:

A szalmabálák a padlószerkezetben vízszintes helyzetben, folyamatos alátámasztással (duzzasztott agyagkavics réteg) kerülnek beépítésre. A bálák felülről 5 cm-es vályog lezáró vakolattal készülnek. A padló rétegrend további rétegei semmilyen terhet nem továbbítanak a szalmabálára, így sem építés, sem használat közben nem támasztunk semmilyen teherbírási követelményt a szalmával szemben, így nyilvánvalóan nem lehet probléma a megfelelőségével sem.

falszerkezetben:

A szalmabálák elhelyezése a falszerkezetben függőlegesen, egymáshoz karókkal tűzve és a tartóoszlopok közé beszorítva történt. Ezen kívül a külső és a belső (a tartószerkezet oszlopaihoz állított segédvázak segítségével) síkon a fa szerkezethez rögzítve csirkeháló kerül felhelyezésre, mely egyrészt a bálák kidőlése (szélnyomás/szívás, egyéb terhek) ellen véd, másfelől a vakolat tartását és egyben tartását segíti. A külső és belső síkon elhelyezett ritkított lécsor tovább erősíti a fenti hatásokat, ráadásul diagonálisan (a külső és a belső felületen ellentétes módon) elhelyezve Andráskeresztekként a tartószerkezet merevségét is fokozzák. A külső és belső síkon elkészülő 5 cm vastag vályogvakolat merevítő tárcsa hatása is létezik, bár ezzel, akárcsak a bálák hatásával, a tartószerkezet méretezésénél nem számoltunk, így a falszerkezetben jelentős tartalékok is vannak.

födémszerkezetben:

A szalmabálák a födém-szerkezetben vízszintes helyzetben, folyamatos alátámasztással (OSB lapon elkészített agyagvakolat terítés) kerülnek beépítésre. A bálák felülről 5 cm-es vályog lezáró vakolattal készülnek. A födém rétegrend további rétegei semmilyen terhet nem továbbítanak a szalmabálára, így sem építés, sem használat közben nem támasztunk

semmilyen teherbírási követelményt a szalmával szemben, így nyilvánvalóan nem lehet probléma a megfelelésségével sem.

2. Tűzbiztonság

Tűzvédelmi kérdésekkel külön tűzvédelmi szakértő által készített tűzvédelmi tervfejezet foglalkozik.

Ezen túlmenően megfogalmazok néhány általános tűzvédelmi szabályt, megoldást, amelyekre ügyelni kell olyan szerkezetek esetén, melyekbe szalmabála kerül beépítésre.

A szalma, mint anyag, önmagában még gyúlékony, így például a kivitelezés közben elhulló szálak kapcsán fokozott óvatosságra van szükség. A bálázott szalma viszont már rendkívül tömör és kevés levegőt tartalmaz, így eleve kevésbé gyúlékony. Szerkezetbe beépítve pedig vastag tapasztással/vakolattal látjuk el, így válik tűzállóvá a szalmaház. Fontos, hogy ezt a légzáró és éghetetlen kérget mindig felületfolytonosan készítsük el a szerkezetek mindkét oldalán. Ennek köszönhetően a bálák oxigén utánpótlása nem biztosított, így tűz esetén nincs jelen az egyik legfontosabb feltétel az égéshez. Fontos, hogy ez a felületfolytonos lezárás mind a padló, mind a födém és a falszerkezetben megvalósuljon. Ezen kívül a szerkezeti váltásoknál, falvégeknél stb. (például nyílászáró beépítése) is teljesüljön ez a követelmény. Ezen túlmenően ügyelni kell, hogy például a falban futó elektromos vezetékeknél is meglegyen a megfelelő takarás. Ahol csak lehetséges, ott biztosítani kell a burok felületfolytonosságát és minimalizálni kell az áttörések számát.

3. Higiénia, egészség- és környezetvédelem

Ezen a téren különösen jó teljesítmény érhető el a „szalmaház” esetén. Ha betartjuk az alapvető szabályokat, akkor mind higiéniai, mind egészségügyi és környezetvédelmi szempontból kiváló megoldást kaphatunk.

Ennél a pontnál kell a szalmabálák pára – és nedvességtechnikai kérdéseit tisztázni, ugyanis kulcskérdés ezek megfelelő kezelése.

Építési célra csak kellően tömör és száraz szalmabálák alkalmasak. A szakirodalom szerint körülbelül 20%-os nedvességtartalom az a határ, ahol már a lebontó szervezetek aktivitása eléri azt a szintet, ami káros a bálák állagát tekintve. A vonatkozó Magyar Szabványban 15%-os érték került meghatározásra, ami alatt kellő biztonsággal építhetőek be a bálák. Természetesen úgy kell kialakítani a szerkezeteket, hogy ezt a nedvességszintet a bálák rendeltetészerű épülethasználat esetén később se lépjék át. Ehhez szükséges a bálák megóvása a különböző nedvesség formáktól.

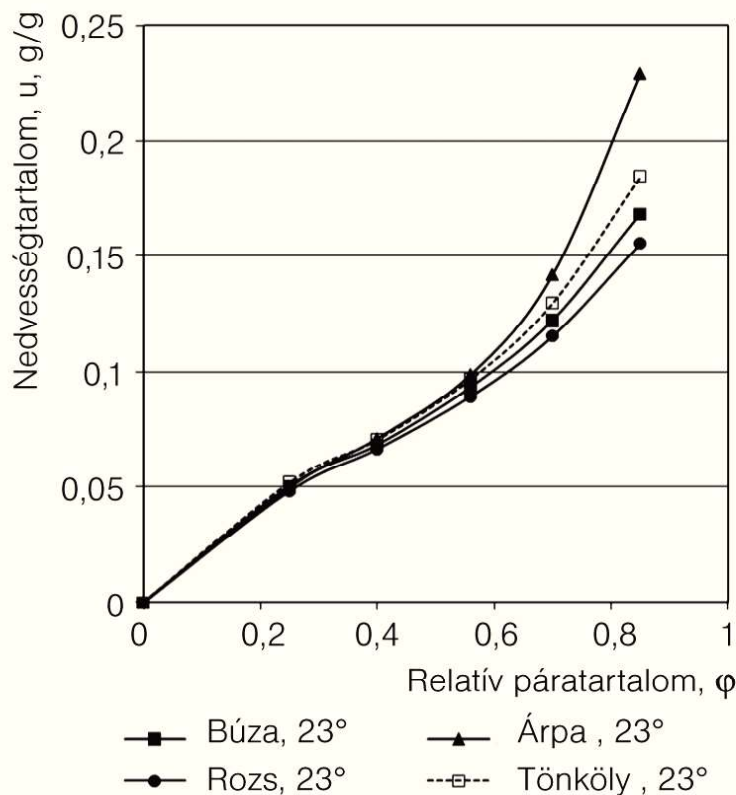
A csapóeső elleni védelmet a kellően magas vízálló lábazati kialakítás biztosítja, továbbá a falak védelmét szolgálja a kellő méretű tetőtúlnyúlás is.

Mivel az eredeti tervek alapján a rövid oldali homlokzatok esetén nem valósult meg a kellő méretű tetőtúlnyúlás, ezért utólag szükségessé válik egy-egy szoknya szerű előtető készítése, mely védi majd a falakat a csapadéktól. A már beépített bálák nedvességtartalmát közvetlenül

továbbépítés előtt (a megfelelő védőtető elkészülte után) szükséges lesz újra megvizsgálni, és szükség esetén a nem megfelelőket cserélni.

Ugyanilyen fontos a páratechnikai méretezés is, ugyanis szintén el kell kerülni a falban a pára feldúsulási lehetőségét, ami kicsapódva szintén nedvességgént kárt okozhatna. Erre több módon is lehetőség nyílik. Elvileg belső oldali párafékező vagy párazáró réteggel megelőzhetjük a pára bejutását, de talán szerencsésebb, ha fólia nélkül simán kifelé páratechnikailag nyitott rétegrendet alkalmazunk, ugyanis ekkor nem kell lemondanunk a szalma és a vályog kiváló páraszabályozó képességéről. Ebben az esetben fontos, hogy külső oldalon páratechnikailag minél nyitottabb szerkezeteket alkalmazzunk, vagyis kerüljük a cementes vakolatot, szintetikus festékeket stb. Ugyanezekre szintén ügyelni kell a födém és tető rétegrendek esetében is, ahol persze nyilvánvaló követelmény a felülről érkező nedvesség bejutásának teljes megakadályozása is.

Itt érdemes megemlíteni a szorpciós izotermát is. A szalmára vonatkozó páratartalom-nedvességtartalom összefüggés az alábbi grafikonon tekinthető meg.



Ennek segítségével sok tulajdonságát megérthetjük a báláknak, többek között a kiváló páraszabályozó képességet, és, hogy normál légköri körülmények között miért marad optimális szinten a nedvességtartalma. Ugyancsak ezen összefüggés alapján tudjuk egyszerűsített módszerrel mérni a bálák nedvességtartalmát, melyet így használhatunk

építésre alkalmatlan bálák kiszűrésére, vagy használat közbeni nedvességtartalom-szint kontrollálására. Ehhez csupán egy páratartalom mérő műszert kell ugyanis a bála belsejébe juttatni, hogy a szorpciós izoterma alapján a közelítő nedvességtartalom leolvasható legyen.

A nedvesség témakörébe tartozhat a vízvezetékek, vizes szerelvények elhelyezése is. Ezeket, a nedvességre érzékeny szalmafalak helyett, érdemes aljzatban, egyéb belső falakban vezetni. Ha mégis külső falra kerül vizes szerelvény, akkor kiszellőztetett téglá előtét falat célszerű alkalmazni. Ahol pedig a padlószerkezetet áttöri a vezeték (pl. padlóösszefolyó a fürdőben) ott plusz védőcső alkalmazására kerül sor, hogy esetleges meghibásodás alkalmával se ázhasson el a szalma a javításig. A padlószerkezetben és a falszerkezetben a padlószint alatt lévő szalma védelmében az esetleges elázás (mosógép kiöntése, felmosóvíz kiborulása stb...) elkerülése érdekében a padlószintnél a falszegély mentén a lábazati burkolat magasságáig körben vízszigetelést kell készíteni az aljzatról felületfolytonosan felhajtvá.

4. Biztonságos használat és akadálymentesség

Az épület biztonságos használata szempontjából az alkalmazott technológia közel irreleváns, ugyanis az elkészült ház használatát közvetlenül nem befolyásolja a szalmabálák alkalmazása. Jelen esetben akadálymentes kialakításra sem jogszabályi követelmény, sem más igény nem mutatkozott.

5. Zaj- és rezgés elleni védelem

Az épület funkciójából (egy lakásos lakóépület) adódóan különös igényt ebből a szempontból nem szükséges támasztani az épülettel szemben. Ettől függetlenül érdemes megjegyezni, hogy a favázás kétoldali vakolattal ellátott falszerkezet külföldi mérések és vizsgálatok alapján kiváló akusztikai, sőt földrengés állósági tulajdonságokkal bír.

6. Energiatakarékosság és hővédelem

Általánosságban elmondható, hogy ezen a területen is kiváló teljesítmény érhető el a „szalmaház” esetén, ugyanis a kiváló hőszigetelő képesség és a hőtárolás kombinációjával télen-nyáron energiatakarékos megoldást biztosít és komfortos belső klímát.

Egy szokásos kisméretű bála 35x45x90 cm-es. A falba a leghosszabb oldalával párhuzamosan élére állítva vagy lapjára fektetve szokták elhelyezni. Előbbi esetben a bálát alkotó szalmaszálak jellemzően párhuzamosak a fal síkjával, míg utóbbi esetben a szálirány merőleges a fal síkjával. A német FASBA (szalmaházépítő szakemberek) mérései alapján megvizsgáltuk, hogy a két különböző elhelyezési mód esetén milyen hőszigetelő tulajdonságokra számíthatunk. Mivel az élére állított bálák esetén a szálirány nem kedvez a külső és belső tér közti hővándorlásnak, így kisebb hővezetési tényező ($\lambda=0,044$ W/mK) párosul hozzá, mint lapjára fektetett bálák esetén, ahol a szálirány jobban kedvez a hővezetésének a kültér és a beltér között, így a mérések szerint $\lambda=0,067$ W/mK hővezetési tényező adódott. Ha pedig kiszámoljuk, hogy mekkora hőátbocsátási tényezőt eredményez az élére állított 35 cm vastag szalmabála és a lapjára fektetett 45 cm széles szalmabála, akkor

máris lehet mérlegelni a használatukat. Mindkettő esetén 5-5 cm külső és belső vályogvakolattal készítettük a számítást. Előbbi esetén $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, utóbbi esetén $U=0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ érték adódott. Elsőre tehát meglepőnek tűnhetne, hogy a vékonyabb falszerkezet jobb hőszigetelést eredményez, de a szálirányok és a hővándorlás tulajdonságainak ismeretében érthető a jelenség. A végleges falszerkezet U értéke némileg rosszabb lesz, ugyanis a fa vázagnál nem lehet a teljes bálavastagsággal számolni, csak az oszlopok közé beférő tömeggel. Pontonként pedig, ahol az oszlopokat összekötő fák vannak, csak a fa hőszigetelő képességére lehet hagyatkozni. Előbbi vonalmenti felületeken körülbelül $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, míg kisebb szakaszokon $U=0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$. Az előbbi rétegrend körülbelül a teljes felület 10 %-án jellemző, míg utóbbi a felület 3%-án. Így ezekkel a felületekkel súlyozva körülbelül $U=0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ -re adódik a falszerkezet hőátbocsátási tényezője. További hőhidat jelentenek a födémgerendák áthatásai és a fém kapcsolóelemek, de feltehetőleg ezekkel együtt sem sokkal rosszabb a fal átlagos hőátbocsátási tényezője $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ -nél, ami háromszorosan túltejesíti a falakra elvárt hazai követelményeket, és gyakorlatilag elérheti a passzívházakhoz ajánlott értéket.

Éppen e miatt elvégeztük az épület energetikai számításait PHPP szoftverrel is (számítások külön csatolva). A számításoknál több szempontból is a biztonság javára való közelítésekkel éltünk, és bár nem értük el a passzívház szintet, de figyelemreméltó eredmények jöttek ki, melyeknél reményeink szerint (a biztonságos megközelítések miatt) a valóságban még jobb eredmények lesznek mérhetőek.

További energiatudatos megoldásokként megújuló energiák (biomassza, napenergia) kerülnek alkalmazásra, hőviszanyerős szellőztetés kerül kiépítésre.

7. Vagyonvédelem

Ebből a szempontból nem támasztunk különösebb elvárásokat a házzal szemben, egy normál egylakásos lakóépület követelményeit kell teljesíteni. A falszerkezet felépítése (tömör szalmabála, 2 oldali vastag vakolat, 2 oldali fém háló, 2 oldali lécezés) betörésvédelmi szempontból nem tekinthető kockázatosnak.

8. Természeti erőforrások fenntartható használata

E téren különösen jól teljesít a ház, ugyanis az alkalmazott természetes anyagok miatt a ház életciklus elemzése a szokásosnál jelentősen alacsonyabb környezeti terhelést mutathat ki. Az épület mind előállítás, mind üzemeltetése alatt igyekszik maximálisan megfelelni a fenntarthatósági szempontoknak.

Debrecen, 2013.05.13.



Igaz Titusz
okl. építészmérnök
4028 Debrecen, Nagyerdei krt.38.
É/2 09-0629
tel: +36/30-234-989-0

9. Nyilatkozatok

- a. a tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak, így különösen az Étv. 31. § (1), (2) és (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek, valamint az eseti hatósági előírásoknak
- b. a vonatkozó szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazására nem volt szükség
- c. az építési engedélyezési terv és a kivitelezési terv összhangban van
- d. műemléki védettség esete nem áll fenn
- e. a betervezett építési termékek megfelelőség igazolással rendelkeznek, a beépítendő szalmabála építőelemek tekintetében a vonatkozó szabványon túl az egyedi termékre készített részlettervek betartása is kötelező, továbbá a felelős műszaki vezetői nyilatkozat alapján építhető be a megfelelő minőségű természetes vagy bontott alapanyagú építési termék

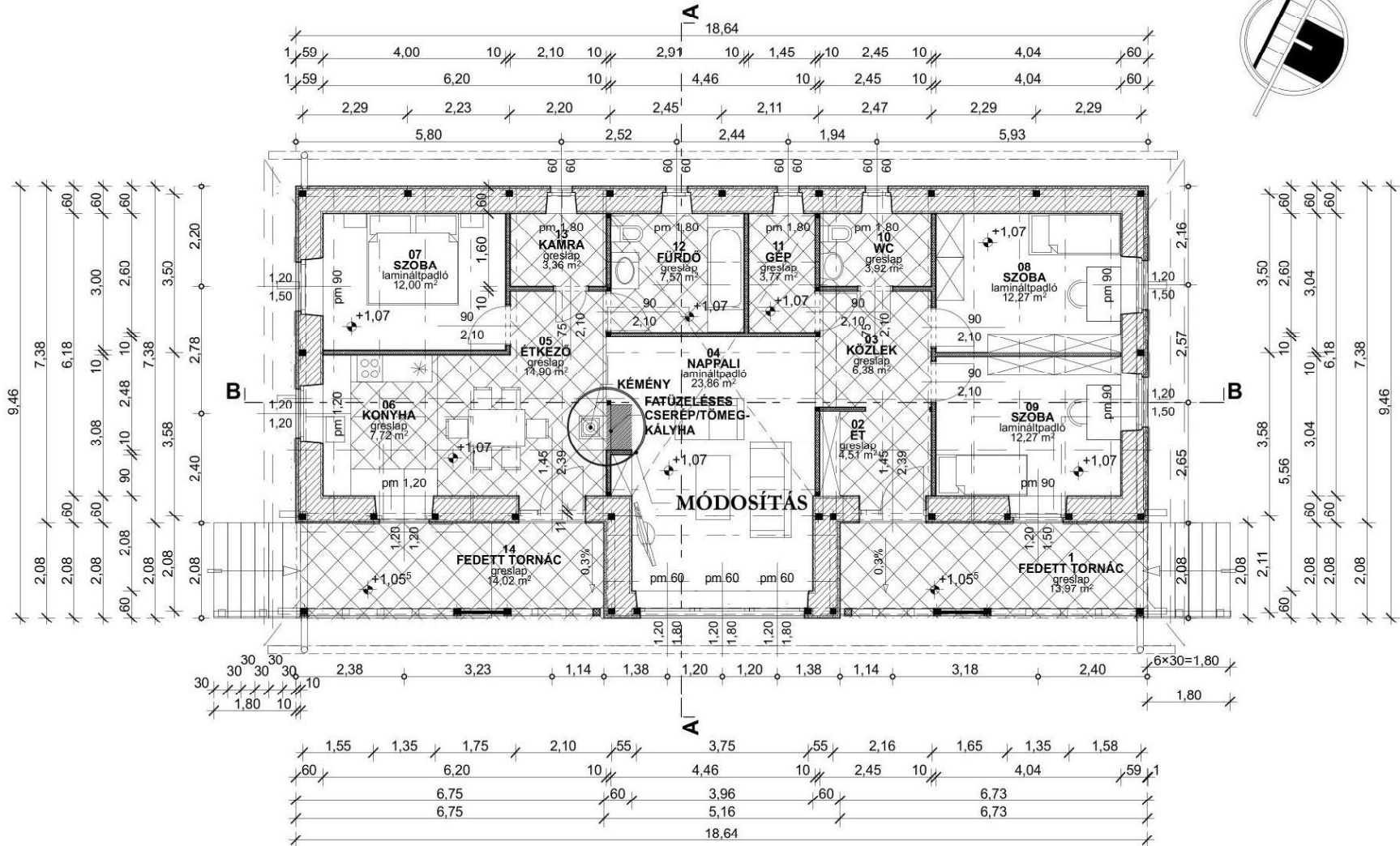
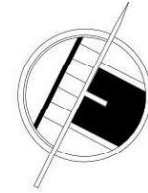
Debrecen, 2013.08.12.



Igaz Titusz

okl. építészmérnök
4028 Debrecen, Nagyerdei krt.38.
É/2 09-0629
tel: +36/30-234-989-0

ÉPÍTÉS ALAPRAJZ M=1:100



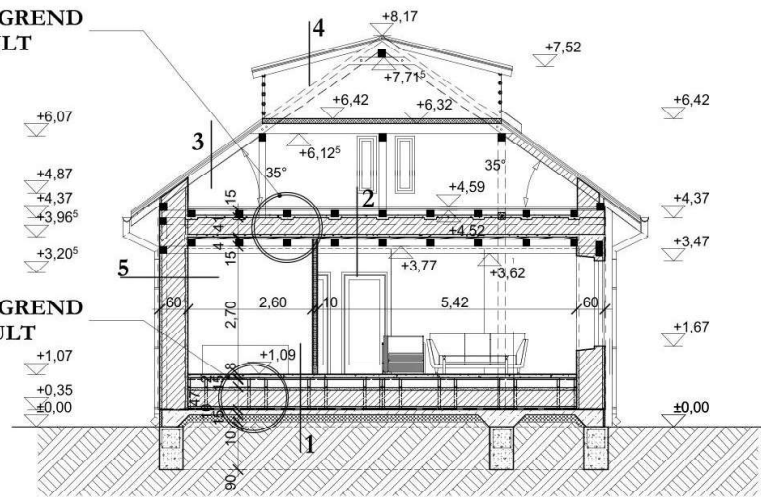
**ÉPÍTÉS A-A
METSZET M=1:100**

- 2 RÉTEGREND:**
- PADLÁSTÉR
 - 5 cm KÖNNYŰBETON
 - OSB LAP 2 cm VTG
 - 15/15 GERENDÁZAT FELÜLETKEZELVE KÖZÖTTE 10 CM LÉGRÉS
 - 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
 - 35 CM SZALMABÁLA
 - 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
 - 1 RTG 2 cm VTG OSB LAP
 - 3/5 LÉCVÁZ SŰRÍTÉS 50 cm OSZTÁSSAL
 - LÉCVÁZRA SZERELT 1 RTG RIGIPS FIREBOND 1,5 cm VTG GIPSZKARTON BORÍTÁS
 - ALULRÓL LÁTSZÓ GERENDÁZAT

- 1 RÉTEGREND:**
- BURKOLAT
 - ALJZATKIEGYENLÍTŐ
 - 8 cm ALJZATBETON HÁLÓS VASALATTAL
 - 1 OLDALI 15/15/8 THD HÁLÓS VASSAL
 - 1 RTG PVC TECHNIKAI SZIGETTELÉS
 - 2 cm MFP LAP YTONG PILLÉREKHEZ RÖGZÍTETT PALLÓKRA RAKVA
 - 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
 - 17 CM LÉGRÉS
 - 35 CM SZALMA
 - 3-5 CM DUZZASZTOTT AGYAGKAVICS VAGY HABŰVEG GRANULÁTUM
 - 1 RTG GV 45 VÍZSZIGETELÉS
 - 10 CM VASALT ALJZATBETON
 - 10/10/8 THD HÁLÓS EGYODLALI VASALATTAL
 - 1 RTG PVC TECHNIKAI SZIGETTELÉS
 - 20 CM KAVICSÁGYAZAT Trg=95 %
 - TALAJ Trg=90%

**FÖDÉM RÉTEGREND
MÓDOSULT**

**PADLÓ RÉTEGREND
MÓDOSULT**



- 3. RÉTEGREND:**
- CSERÉPFEDÉS
 - 3/5 cm LÉCEZÉS
 - 3/5 cm ELLENLÉC
 - DÖRKEN TITAN MAX PORHÓ ELLENI FÓLIA
 - 10/15 cm SZARUZAT
 - PADLÁSTÉR

- 4. RÉTEGREND:**
- KORCOLT FÉMLEMEZFEDEÉS
 - ALÁTÉT FILC
 - 1 RTG GV 40 VÍZSZIGETELÉS
 - 24 cm VTG TELJES FELÜLETŰ DESZKÁZAT
 - 10/15 cm SZARUZAT
 - GÉPÉSZETI TÉR

- 5 RÉTEGREND:**
- KÜLSŐ VAKOLAT FEHÉR SZÍN BEN
 - 5 cm ÖSSZ VASTAGSÁGÚ VAKOLAT, 3 RÉTEGBEN FELHORDVA
 - 50 cm VASTAG SZALMAFAL
 - 5 cm ÖSSZ VASTAGSÁGÚ VAKOLAT, 2 ACÉL DRYWIT HÁLÓVAL, 3 RÉTEGBEN FELHORDVA
 - MESZELÉS

- 2 RÉTEGREND:
 - PADLÁSTÉR
 - 5 cm KÖNNYŰBETON
 - OSB LAP 2 cm VTG
 - 10/15 GERENDÁZAT FELÜLETKEZELVE
 KÖZÖTTE 10 CM LÉGRÉS
 - 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
 - 35 CM SZALMABÁLA
 - 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
 - 1 RTG 2 cm VTG OSB LAP
 - 3/5 LÉCVÁZ SÜRÍTÉS 50 cm OSZTÁSSAL
 - LÉCVÁZRA SZERELT 1 RTG RIGIPS FIREBOND
 1,5 cm VTG GIPSKARTON BORÍTÁS
 - ALULRÓL LÁTSZÓ GERENDÁZAT

3. RÉTEGREND:
 - CSERÉPFEDÉS
 - 3/5 cm LÉCÉZÉS
 - 3/5 cm ELLENLÉC
 - DÖRKEN TITAN MAX PORHÓ ELLENI FÓLIA
 - 10/15 cm SZARUZAT
 - PADLÁSTÉR

4. RÉTEGREND:
 - KORCOLT FÉMLEMEZFEDÉS
 - ALÁTÉLI HILC
 - 1 RTG GV 40 VÍZSZIGTELÉS
 - 2,4 cm VTG TELJES FELÜLETŰ DESZKÁZAT
 - 10/15 cm SZARUZAT
 - GÉPÉSZETI TÉR

- 5 RÉTEGREND:
 - KÜLSŐ VAKOLAT FEHÉR SZÍNENBEN
 - 5 cm ÖSSZ VASTAGSÁGÚ VAKOLAT,
 3 RÉTEGBEN FELHORDVA
 - 50 cm VASTAG SZALMAFAL
 - 5 cm ÖSSZ VASTAGSÁGÚ VAKOLAT,
 2 ACÉL DRYWIT HÁLÓVAL, 3 RÉTEGBEN
 FELHORDVA
 - MESZELÉS

**ÉPÍTÉS B-B
 METSZET M=1:100**

**ELŐTETŐ KÉSZÜL A RÖVID OLDALI
 HOMLOKZATT FAL VÉDELMEBEN**

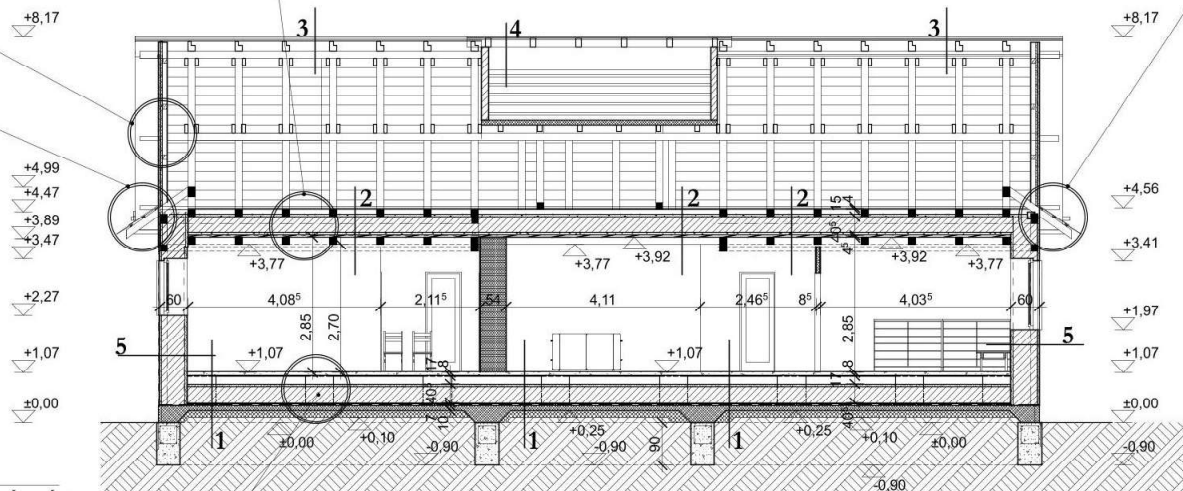
**OROMFALON NEM FUT TOVÁBB
 A SZALMABÁLA**

**ELŐTETŐ KÉSZÜL A RÖVID OLDALI
 HOMLOKZATT FAL VÉDELMEBEN**

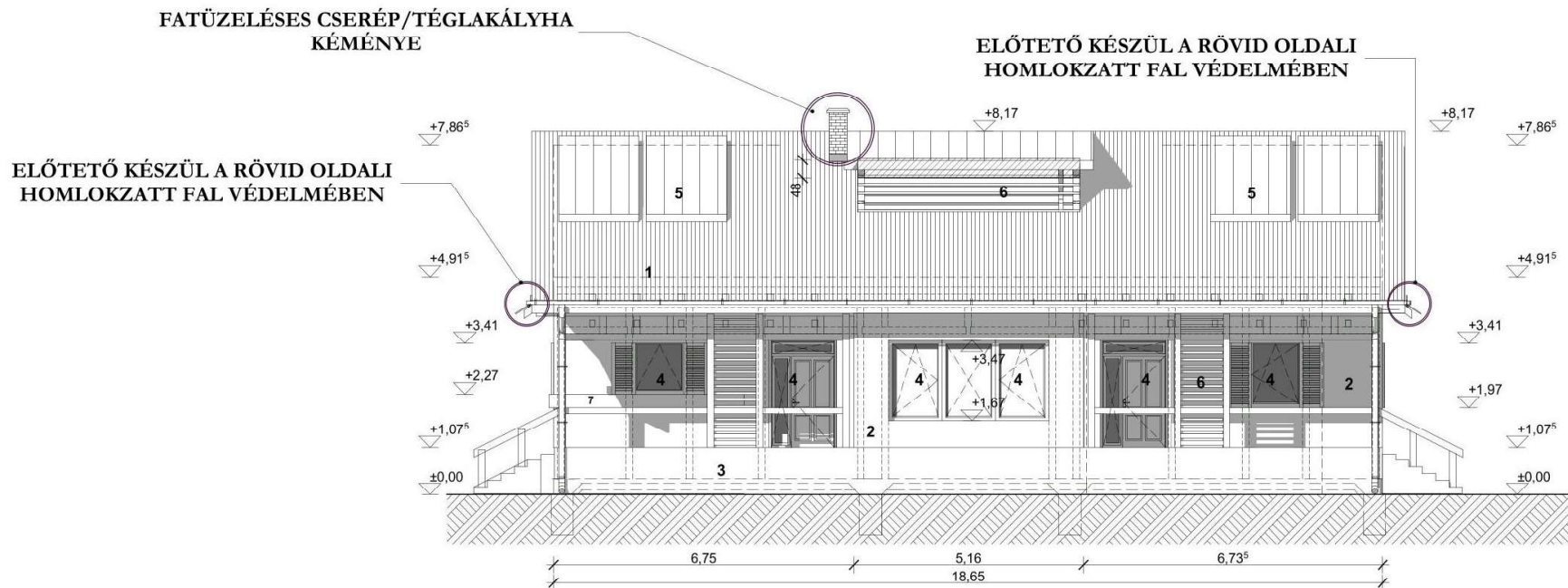
- 1 RÉTEGREND:
 - BURKOLAT
 - ALJZATKIEGYENLÍTŐ
 - 8 cm ALJZATBETON HÁLÓS VASALATTAL
 - 1 OLDALI 15/15/8 THD HÁLÓS VASSAL
 - 1 RTG PVC TECHNOLÓGIAI SZIGETELÉS
 - 2 cm MFP LAP YTONG PILLÉREKHEZ
 RÖGZÍTETT PALLÓKRA RAKVA
 - 5 CM VAKOLAT/TAPASZTÁS
 - 17 CM LÉGRÉS
 - 35 CM SZALMA
 - 3-5 CM DUZZASZOTT AGYAGKAVICS
 VAGY HABÜVEG GRANULÁTUM
 - 1 RTG GV 45 VÍZSZIGTELÉS
 - 10 CM VASALT ALJZATBETON
 10/10/8 THD HÁLÓS EGYODLALI VASALATTAL
 - 1 RTG PVC TECHNOLÓGIAI SZIGETELÉS
 - 20 CM KAVICSÁGYAZAT Trg=95 %
 - TALAJ Trg=90%

**FÖDÉM RÉTEGREND
 MÓDOSULT**

PADIÓ RÉTEGREND



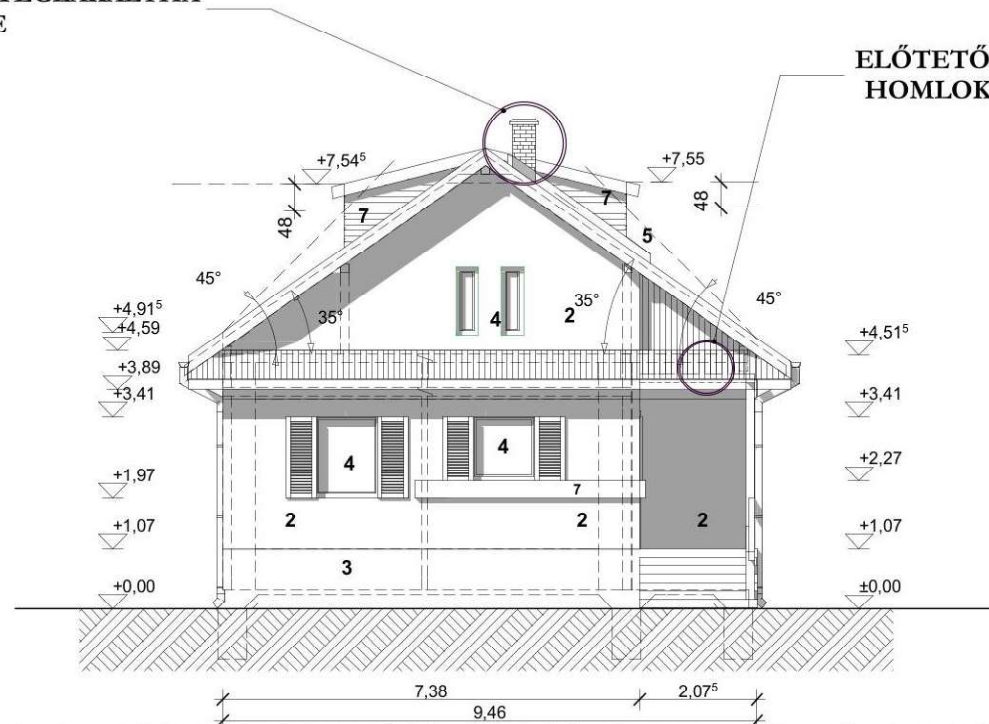
DÉL-KELETI
HOMLOKZAT M=1:100



Jelmagyarázat: 1. cserépfedés 2. fehér vakolat 3. szürke lábazati festés 4. fa nyílászáró 5. napkollektor 6. fa apácarács

FATÜZELÉSES CSERÉP/TÉGLAKÁLYHA
KÉMÉNYE

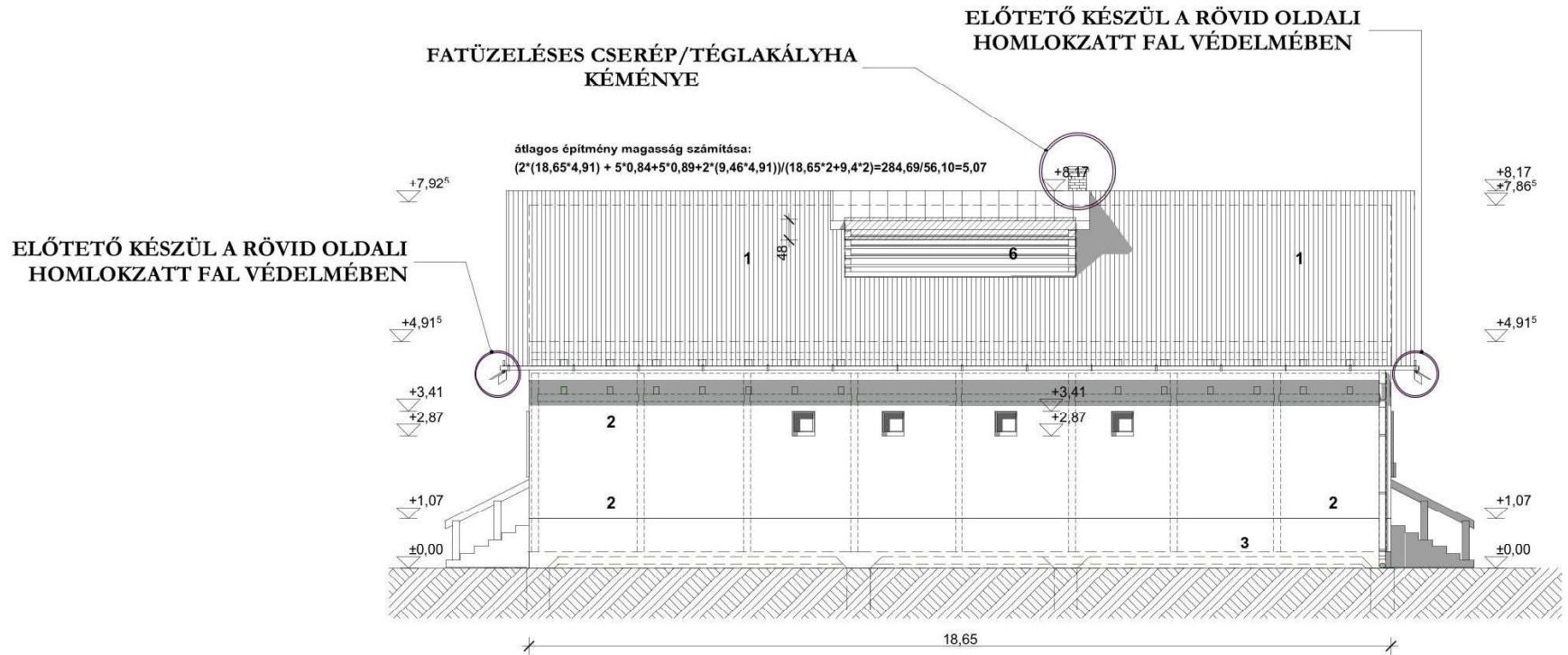
DÉL-NYUGATI
HOMLOKZAT M=1:100



ELŐTETŐ KÉSZÜL A RÖVID OLDALI
HOMLOKZATT FAL VÉDELMÉBEN

Jelmagyarázat: 1. cserépfedés 2. fehér vakolat 3. szürke lábazati festés 4. fa nyílászáró 5. napkollektor 6 fa apácarács 7. faburkolat

**ÉSZAK-NYUGATI
HOMLOKZAT M=1:100**

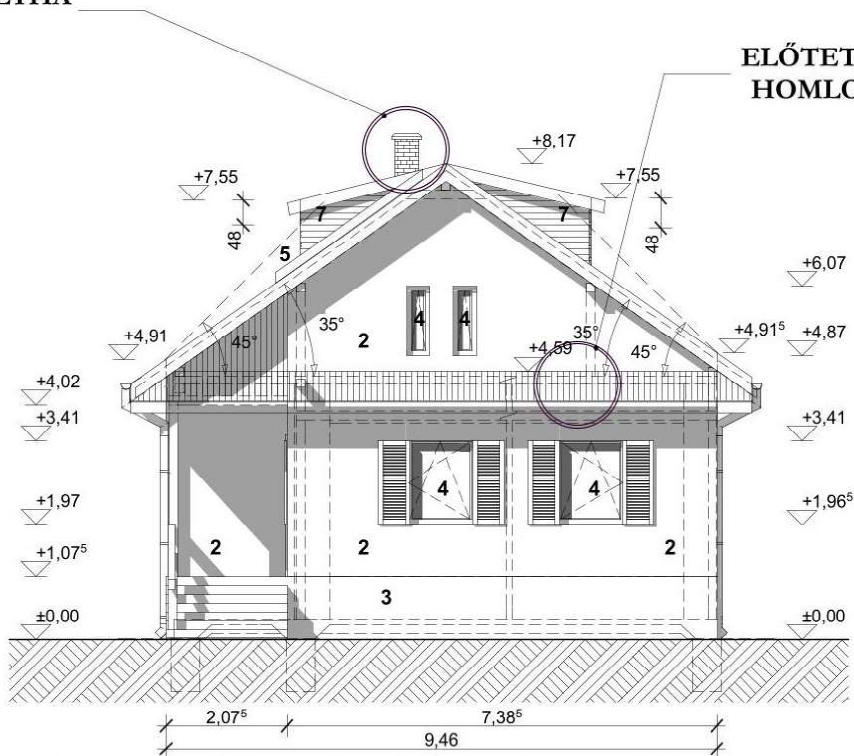


Jelmagyarázat: 1. cserépfedés 2. fehér vakolat 3. szürke lábazati festés 4. fa nyílászáró 5. napkollektor 6. fa apácarács

ÉSZAK-KELETI HOMLOKZAT M=1:100

FATÜZELÉSES CSERÉP/TÉGLAKÁLYHA
KÉMÉNYE

ELŐTETŐ KÉSZÜL A RÖVID OLDALI
HOMLOKZATTAL FAL VÉDELMÉBEN



Jelmagyarázat: 1. cserépfedés 2. fehér vakolat 3. szürke lábazati festés 4. fa nyílászáró 5. napkollektor 6. fa apácarács 7. faburkolat



12. számú melléklet (L jelű épület dokumentációjának kivonata)

Fa létravázaz szerkezetű szalmabála kitöltésű lakóépület: építészeti engedélyezési és pallértervek

8052 Fehérvárcsurgó, Páskom utca, HRSZ 332/2. Megjelenés ideje: 2011 - 2013

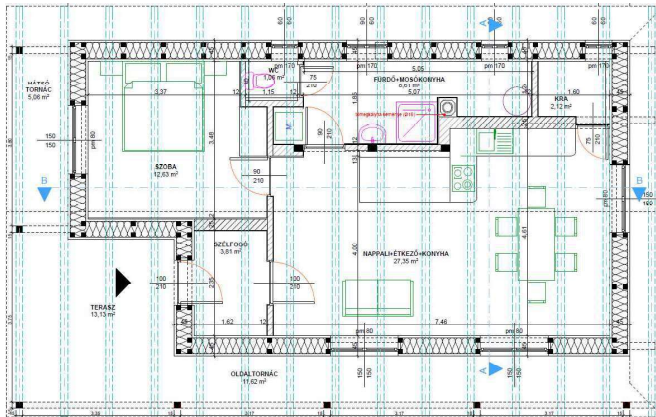
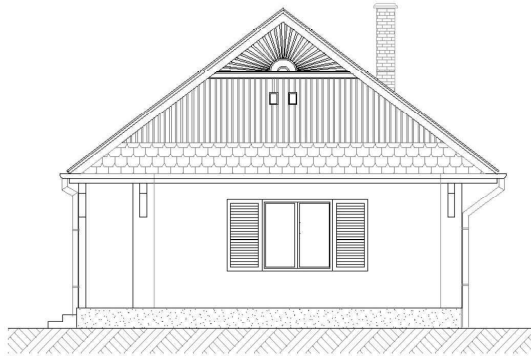
**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése**

építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén

című

Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök

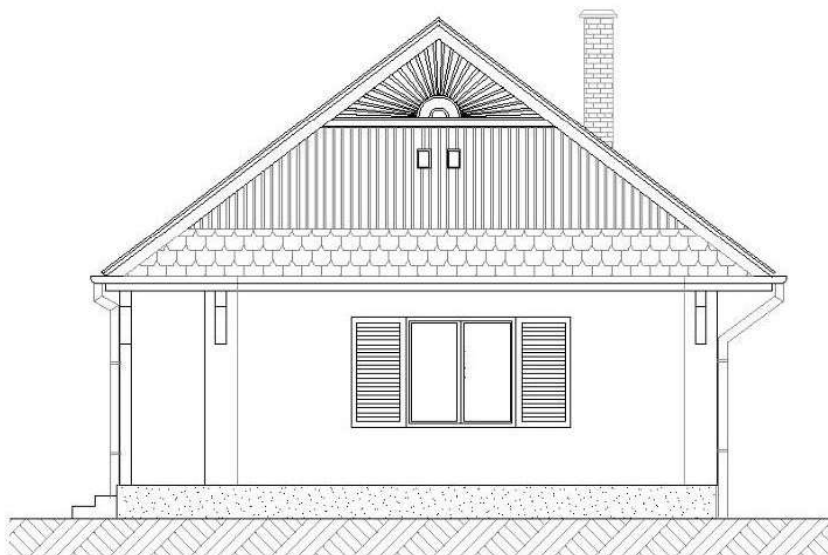


(válogatás a tervekből, saját és építetői fotókból)

ENGEDÉLYEZÉSI TERVDOKUMENTÁCIÓ

a

8052 Fehérvárcsurgó, Páskom utca, 332/2 HRSZ. alatti
lakóház
építési engedélyezési terveirez



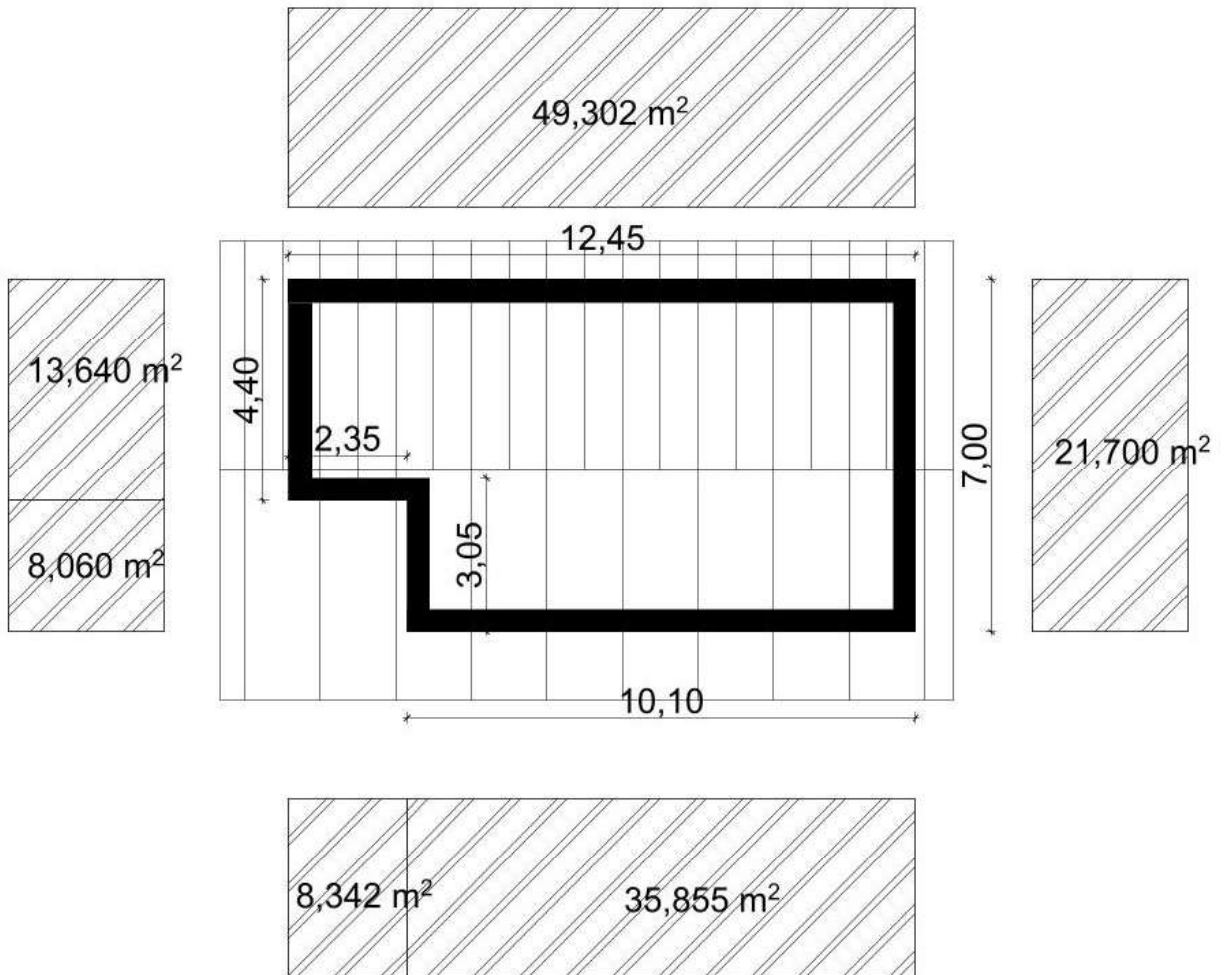
Építetők:

Tervező:
Igaz Titusz
okl. építészmérnök
4028 Debrecen, Nagyerdei krt. 38.
É/2 09-0629

Tartalomjegyzék:

- Műszaki leírás
- E-0 Helyszínrajz M=1:1000
- E-1 Alaprajz M=1:100
- E-2 A-A Metszet M=1:100
- E-3 B-B Metszet M=1:100
- E-4 DNY-I és ÉK-I Homlokzat M=1:100
- E-5 D-K-i Homlokzat M=1:100
- E-6 ÉNY-i Homlokzat M=1:100

ÉPÍTMÉNYMAGASSÁG SZERKESZTÉSE/SZÁMÍTÁSA

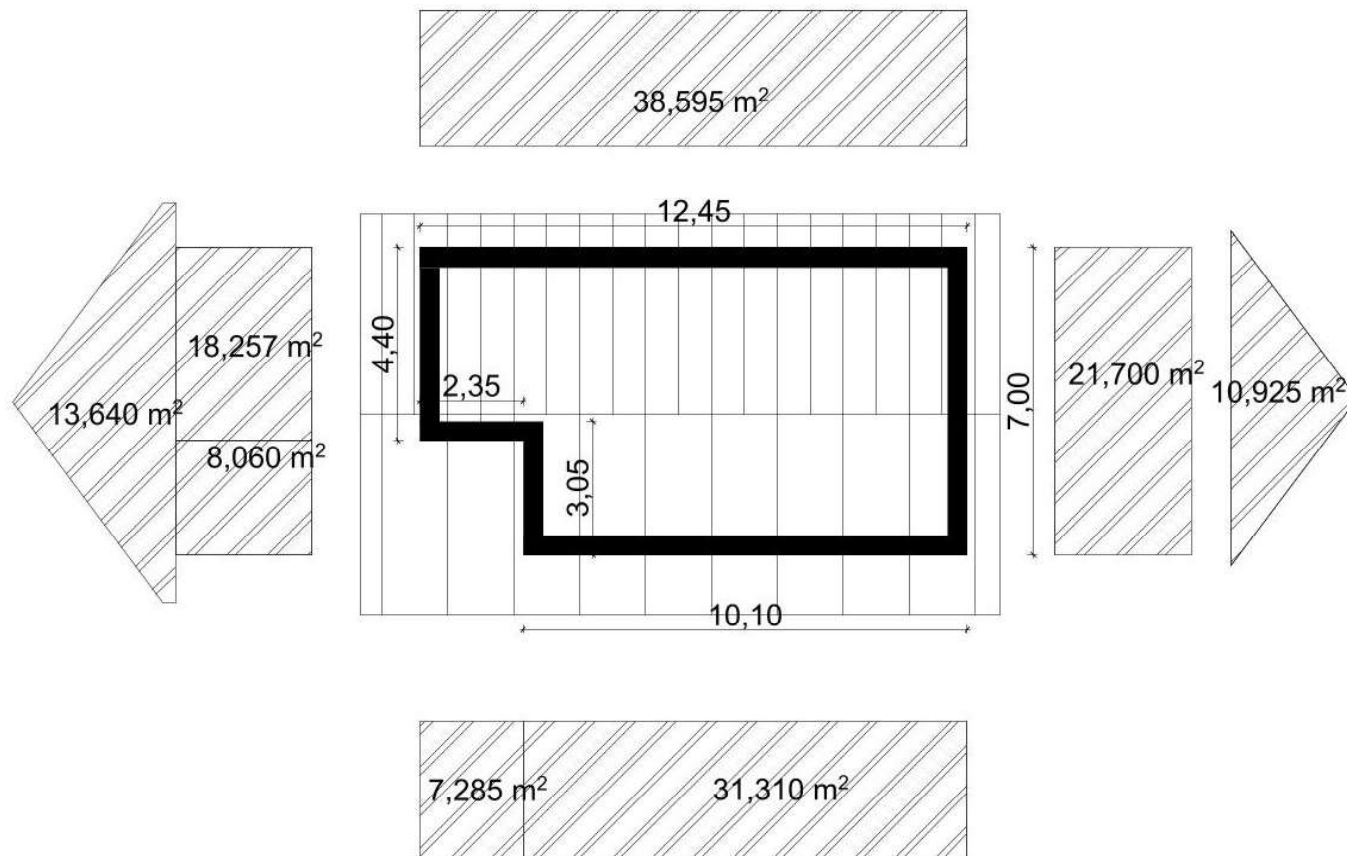


$$l = 39,35 \text{ m}$$

$$A = 136,9 \text{ m}^2$$

$$H = 136,9 / 39,35 = 3,48 \text{ m}$$

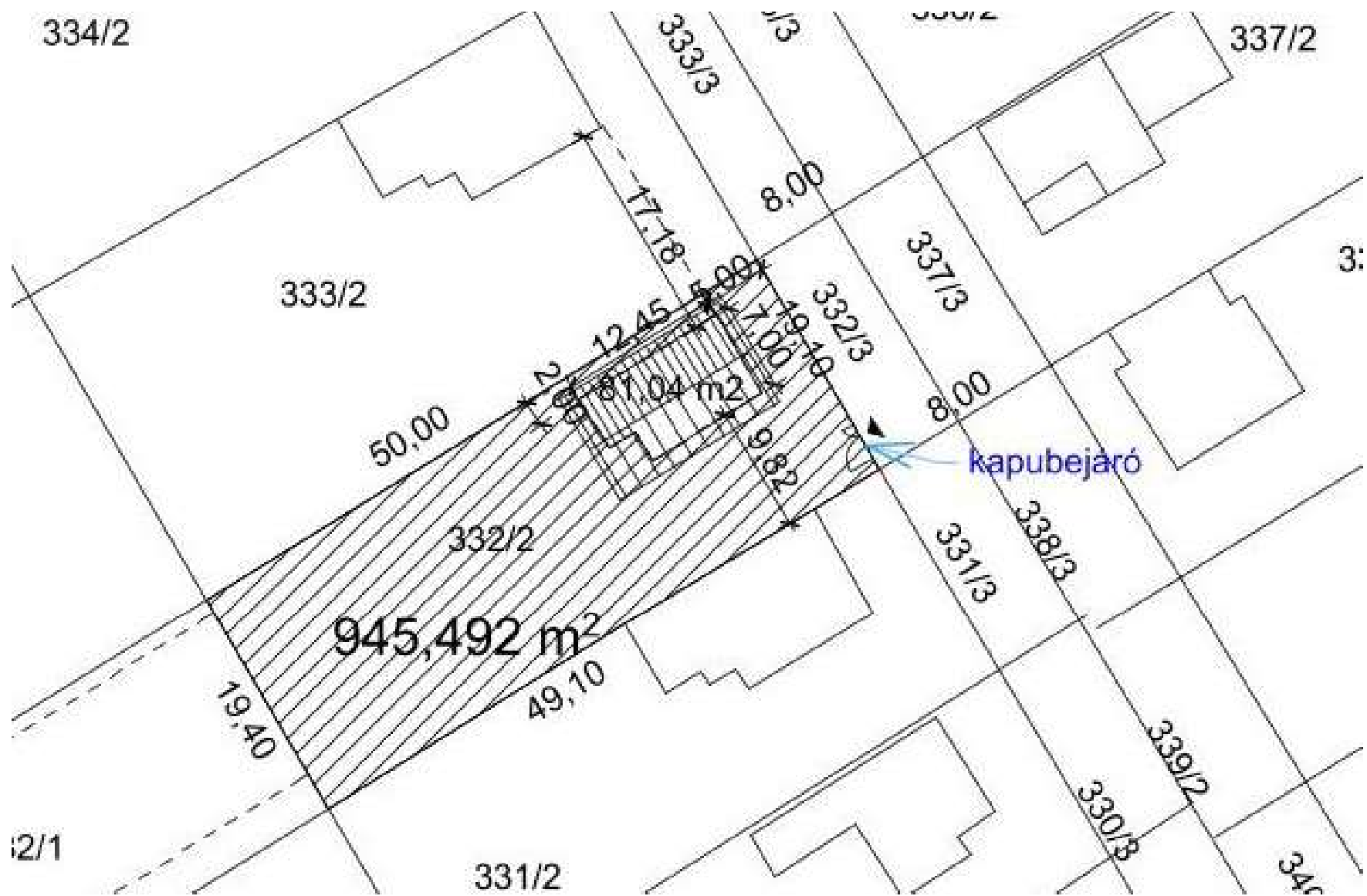
ÉPÜLETMAGASSÁG SZERKESZTÉSE/SZÁMÍTÁSA

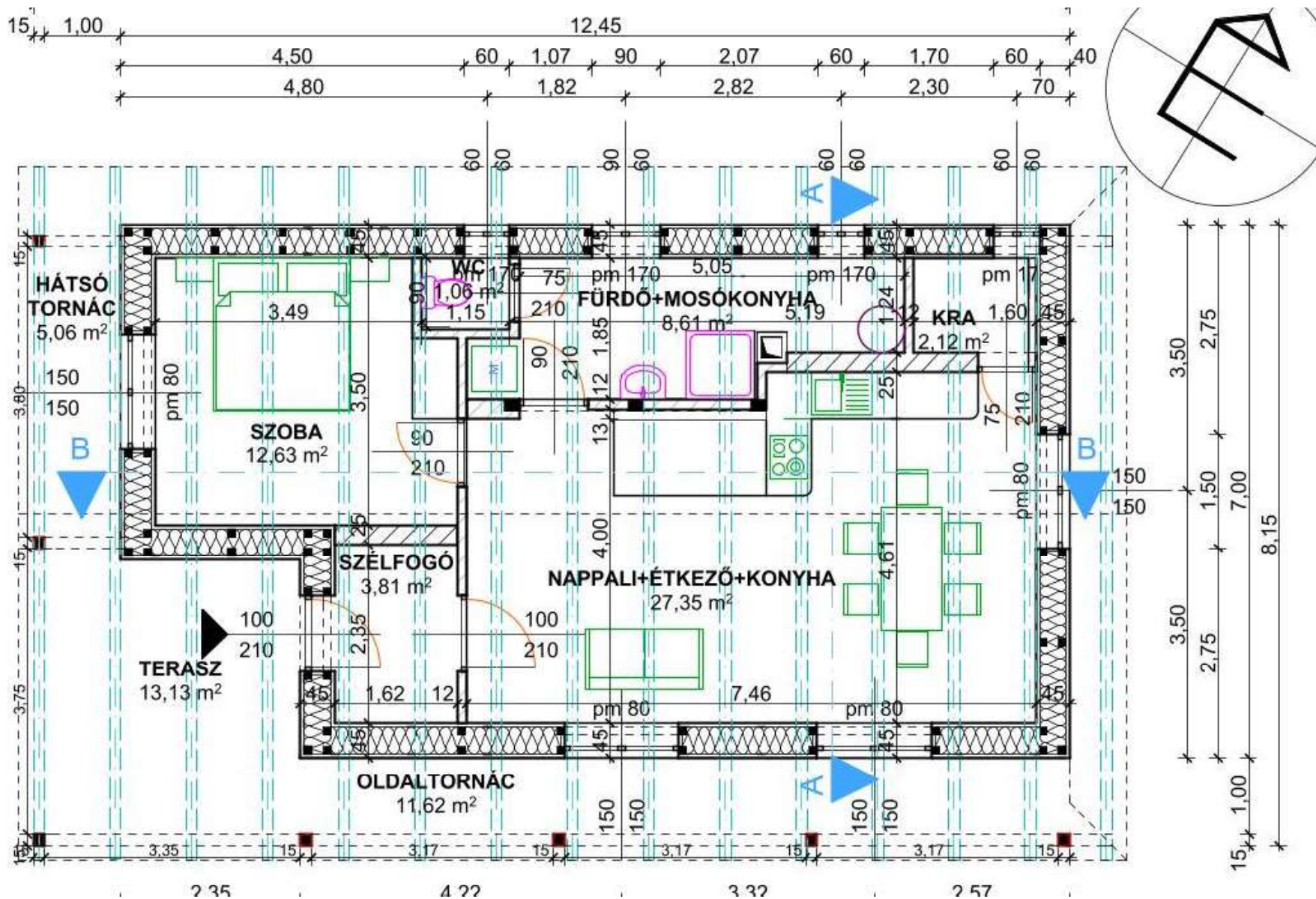


$$l = 39,35 \text{ m}$$

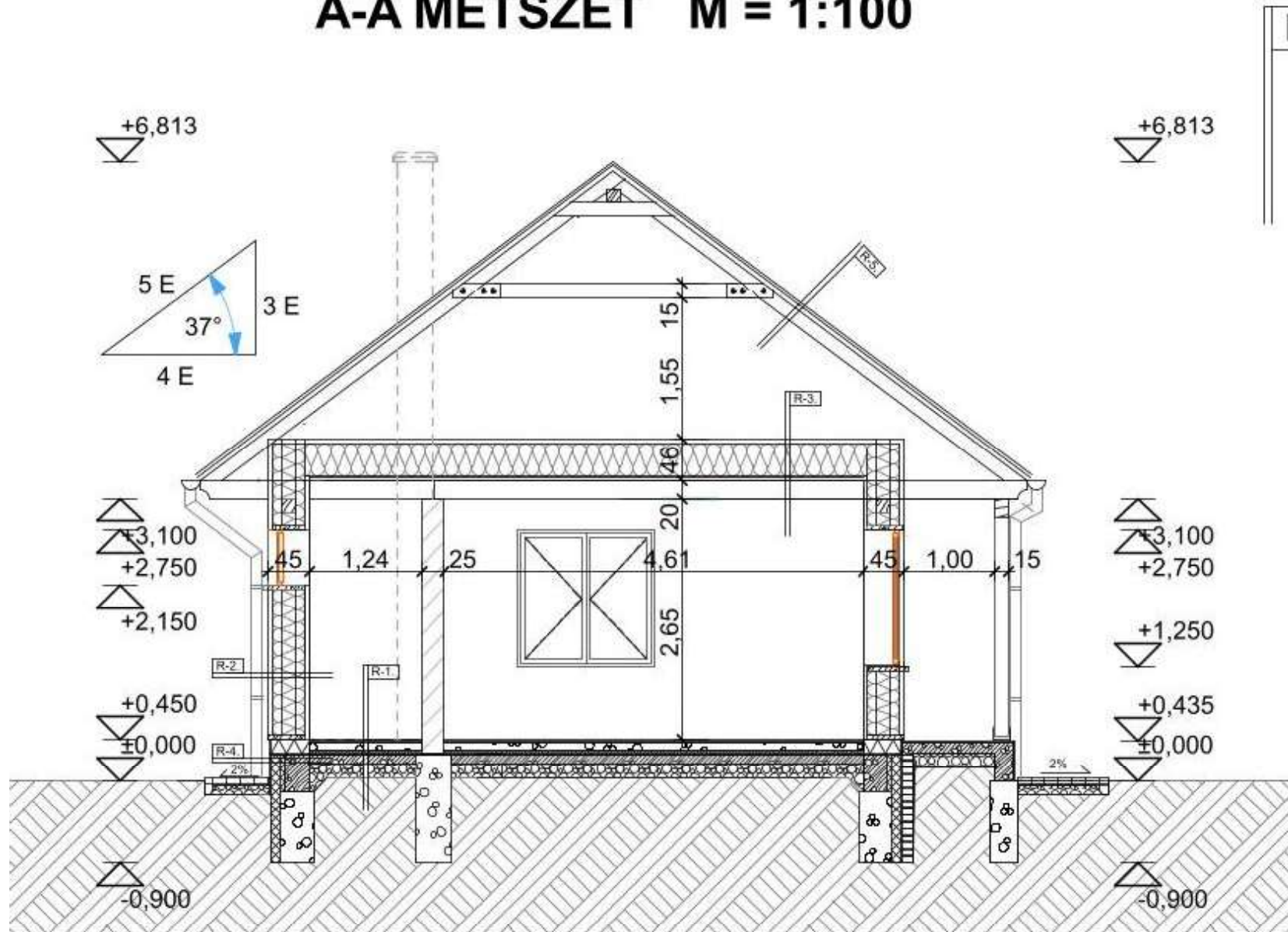
$$A = 149,772 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{\acute{E}m = 149,772/39,35 = 3,8 \text{ m}}$$

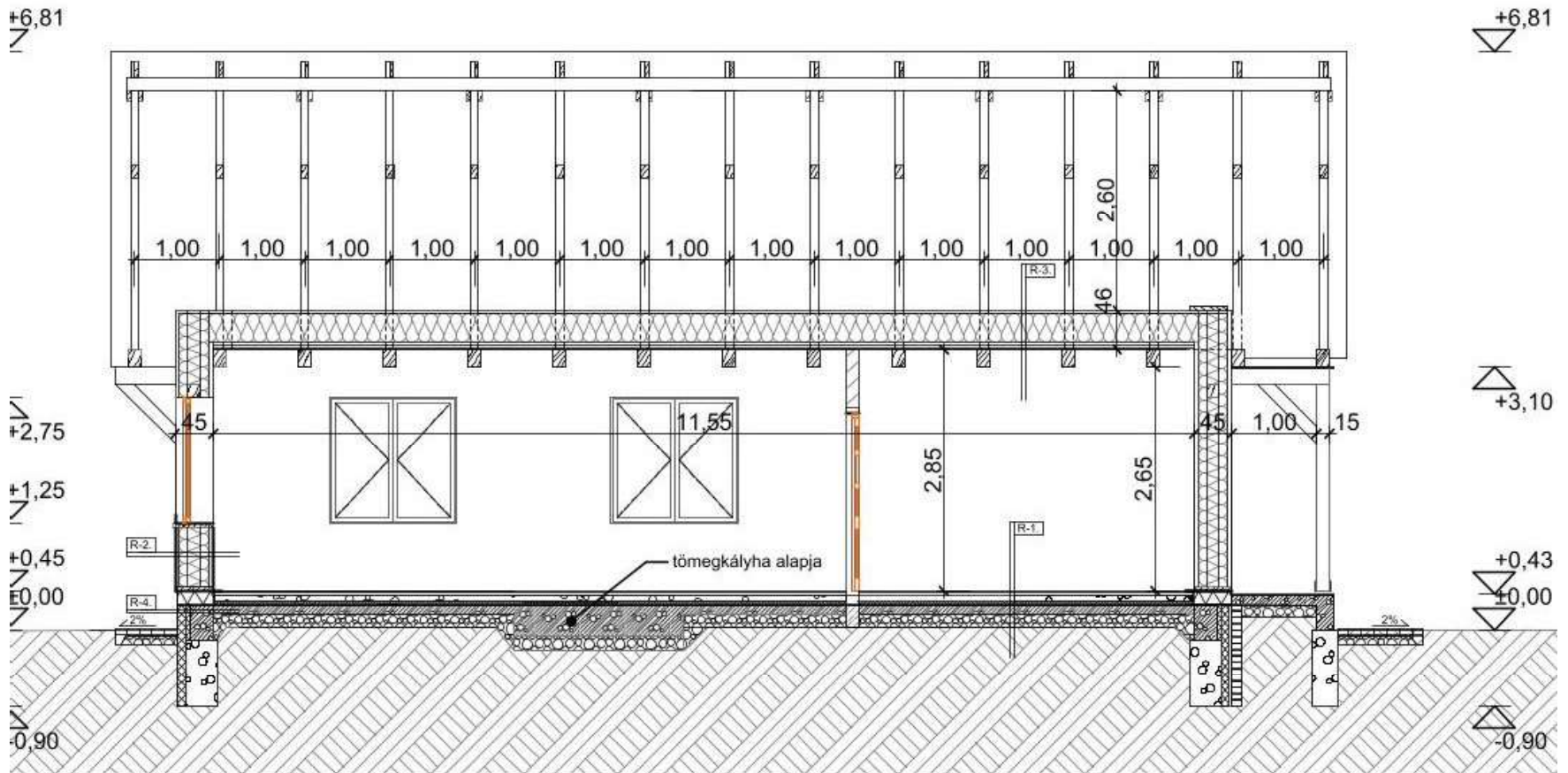




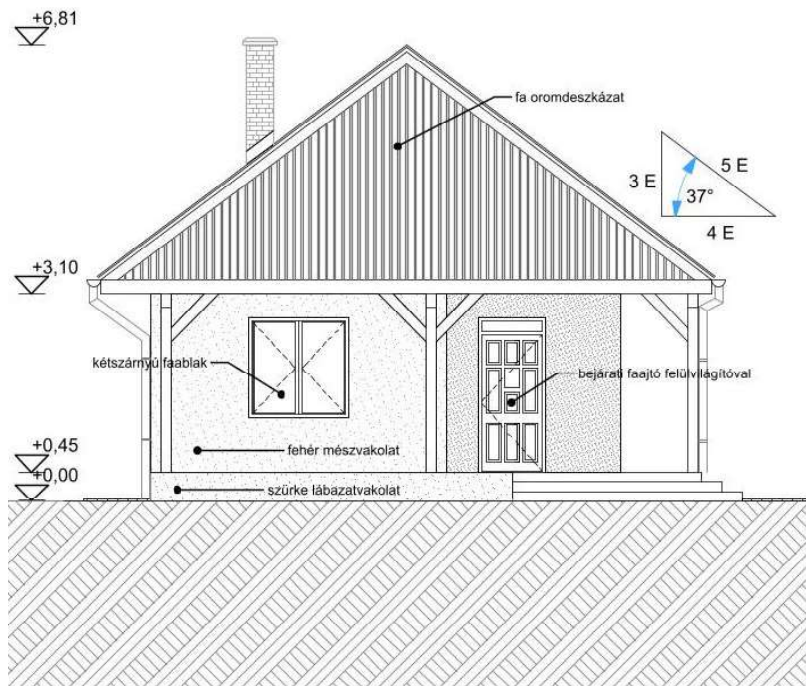
A-A METSZET M = 1:100



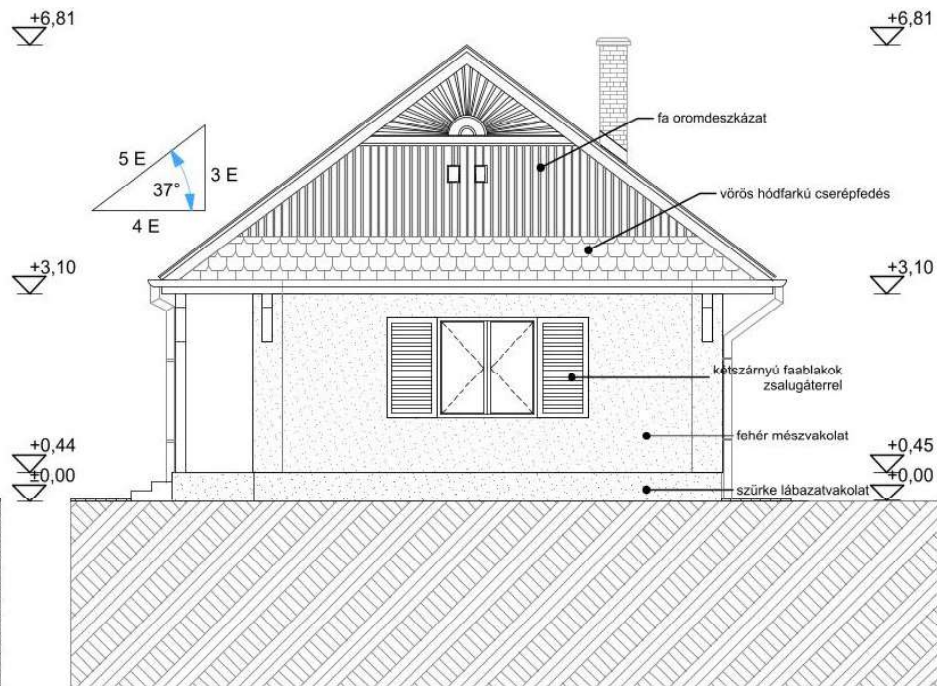
B-B METSZET M = 1:100



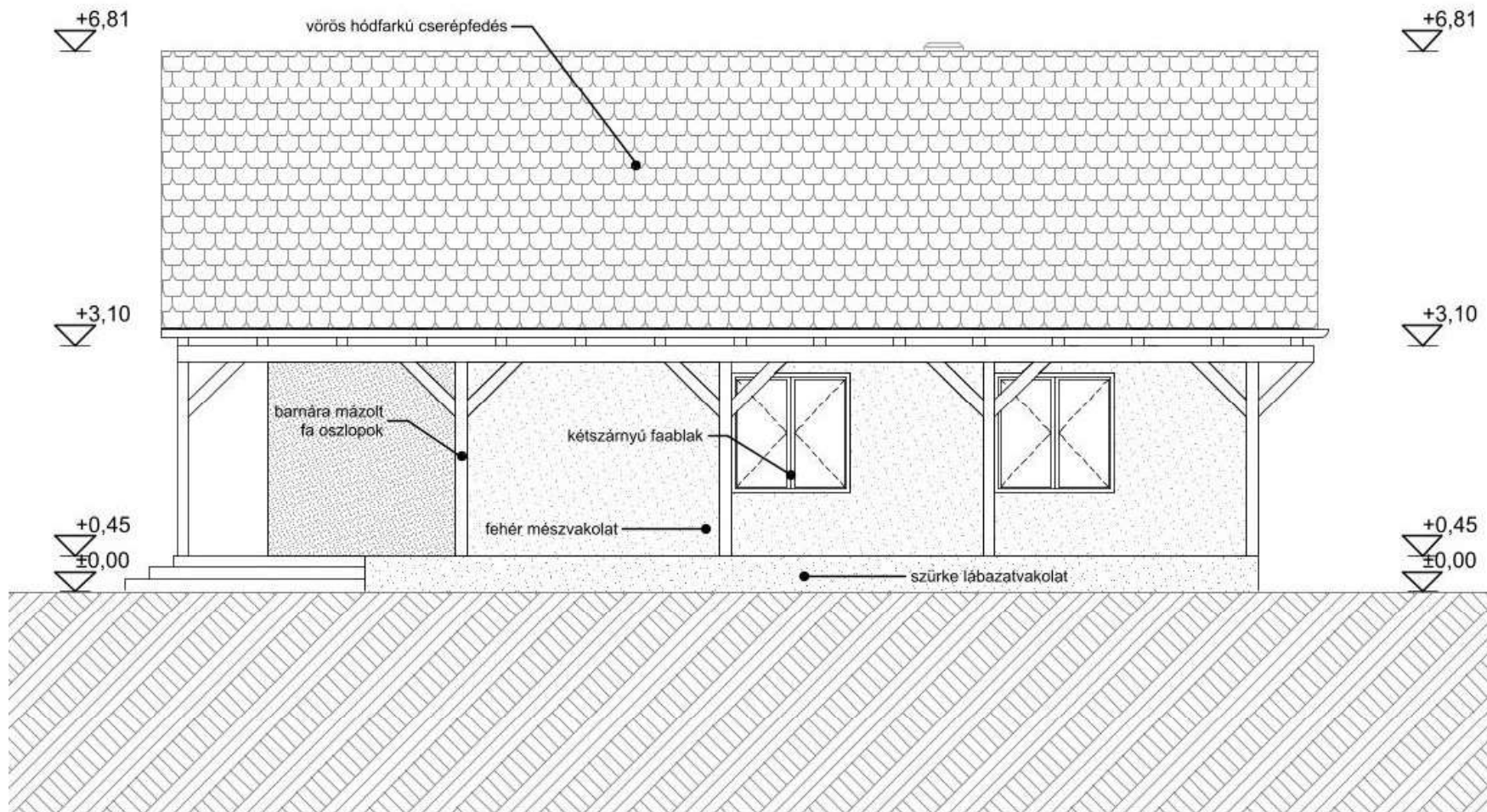
DNY-I HOMLOKZAT M = 1:100



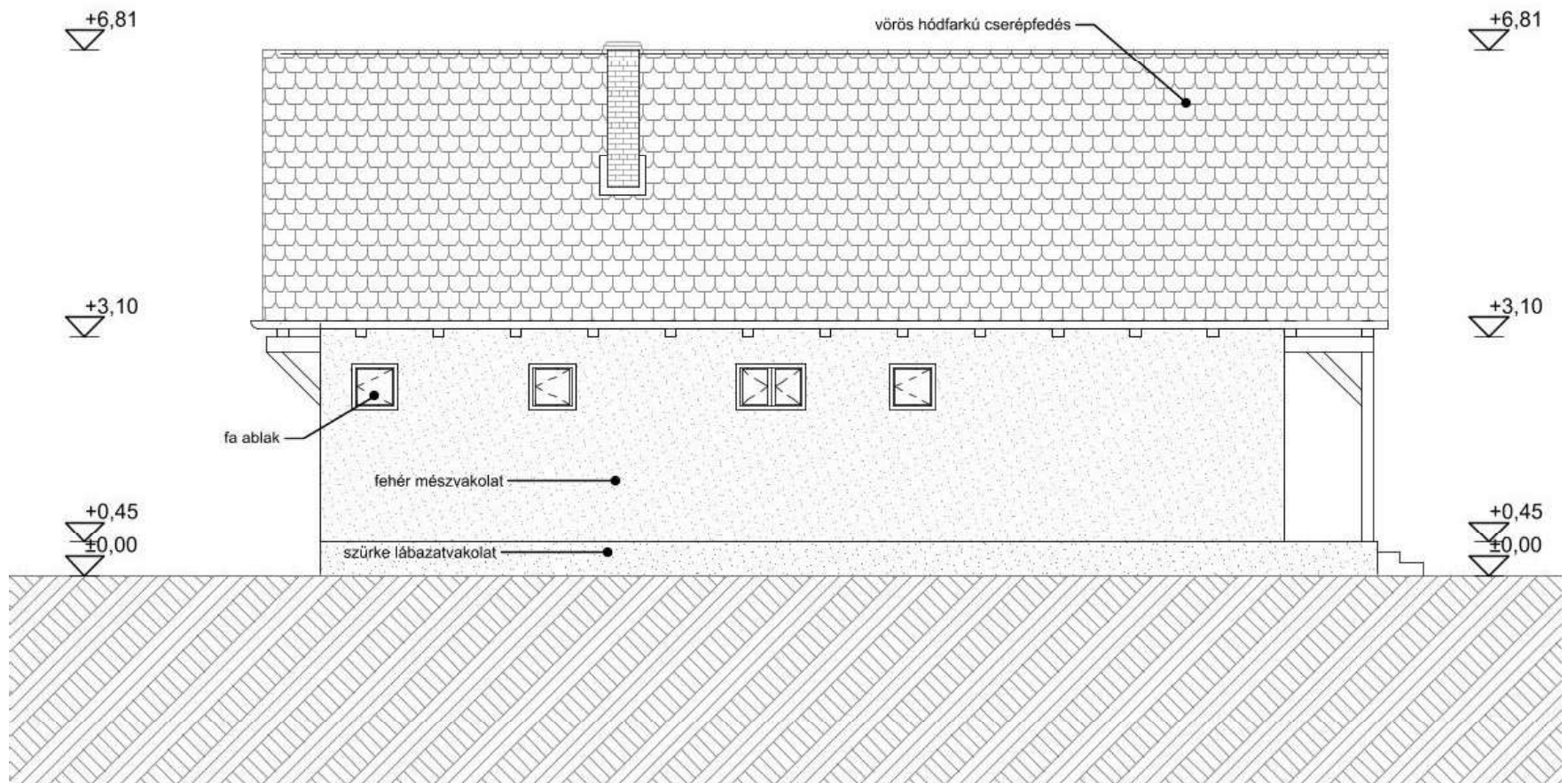
ÉK-I HOMLOKZAT M = 1:100



DK-I HOMLOKZAT M = 1:100

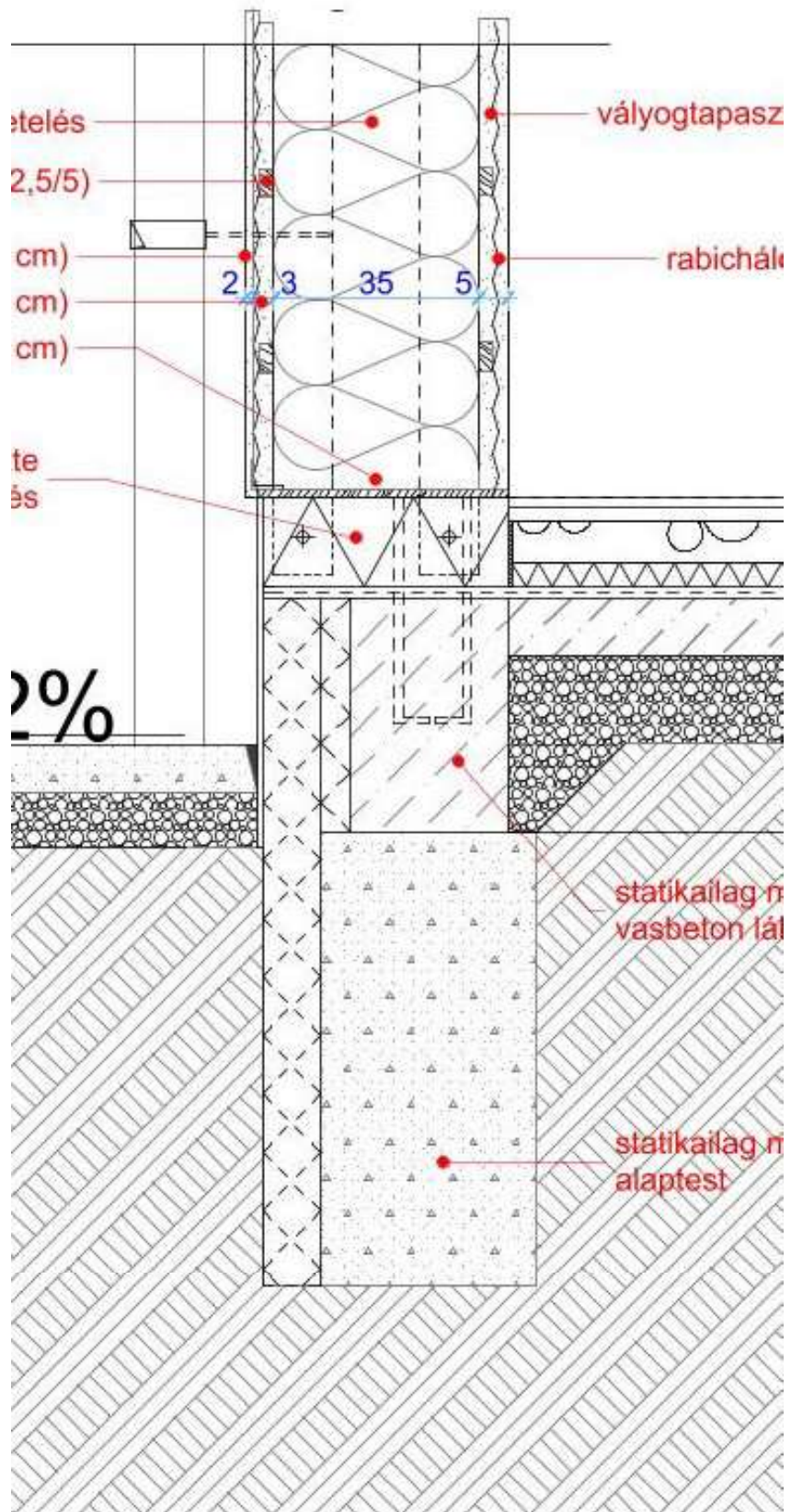


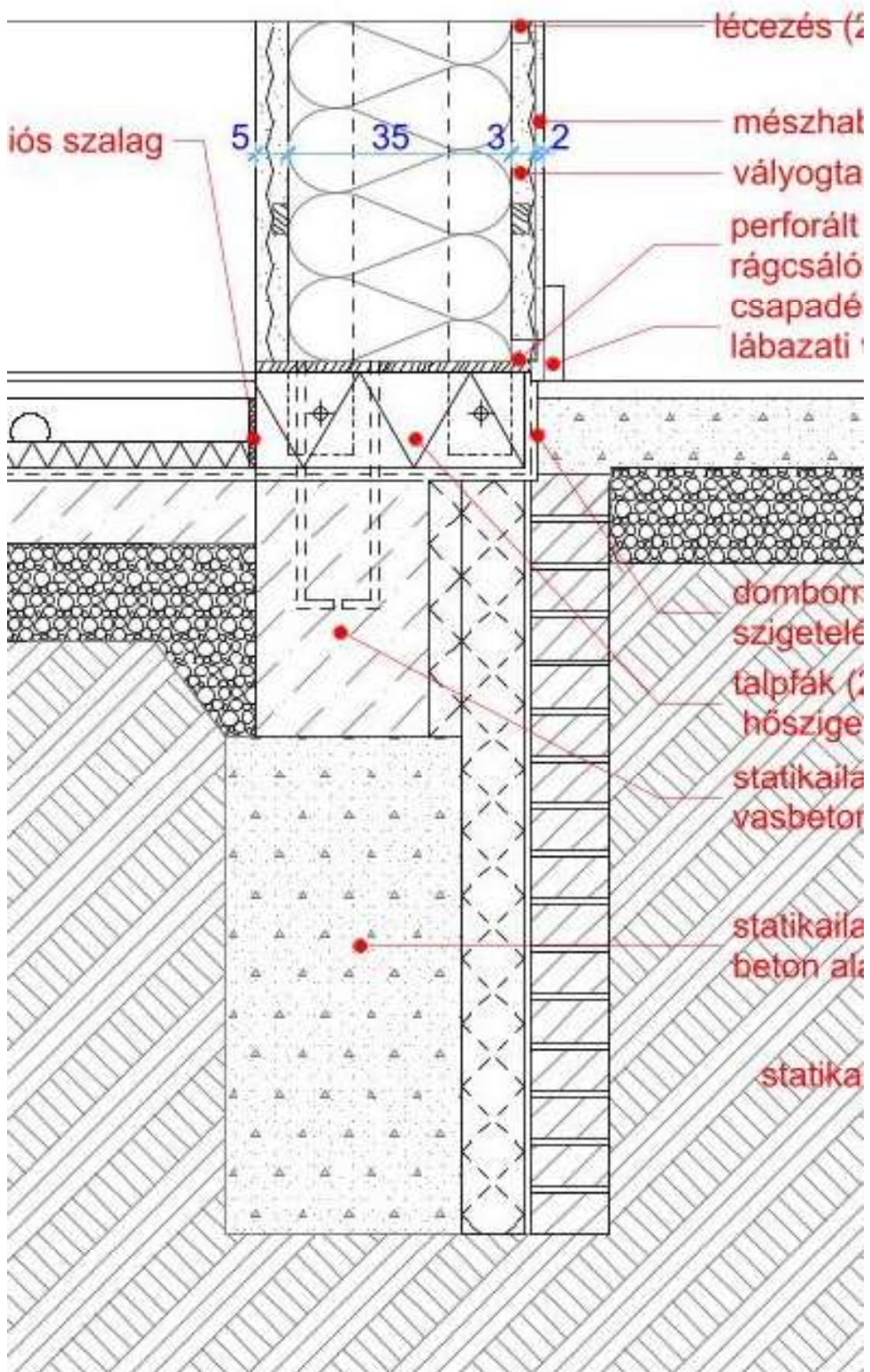
ÉNY-I HOMLOKZAT M = 1:100



LÁTVÁNYTERVEK

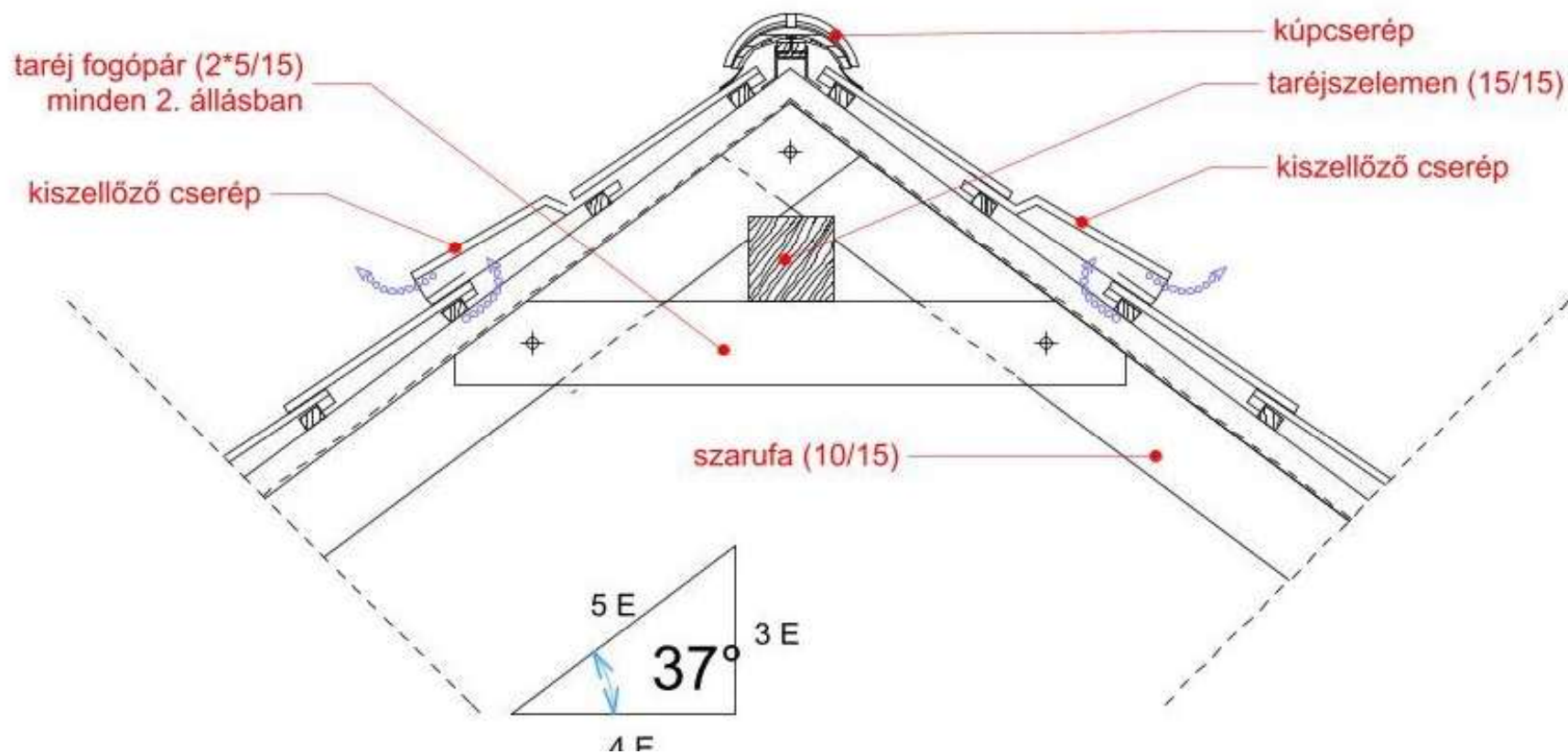




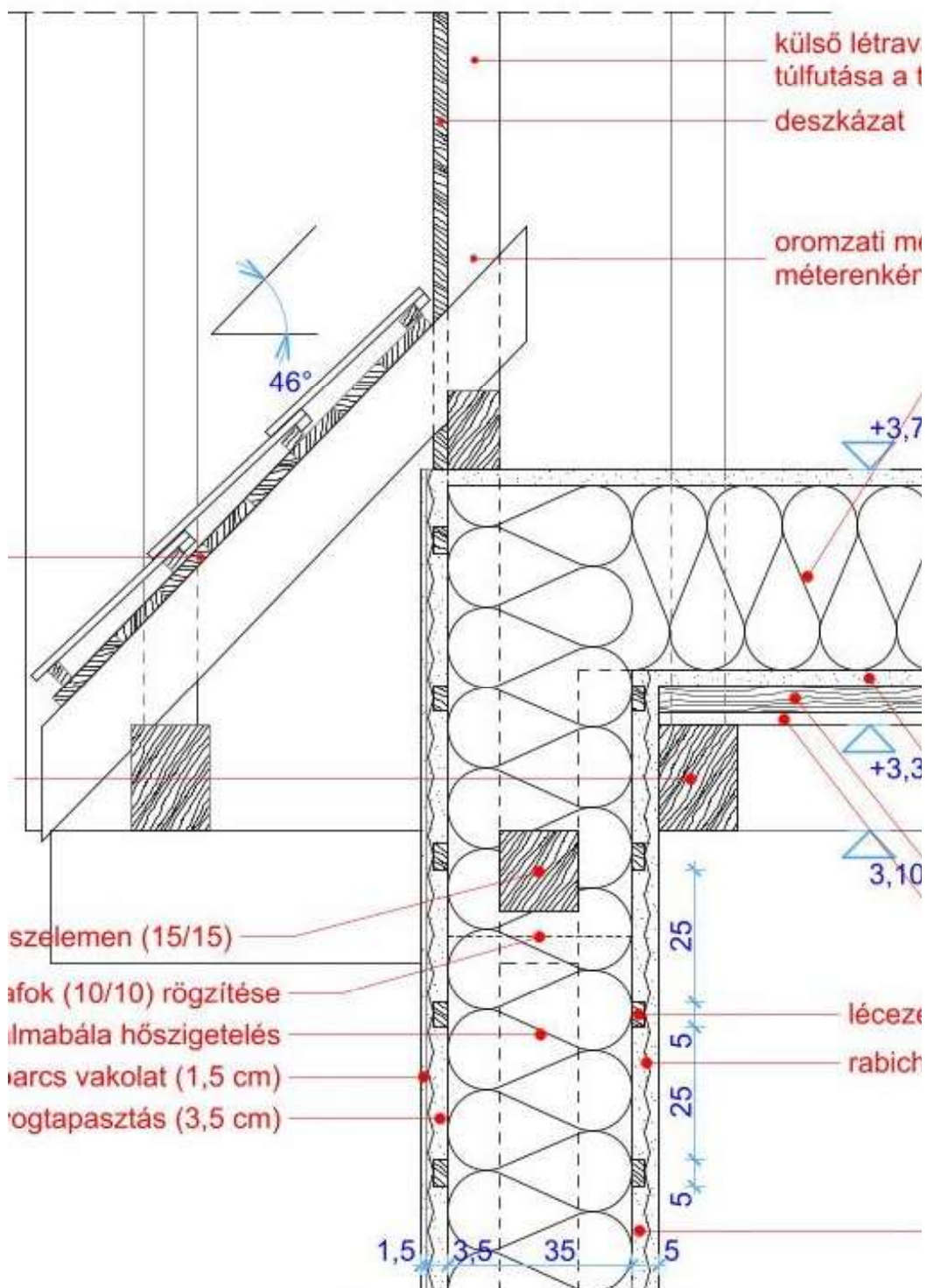


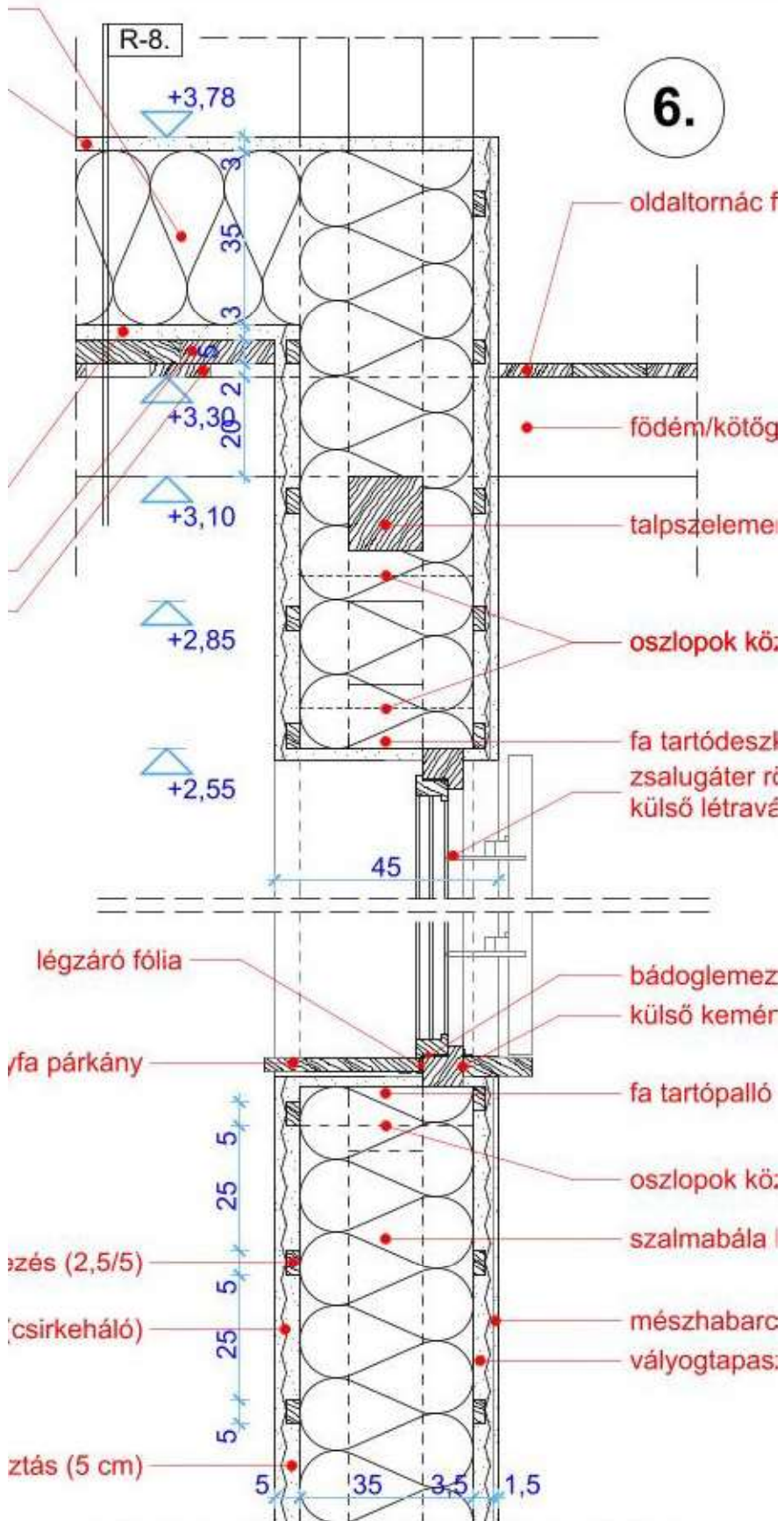
4.

TETŐGERINC

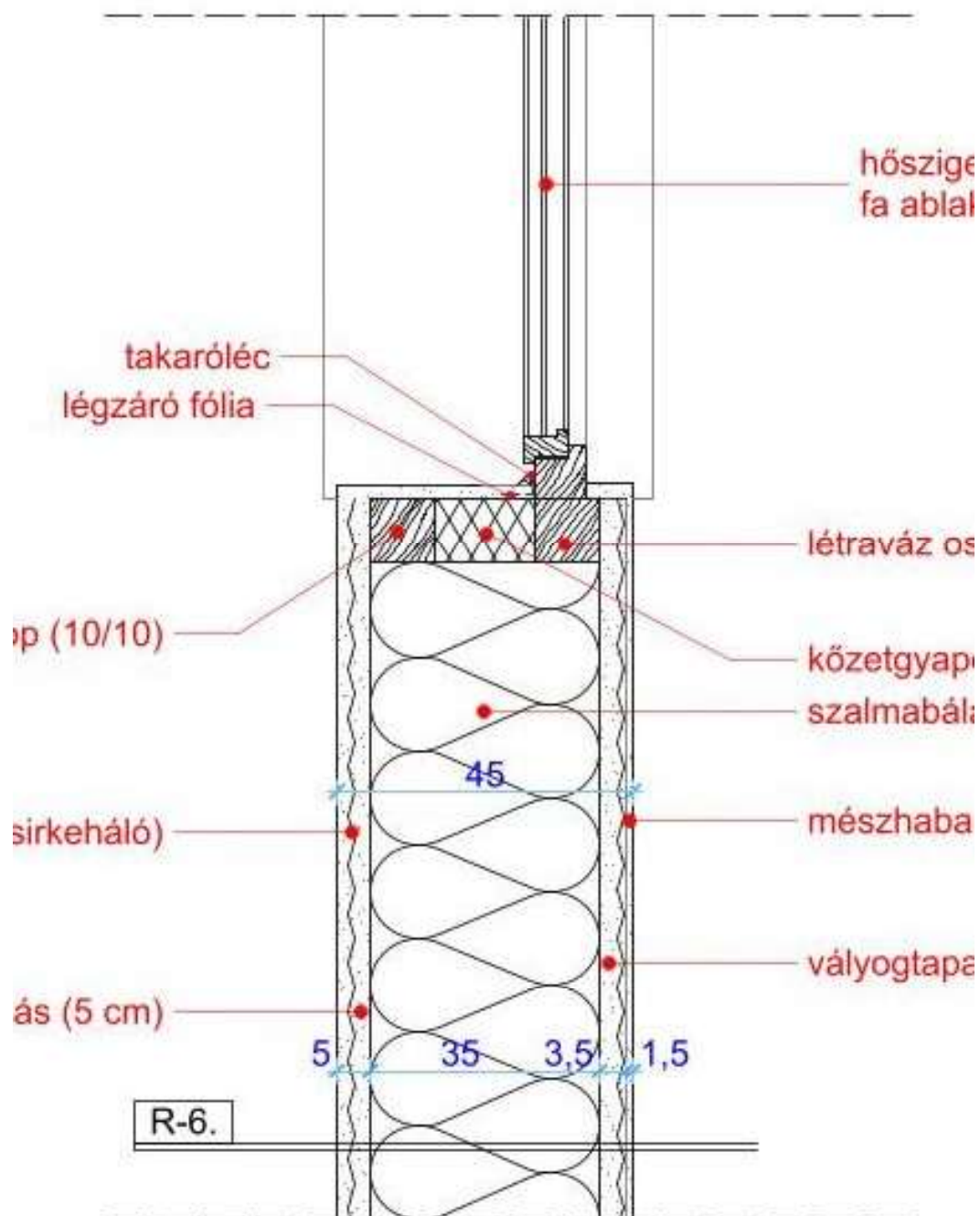


5.) OROMZATI SZOKNYA





BEÉPÍTÉS VÍZSZINTES MET.





13. számú melléklet (Belügyminisztériumi állásfoglalás):

**Az építési termékek megfelelőség igazolásának gyakran feltett kérdései
természetes anyagok és egyedi termékek**

**Szalmaház
tervezési koncepciók
és
építési rendszerek kifejlesztése
építésökológiai és építésbiológiai elvek mentén
című**

Doktori (PhD) értekezéshez

szerző: Igaz Titusz, okl. építészmérnök



BELÜGYMINISZTERIUM

TERÜLETRENDEZÉSI ÉS ÉPÍTÉSÜGYI
HELYETTES ÁLLAMTITKÁR
Építésügyi Főosztály

Melléklet

Az építési termékek megfelelőség igazolásának gyakran feltett kérdései *természetes anyagok és egyedi termékek*

A 89/106/EGK számú „Építési termék irányelv” – a biztonság egységes szintjének érdekében – az építményekkel szemben **hat alapvető követelményt** támaszt. Ezek a következők: a mechanikai szilárdság és állékonyság; a tűzbiztonság; a higiénia, egészség- és környezetvédelem; a használati biztonság; a zajvédelem; az energiatakarékosság és hővédelem. Az egyes építési termékre vonatkozó alapvető követelmények az építményekben betöltött szerepéből következnek, milyen módon járul hozzá az adott termék az építmény alapvető követelményeinek teljesítéséhez.

Egy építési termék akkor alkalmas építési célra, ha a gyártó utasításainak és az építészeti-műszaki terveknek megfelelő, szakszerű beépítést követően, a termék teljes tervezett élettartama alatt, rendeltetésszerű használat és előírt karbantartás mellett, az építmény – amelybe a termék beépítésre kerül – kielégíti az alapvető követelményeket.

Az **építési termék fogalmkörébe tartozik** minden olyan anyag, szerkezet, berendezés vagy több, különböző részből összeállított elem, amelyet azért állítanak elő, hogy építményekbe állandó jelleggel beépítsék. Fontos megjegyezni, hogy az építési termékek az építmény alkotó részévé válnak. Amennyiben a felhasználás módja nem ilyen, akkor nem tekintjük az adott terméket építési terméknek (beépített bútor, falfestékek). Az építési termékekre vonatkozó konkrét és részletes termékkövetelmények áttételesen származtathatók az építményre vonatkozó, általánosságban megfogalmazott alapvető követelményekből, és az építési termékre kidolgozott műszaki specifikációban jelennek meg.

Az építési termékek szabad forgalmazása, és a biztonság egységesen magas szintje érdekében, az építési termékek csak **megfelelőségigazolással** hozhatók forgalomba. Ezt – összhangban az Építési termék irányelvvel – nem csak a három minisztérium közös rendelete¹, hanem a 2004. évi XXII. törvénnyel módosított Étv². is egyértelműen rögzíti.

Az Étv. 41. §-ának (1) és (2) bekezdései szerint:

Építési célra anyagot, készterméket és berendezést csak a külön jogszabályban meghatározott megfelelőség-igazolással lehet forgalomba hozni vagy beépíteni.

A megfelelőség-igazolás annak írásos megerősítése, hogy az építési célú termék a tervezett felhasználásra alkalmas, vagyis kielégíti a rá vonatkozó

- a) honosított harmonizált európai szabványban, vagy
- b) európai műszaki engedélyben,
- c) ezek hiányában egyéb nemzeti műszaki specifikációban (nemzeti szabványban vagy építőipari műszaki engedélyben), valamint
- d) egyedi (nem sorozatban gyártott) termék esetén a gyártási tervdokumentációban előírt követelményeket.

Az előzőekből megállapítható, hogy az Európai Unió Építési termék irányelve egységesen vonatkozik bármely építménybe beépített, bármely építési termékre. Az építési termékek között nem tesz különbséget abból a szempontból, hogy újonnan gyártott ipari termékekről, vagy természetes építőanyagról, illetve bontott termékről van-e szó.

Logikus, hogy a kész építmény biztonsága és a beépített termékek építési célra való alkalmassága nem függhet az építési termékek származásától. Ha az épület helyi vagy természetes anyagokból épül, akkor sem engedhető meg, hogy biztonsági kockázatot jelentsen, és összedőljön vagy hirtelen leégjen és ezzel szomszédos épületeket is veszélyeztessen. Az építőanyag megfelelőségének elbírálását nem lehet a laikus építetőre bízni. Azt is szem előtt kell tartani, hogy a tömegesen, alkalmatlan anyagokból

¹ Az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség-igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályait a 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet, a továbbiakban: együttes rendelet

² Az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény

felépített házak javítási költségei a társadalmi hatások miatt a gyakorlatban nem a magánszemély építtetőket, hanem a költségvetést terhelik (pl. martinsalagos házak).

A **természetes építőanyagok** általában nem szabványosított termékek. Legfeljebb a különböző faanyagokra léteznek szabványok, de pl. a deszka- vagy zsindefedésre illetve, a vályogszerkezetekre nem. Ebből következik, hogy – más, nem szabványosított építési termékekhez hasonlóan – a természetes anyagok építési célú alkalmazása esetében sem lehet eltekinteni a szabványt pótló építőipari műszaki engedély (ÉME) [vagy az európai műszaki engedély (ETA)] kidolgoztatásától. Ettől legfeljebb egy esetben lehet eltérni, a nem sorozatban gyártott, egyedi termék esetén [lásd az Étv. 41. § (2) bekezdés d) pontját, és az együttes rendelet 9 §-ának (4) bekezdését]. Ekkor a konkrét és részletes gyártmánytervet lehet egyedi műszaki specifikációnak tekinteni. Ilyen esetben az erre a feladatra jogosultsággal rendelkező tervezőnek kell pontosan és részletesen meghatározni a felhasználandó anyag elvárt tulajdonságait, a szállítást, az előkészítést, a tárolást és a beépítés feltételeit, az alkalmazás műszaki megoldását és a felhasznált anyagok és/vagy a késztermék megfelelősége (minősége) ellenőrzésének módját, - a körülmények és az alkalmazott szerkezetnek megfelelő részletességgel. A tervezőnek tehát, felelősséget kell vállalnia a természetes építőanyagra vonatkozó részletes, egyedi műszaki specifikáció teljességéért és szakszerűségéért is.

Az egyedi termék fogalmát az Építési termék irányelvhez kiadott „M” jelű magyarázó irat (Guidance Paper) tartalmazza: az egy, konkrétan meghatározott építési helyszíntre tervezett, az esetleg speciális körülményeket figyelembe véve tervezett és gyártott terméket vagy termékeket tekintjük egyedi terméknek.

Egyedi terméknek tekinthető pl. az épülethez felhasznált vályog, ha az építendő épülethez a konkrét építési telken belül termelik ki (pl. alapárokból, pincegödörből stb.). Ebben az esetben azonban, a tervezőnek a szokásos engedélyezési tervnél részletesebb módon, úgy kell dokumentálnia a vályogfal anyagára vonatkozó követelményeket, vizsgálatokat, alkalmazási-beépítési feltételeket, ahogyan az egy hasonló szerkezetre egyébként kidolgozandó, egyedi műszaki specifikációban szükséges lenne. Ha a vályog kitermelése nem a saját telken belül, hanem pl. a település külterületén történik, és az építőanyag más épületekhez is felhasználható akkor a téglát nem minősíthető egyedi terméknek. Ebben az esetben a vályogtéglát készítőjének egyedi műszaki specifikációt kell kidolgoztatnia az anyagra (ÉME, esetleg ETA). Bármely

épülethez akkor használható fel az építőanyag, ha a szállító az egyedi műszaki specifikáció szerint elvégzett vizsgálatok alapján, megfelelőség-igazolást mellékel a termékhez. A megfelelőség igazolása az együttes rendelet 9.§ (4) bekezdése szerint: „Építési termék egyedi (nem sorozat) gyártása esetén elegendő a 4. számú melléklet 2. ii) pontjának harmadik lehetősége szerinti szállítói megfelelőségi nyilatkozatban a termék egyedi műszaki specifikációjának való megfelelőséget igazolni.”

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a saját telken kívüli anyagkitermelés engedélyköteles (területileg illetékes szakhatóság: bányakapitányság stb.). Meg kell oldani a kitermelésbe vont terület utólagos helyreállítását, rekultivációját is.

Az építési termék meghatározásából következik, hogy az építés helyszínén, a tényleges kivitelezési, szerelési munka során létrejövő végleges szerkezetrészek, illetve maga a kész építmény nem tartozik az építési termékek körébe. Az építési termék gyártójának, szállítójának felelőssége tehát a termékre, annak építési célú alkalmasságára vonatkozik, nem pedig a kivitelezés eredményeképp létrejövő szerkezetre, illetve építményre. A kivitelezés folyamatáért és a kész épületért a felelős műszaki vezetőnek kell helytállnia. Így pl. egy vályogfal szakszerű megépítése is az ő felelőségi körébe tartozik, és a használatbavételi eljárás során adott felelős műszaki vezetői nyilatkozat tulajdonképpen a kész építményre vonatkozik. A felelős műszaki vezető dolga azonban az is, hogy ügyeljen arra, hogy az épületbe csak megfelelőség-igazolással rendelkező, építési célra alkalmas építési termékeket építsenek be.

A természetes építőanyagokra kifejtett, előbbi gondolatmenet hasonló módon vonatkozik a **bontott építőanyagokra** is. Így például, ha valaki egy régi ház bontott fagerendáit beépíti a tetőszerkezetbe, értelemszerűen faanyagvédelmi szakértővel kell, hogy ellenőriztesse, nem gomba- vagy rovarfertőzött-e a faanyag. Ha ezt elmulasztja, részben a tető megroggyanását idézheti elő néhány év múlva, továbbá előfordulhat, hogy az új, eredetileg egészséges faanyagok is károsodnak. A bontott és újrahasznosított építőanyagoknak is ugyanúgy alkalmasnak kell lennie építési célra, mint az építőipar által gyártott új termékeknek, és a bontott építőanyag felhasználásával készült épületnek is ki kell elégítenie az építményre előírt alapvető követelményeket. Az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdés szerint: „A felelős műszaki vezető - a külön jogszabályban meghatározottak szerint - az építési munkaterületről származó természetes építőanyagok és a bontott építési termékek -

szükség szerint szakértővel történő - vizsgálatát követően dönt azok kezeléséről, építési célra való megfelelőségéről, ismételt felhasználhatóságáról, beépíthetőségéről. Döntését az építési naplóba be kell jegyeznie.”

Műemlék épületek és szép régi házak felújításánál elvárás egyedi, vagy korhű anyagok és szerkezetek beépítése. Mivel minden esetben egy konkrét meglévő épületbe meghatározott követelmények szerint kerülnek kiválasztásra vagy tervezésre az egyes felhasznált építőanyagok vagy épületszerkezetek (pl. ablakok), ezek szinte mindig egyedileg legyártott különleges termékek, amelyek egyedi termékek tekinthetőek. Nem zárja ki azonban ez, hogy készen kapható sorozatban gyártott építőanyagokat is felhasználjanak, ezeknek természetesen rendelkezni kell az együttes rendeletben meghatározott megfelelőségigazolással.

Az építési engedélyezési eljárást és az egyes termékek megfelelőség igazolását nem szabad összekeverni. Amíg a gyártó vagy a forgalmazó a termék megfelelőségéről kell nyilatkozzon, az építési engedélyezési eljárásban a tervezett építményt kell vizsgálni, hogy a vonatkozó jogszabályoknak megfelel-e. Abban az esetben, ha az építményt a hagyományostól eltérő, olyan építőanyagok felhasználásával tervezik megépíteni, amelyekre vonatkozóan nem rendelkezünk tapasztalatokkal az építésügyi hatóság kérheti az építmény állékonyságának, vagy a tűzvédelmi előírásoknak való megfelelőség igazolását. Ezek az igazolások lehetnek számítások vagy mérési eredmények is. Építési rendszerek esetében a rendszerre készített műszaki specifikáció és a kezdeti típusvizsgálat is tartalmazhatja.