

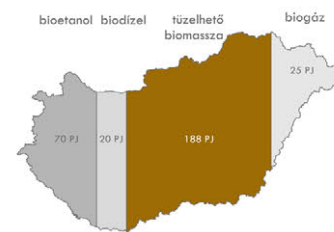
MAGYARORSZÁG BIOMASSZA ÜZEMEK



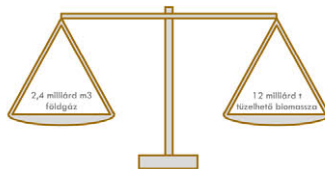
BIOMASSZA

Biológiai eredetű szervesanyag-tömeg, egy biocönózisban vagy biomban, a szárazföldön és vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek (növények, állatok, mikroorganizmusok) testtömege; biotechnológiai iparak termékei; és a különböző transzformációk (ember, állatok, feldolgozó iparak stb.) összes biológiai eredetű terméke, hulladéka, mellékterméke.

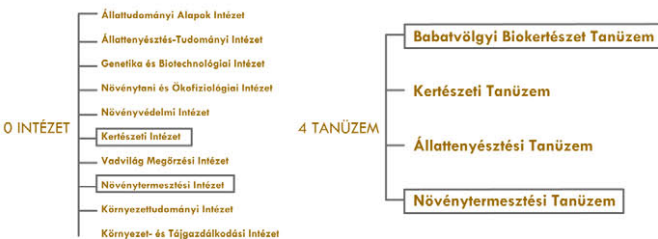
MAGYARORSZÁGI BIOMASSZA POTENCIÁL



A tüzelhető biomassza legcélszerűbb hasznosítása közvetlen hőként való felhasználás. A rendelkezésre álló és könnyen összegyűjthető tüzelhető biomasszával közelítően 2,2-2,6 milliárd m³ fűlágáz kiváltható lenne, hiszen az anyag energiatartalmának 85-90%-a hasznosítható.



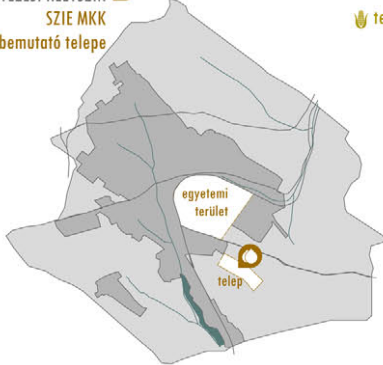
szent istván egyetem mezőgazdasági és környezettudományi kara



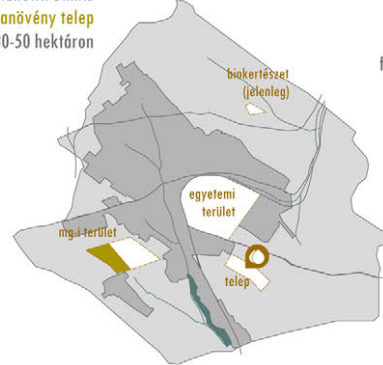
Az SZIE- MKK alapvető feladatának tekintik a helyi fenntartható mezőgazdaságot és élelmiszerellátási rendszerek népszerűsítését. Ennek megvalósításához társadalmi változások (oktatáson keresztül) elindítására és saját bioélelmiszer- rendszerük és termékeik értékesítésére (marketing) van szükség. Elsődleges feladatának tekintik a növénytermesztés tudománykörébe tartozó tárgyak oktatását a különböző szintű és szakirányú képzésekben. Az elméleti képzés mellett fontos szerepet kap a gyakorlati ismeretek átadása. Az oktatás hátterét a különböző témakörökben folytatott, a hagyományos technológia-fejlesztő és a modern kihívások által felvetett kérdésekre választ kereső, kutatások is biztosítják.

GÖDÖLLŐ TERVEZÉSI HELYSZÍN SZIE MKK

Növénytermesztési bemutató telepe



ENERGIAFORRÁS tervezett energianövény telep 30-50 hektáron



ENERGIAFORRÁS erdőség energetikai faaprítéknak felhasználható fahulladék: 600-1200 t



SZÁLLÍTÁS tervezett elkerülőút



A BIOMASSZA FELHASZNÁLÁS LEGFŐBB ALAPELVEI

1. A mezőgazdaság alapvető feladata az élelmiszer előállítás, tehát csak azt a területet szabad energetikai célra használni, amely a szükséges és eladható élelmiszer mennyiség előállításához nélkülözhető.
2. A mező és erdőgazdaság melléktermékeit olyan mértékben célszerű energetikai célra felhasználni, amely a talajerő utánpótlását nem veszélyezteti. A keletkező hulladékokat viszont lehetőség szerint használjuk fel.
3. A biomasszát, tekintettel annak alacsony energiasűrűségére elsődlegesen helyben, vagy a lehető legkisebb szállítási távolsággal használjuk fel.
4. A rendelkezésre álló biomasszát úgy használjuk fel, hogy a benne lévő (input) energia legnagyobb hányada hasznosuljon.

GÖDÖLLŐI BIOMASSZA POTENCIÁL

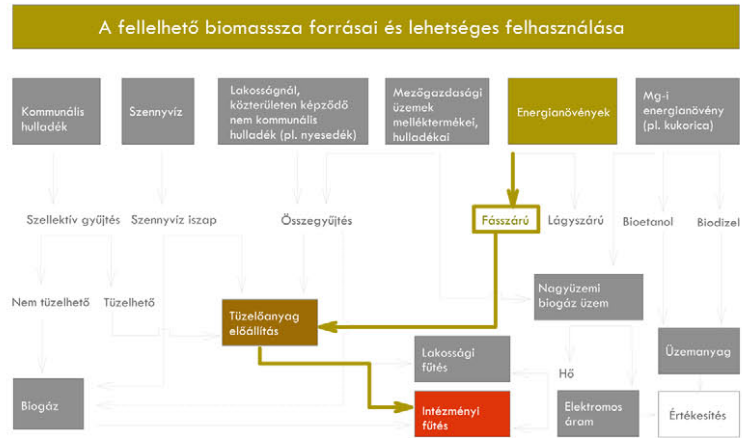
A gödöllői kistérség fejlesztésének központi gondolatát az öko-társaságé válás, a kiegyensúlyozott fenntarthatóság képezi. A megújuló és bővíthető energiaforrások (biomassza, geotermikus, termál, szél, nap, víz és ide soroljuk a hulladékgazdálkodást is) felhasználásának bővítésére, valamint a megújuló és bővíthető tükeforrások (föld, ill. ingatlanérték) és a munkaerő (szellemiérték) értékénél magasabbra hasznosításra törekednek. Gödöllőn a biomassza hasznosítás feltételei adottak, hiszen erdőség veszi körül, évente körülbelül 600-1200 t felhasználható fahulladék keletkezik (kommunális és lakossági területeken képződő fanyesedék).

NÖVÉNYTERMESZTÉSI TANÜZEM

A Szent István Egyetem Növénytermesztési Tanüzeme 140 ha területen gazdálkodik, amelyből 12 ha a legmodernebb öntözési technológiával igény szerint öntözhető. A Tanüzem az egyetemi gyakorlatok oktatásának helyszíne, bemutatóter, emellett azonban önálló gazdálkodást folytató egység. A bemutatóter mintegy 10 ha, azonban a 2005. évi től a teljes terület fele bemutató, kísérlet, új technológiák kidolgozásának színtere is egyúttal. Kiemelendő az ősi búza fejtrágyázási kísérlet, a fő- és másodvetésű szilárdtrágyatermesztési technológia kidolgozására beállított kísérletek, valamint az új silókukorica termesztési és tartósítási technológia kifejlesztése az Állattenyésztési Tanüzemmel közösen. A bemutatóteren túl a telep kizárólagos tevékenysége a növénytermesztés, melynek keretében főleg kukorica, búza és napraforgó termesztésével foglalkoznak, de bemutató céljából 1-2 ha nagyszámban szinte minden jelentősebb szántóföldi növény megtalálható a vetésszerkezetben. A 2003-as évtől kezdődően, figyelembe véve az EU csatlakozás utáni feltételeket, több ún. alternatív növény termesztéstechnológiáit is bemutatják. Így termesztenek többek között szóját, facéllát, fehér mustárt, olajretek, citrofféléket. A Tanüzemben évente két alkalommal szerveznek nagyszabású tanácskozási és bemutatót. A júniusi a kalászosok és a repcetermesztés, míg a szeptemberi a napraforgó és a kukoricatermesztés jegyében zajlik. Ezen túl azonban egész évben várják a látogatókat, diákokat, gazdálkodókat, illetve valamennyi érdeklődőt. A gazdaság fenntarthatóságához a környezeti, társadalmi és gazdasági tényezőket egyaránt egyensúlyban kell tartani. Ezek egy része adottság, más része fokozatosan alakult ki illetve még fejlesztésre vár. A termelési tevékenységeknek biztos alapokon kell nyugodnia, a gazdasági életképesség és a szekebb és tágabb környezet megóvása érdekében.

BABATVÖLGYI BIKERTÉSZETI TANÜZEM

A Babatvölgyi Biotermesztési Tanüzem (BBTK) 2000 óta működik (2000-2005 a Nyitott Kert Alapítvány működtetésében). A BBTK egész területén ökológiai gazdálkodás folyik. A babatvölgyi biotermesztetnek viharthatatlan előnye az egyedülálló természeti környezet, valamint a biotermékek izoláltsága, hogy a közelben nincsenek konvencionális művelésű területek, semmilyen mezőgazdasági tevékenységből származó külső szennyezés nem veszélyezteti az ökológiai gazdálkodást, így kiváló feltételek vannak a szennyeződések nélküli termékek előállítására. Kevésbé kedvező ugyanakkor, hogy az egyetemi és a városi vérvérképességét megközelíthetősége miatt kissé kizárul annak ellenére, hogy a campustól, illetve a város központjától csupán 6 km-re fekszik. Ezen kívül zöldégetermesztési alkalmassága is némileg korlátozott és területeinek bővítésére sincs lehetőség. A SZIE-MKK vezetése kiemelt feladatának tekinti az ökológiai gazdálkodás oktatásának fejlesztését és különböző képzési szintekbe történő bevonását; az ökológiai gazdálkodás népszerűsítését szakmai és fogyasztói körökben; az egészséges helyi élelmiszerek fogyasztásának elősegítését, ezért a jelenlegi biotermesztési tanüzem tevékenységi körének fejlesztését támogatja. Ez előbbi törekvések megvalósítása érdekében, a Babatvölgyi területet megtartva, a jelenlegi biotermesztet tevékenységét kibővítvé, új ökológiai Tanüzem kialakításának igénye merült fel, új központi helyszínnel Gödöllő Szárítópúszán, az egyetemi campushoz közelebb eső, jobban megközelíthető helyszínen.



GAZDASÁGOSSÁGI SZEMPONTOK

ENERGIAFORRÁS- folyamatos nyersanyag utánpótlás

- a NYERSANYAG a közelben található, közelről kell szállítani biztosítható az állandó anyag utánpótlás
- a NYERSANYAG elegendő mennyiségben áll rendelkezésre (jó felmért mennyiségi)
- a NYERSANYAG tárolása megoldható (a fahulladéknak akár 1-2 évig is száradnia kell)

KELETKEZŐ ENERGIA

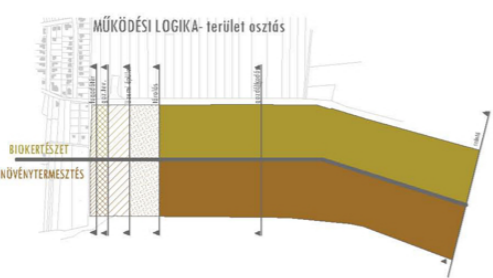
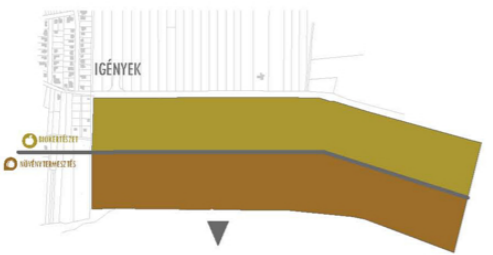
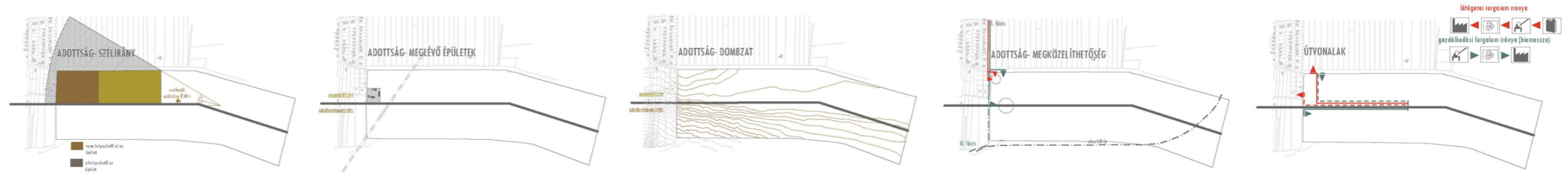
I. HŐENERGIA

- technológia fűtési igényre (pl. feldolgozó üzemekben)
- termény és termékártásra
- növényházak fűtése
- egyéb fűtés (közösségi fűtőművek, egyedi épületek, állattenyésztési épületei stb.)

II. VILLAMOSENERGIA

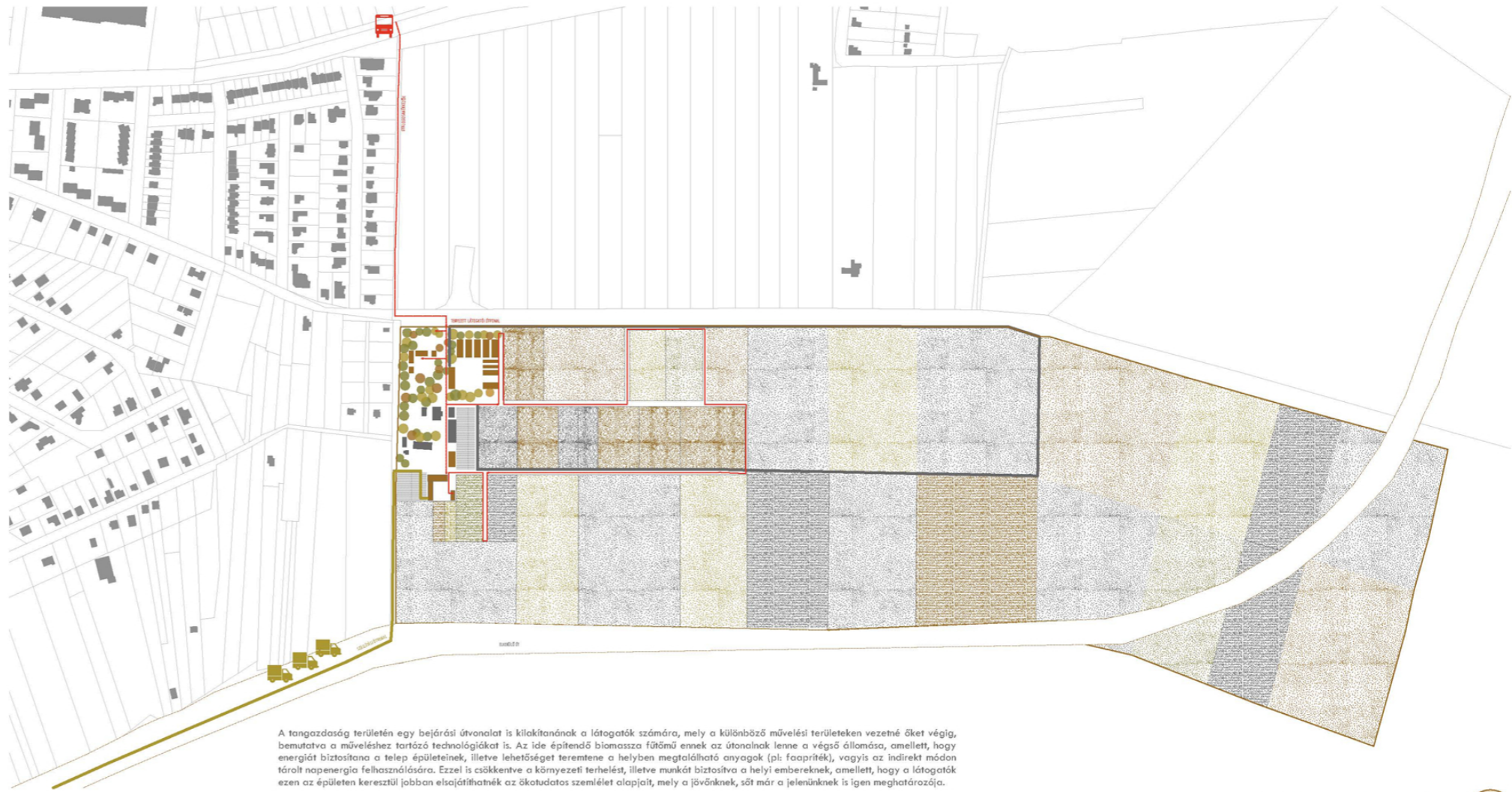
NÖVÉNYI EREDETŰ BIOMASSZA





A helyszín

A terület kiváló helyszínt biztosít az ide kijáró tanuló diákoknak, illetve a gazdanapokon résztvevőknek és egyéb látogatóknak, hogy megismerkedjenek az extenzív, illetve intenzív növénytermesztés különböző fajtáival, öntözési technológiákkal, hiszen a területen már most is gazdálkodási tevékenység folyik. A telek alapvetően két tangazdaság számára biztosít majd területet (biokertészkedés, illetve növénytermesztés), melyek működésének egyaránt vannak közös, illetve jól elkülönítendő funkciói. A telepítést tehát alapvetően meghatározták a természeti adottságok: domborzat, szélirány, megközelíthetőség, művelési területek minősége, jelenlegi helyzete, illetve a telep üzemzerű működésének feltételei.



A tangazdaság területén egy bejárású útvonalat is kialakítanának a látogatók számára, mely a különböző művelési területeken vezetné őket végig, bemutatva a műveléshez tartozó technológiákat is. Az ide építendő biomassza fűtőmű ennek az útvonalnak lenne a végső állomása, amellyel, hogy energiát biztosítson a telep épületeinek, illetve lehetőséget teremtené a helyben megtalálható anyagok (pl: faapríték), vagyis az indirekt módon tárolt napenergia felhasználására. Ezzel is csökkentve a környezeti terhelést, illetve munkát biztosítva a helyi embereknek, amellyel, hogy a látogatók ezen az épületen keresztül jobban elsajátíthatnék az ökotudatos szemlélet alapjait, mely a jövőnknek, sőt már a jelenünknek is igen meghatározója.



1



2



3



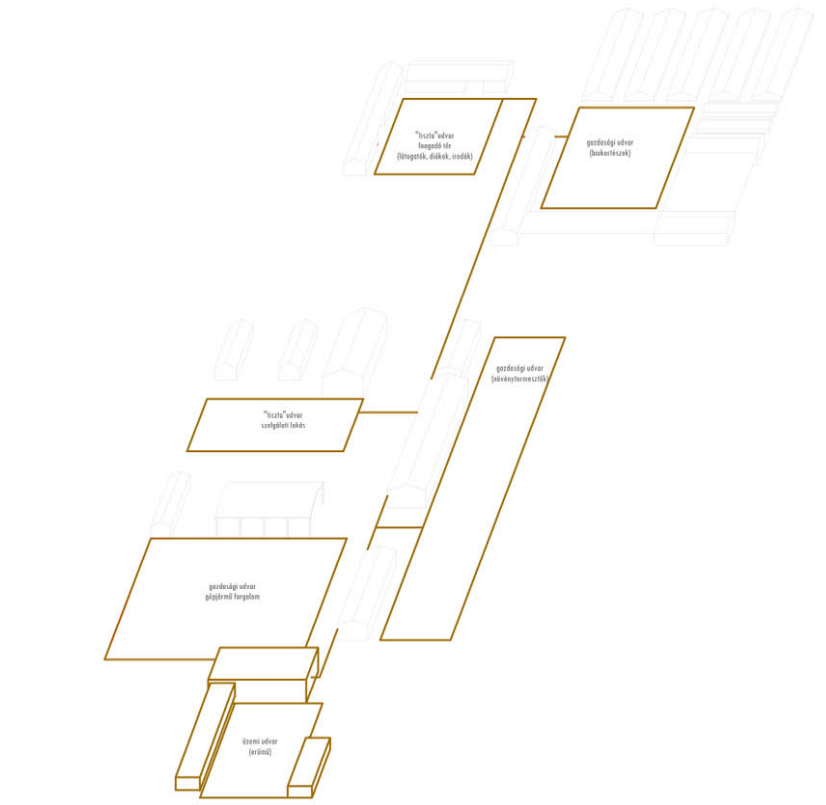
4



5



6



NÖVÉNYTERMESZTŐK		KÖZÖS		BIOKERTÉSZET	
magtár	270,00 m ²	közösségi tér (szabad)	400 m ²	feldolgozó üzem	160-180 m ²
biomassz fűtőmű	gépészeti tér 150 m ² fűtőház-szárítás 120 m ² bemutatótér 60 m ² mosdó 4-5 m ² monitoring szoba 15 m ² raktár 10m ² kiállító tér 70 m ² 210,00 m ²	iroda-gazdasági helység	70-80 m ²	raktárak	szőlős raktár 90m ² szemes termény raktár 50 m ² kukorica gőré 10 m ² takarmánykeverő 20 m ² vermes tároló
gépszín	210,00 m ²	szociális épület (lakások)	4x40 m ²	gépszín	30-40 m ²
gépjavító műhely	160 m ²	előadó/oktató terem	70-90 m ²	öltöző	30-35 m ²
		labor	30-40 m ²	fóliasátrak	5x150 m ²
		öltöző	30-35 m ²		

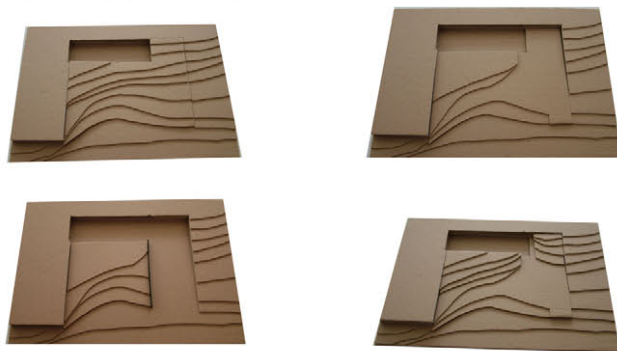
A bemutató telep elrendezését a két tanüzem működési rendje határozta meg. Olyan udvaros kialakítású telep kialakításban gondolkodtam, amely alkalmas arra, hogy a két tanüzem mezőgazdasági termelési tevékenysége zavartalanul folyjon, miközben a nem gazdasági tevékenységben résztvevők (látogatók, diákok) is érdemben képesek tanulmányozni a telepen zajló termelési tevékenységeket, az ökológikus gazdálkodás gyakorlati megvalósulását. Így alakult ki a fogadó udvar, az úgynevezett tiszta udvar, irodákkal, oktató teremmel, ami előadások megtartására is alkalmas, illetve öltözővel, laborral. Ezek a tevékenységek "közös használatúak", tehát mindkét tanüzem használja őket. Az udvarban jó idő esetén szabadtéri tevékenység is folytatható. A biokertészek számára a növénytermesztőktől elkülönített gazdasági udvart alakítottam ki a termeléshez szükséges tárolókkal, fóliasátrakkal, feldolgozó üzemmel, ahol elsősorban lekvárkészítés zajlana. A gazdasági udvartól észak-keletre helyeztem az állattartás építményeit. A telepen dél-kelet felé haladva alakítottam ki egy szintén tiszta udvart a szolgálati lakásban lakók számára. Tőlük keletre található majd a növénytermesztők gazdasági udvara, ahol komposztálási kísérleteket is lehetne végezni. A szolgálati lakásoktól délre a már meglévő gépszínt kihasználva egy mezőgazdasági gépuvar alakulna ki. A bemutató telep legdélibb látogató pontján található a "biomassza" udvar, ami megközelíthető a fűtőműből, illetve a tőfal felső pontjáról is.

FENNTARTHATÓSÁGI SZEMPONTOK

TELEP	ÉPÜLET
HELYSZÍN	
KÖZLEKEDÉS	
- a biomassát nem lakott területen keresztül szállítják - a biomassát 2500m-en belülről szállítják - a bejáratnál bicikli tároló kerül elhelyezésre - alapvető közlekedés a telepen belül: gyalog- gyalogutak kiépítése	
NÖVÉNYZET	
- természetes növényzet megtartása - új fák telepítése - a biokertészet megfelelő elhelyezése (szélirány)	- a fűtőmű udvarában nagyarányú zöldfelület kerül kialakításra - fák telepítése az udvarban
ENERGIAHASZNÁLAT és ANYAGHASZNÁLAT	
MEGÚJULÓ ENERGIÁK HASZNÁLATA	
- biomassza fűtőmű a teljes hőenergiajához, illetve HMV előállításához szükséges energia biztosítására - napelmelek a villamos energiát	- biomassza szolgáltatja a fűtési energiát, illetve a HMV ellátást - az üzem világítási igénye alacsony, a ház két végében található polikarbonát táblák pedig átengedik napközben a fényt
VÍZHASZNÁLATA	
- locsolásra, takarításra két vizet használnak - egyedi fejlesztési csapogató rendszer	- vízátvezető burkolatok használata - esővízgyűjtés takarításához, illetve az udvar növényeinek locsolására
ANYAGHASZNÁLATA	
- természetes anyaghasználat	- építési bontási hulladékok bekeverése a betonba - ellenőrzött fagazdálkodásból származó fa használata burkolatoknak, illetve tartószerkezeteknek - MFP faragócsalap alkalmazása (formaldehyd mentes, előállítási alacsonyabb mint az OSB lapoké) - az anyagok a közelben elérhetőek - a választott szerkezeteket helyi mesteremberek is el tudják készíteni
KÖRNYEZETTERHELÉS	
KIBOCSÁTÁS	
- biomassza égetésből származó energiahasználat csökkentése az ÜHG kibocsátást	- építkezés, kivitelezés során kevés építési hulladék keletkezik: bontási hulladékok felhasználása (támfalak, betonozás) - az anyagszállítás a közelből történik - ellenőrzött fagazdálkodásból származó fa - ellenőrzött kibocsátási értékek - a kibocsátott CO2 felhasználás a növénytermesztésben
HULLADÉKKEZELÉS	
- szelektív hulladékok gyűjtés - a hulladékok komposztálása - komposztálási eljárások bemutatása, kivitelezése	
VÍZKEZELÉS	
- csökkentett vízhasználat (esővíz, illetve kútvíz használata- locsolásra, takarításra, a mosdókban)	- csökkentett vízhasználat (esővíz- locsolásra, takarításra)
BELSŐTÉRI KOMFORT	
SZELLŐZÉS	
- belső udvarok kialakítása	- természetes szellőzés biztosítása a tárolóban (uralkodó széliránynak megfelelően)
MEGVILÁGÍTÁS	
- épületek déli tájolása - az állattartás épületeinek déli tájolás - hárszigetelés az állattartás épületeiben	- természetes megvilágítás az üzemben - LED lámpák használata
GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI SZEMPONTOK	
GAZDASÁGI	
- az építkezés során munkahely teremtés- helyi mesterembereknek - szállítási költségek minimalizálása mind az építkezés, mind a fenntartás során - függetlenedés a fosszilis energiahordozók okozta áringadozástól - bevétel a feldolgozó üzemből (biokertészet- primárok)	- alacsonyabb fenntartási költség - az épület kivitelezésének fajlagos költsége alacsony (szállítási kgt., anyag kgt.)
TÁRSADALMI	
- szolgáltatói funkciók a helyszínen - tudásközpont létrehozása - gyakorlati szemléletű oktatás - szemléletmód formálás- a megújuló energiaforrások használatát, illetve a mezőgazdasági termelést tekintve	- bemutató jelleg- új technológiák népszerűsítésének helyszíne
KIVITELEZÉS	
FUNKCIONÁLITÁS	
- helyi technológiák - helyi mesterember - 3 ütemben, a mezőgazdasági tevékenység minél kisebb arányú zavarával	- beton újrasznoztos - föld felhasználás
HOSSZÚ TÁVÚ TELJESÍTMÉNY	
FLÉXIBILITÁS, MÓDOSÍTHATÓSÁG	
	- az üzem igény szerint bővíthető - a berendezések könnyen szerelhetőek, elérhetőek
FENNTARTÁS	
- automatizált, ellenőrizhető, szabályozható a fűtés, melegvíz ellátás	- automatizált, ellenőrizhető, szabályozható a fűtés, melegvíz ellátás - a nyersanyag biztosítása folyamatos (ennek biztosítékai: 70%-a az egyetemen saját használatú területen- így a nyersanyag előállítását is tudja ellenőrizni)

Az építészeti koncepció kialakításában igyekezett a telep egészére jellemző környezettudatos szemléletnek megfelelni, mind az épület elhelyezését, tömegalakítását és anyaghasználatát tekintve, vagyis egyszerű, költségtakarékos épületeket terveztem, puritán anyaghasználattal és szerény megjelenéssel.

DOMBORZATI VISZONYOK KIHASZNÁLÁSA



A terület déli rányban lejt, körülbelül 10%-os a lejtés. A domborzat adatait a telepítéskor igyekeztem kihasználni és a terep kezelése jelentős szereppel bírt az épület tömegalakításában is.

FUNKCIONÁLIS TELEPÍTÉS

A telepítést elsősorban a bemutató telep egészének működése határozta meg, illetve a domborzati viszonyok. A telek lejtését kihasználva a nagyobb belmagasságot igénylő épületrész félig a földbe lett süllyesztve, míg az aprított tárolásra alkalmas tároló a terep felső síkjára ül rá, így egyszerűsítve az adagoló töltését. A biomassza fűtőmű nyugati és északi oldalán elsősorban gazdasági oldal, míg déli és keleti oldalról energinövény mintátelep határolja. Az üzem megközelítése elsősorban az északi gazdasági udvar felől lehetséges, ugyanakkor a belső udvar felé is van megnyitása az épületnek, melynek kettős funkciója van: egyrészt a látogatói forgalom kiengedése, másrészt innen lehetséges a gépészeti berendezések cseréje, bővítése, illetve a pernye elszállítása.

EGYSZERŰ- TÖMEGALAKÍTÁS

Az épületegyüttest három egyszerű tömeg alkotja, akár három tárolóépítmény. Mindhárom tömeg csőszerű (rövidebb oldalán nyitott) és az alatta található vasbeton aléplítményre ül rá, a tároló és a kiállító tér a mezőgazdasági területeken gyakran feltűnő fedett-nyitott terek. Az épületek között szerettem volna egyfajta hierarchiát kialakítani, amit elsősorban a belmagasságok, illetve a fasztávok adnak meg, illetve az ezek lefedésére, áthidalására alkalmas szerkezetek. Az üzem tartószerkezete a tartószerkezet egyszerűsége ellenére mégis ipari jellegűt kapott.

SZERÉNY- ANYAGHASZNÁLAT

A választott anyagok, szerkezetek hosszas mérlegelés utáni tudatos döntések eredményei. Az épületegyüttes egészét tekintve szempont volt a környezetbarát anyagok használata. Bár a beton önmagában nem tekinthető környezetbarát anyagnak, ugyanakkor építési törmelék bekeverésével az azt tehető, hiszen az építési-bontási hulladékok kezelésére, illetve a környezetterhelés csökkentésére is választ ad. Az épületegyüttes másik jellemző anyaga a fa, mely egyrészt a közelben található építési anyagnak számít, másrészt környezetbarát választásnak. A fa mind az épületek tartószerkezetét, mind héjazatát alkotja.

HÉJAZAT- CSŐ

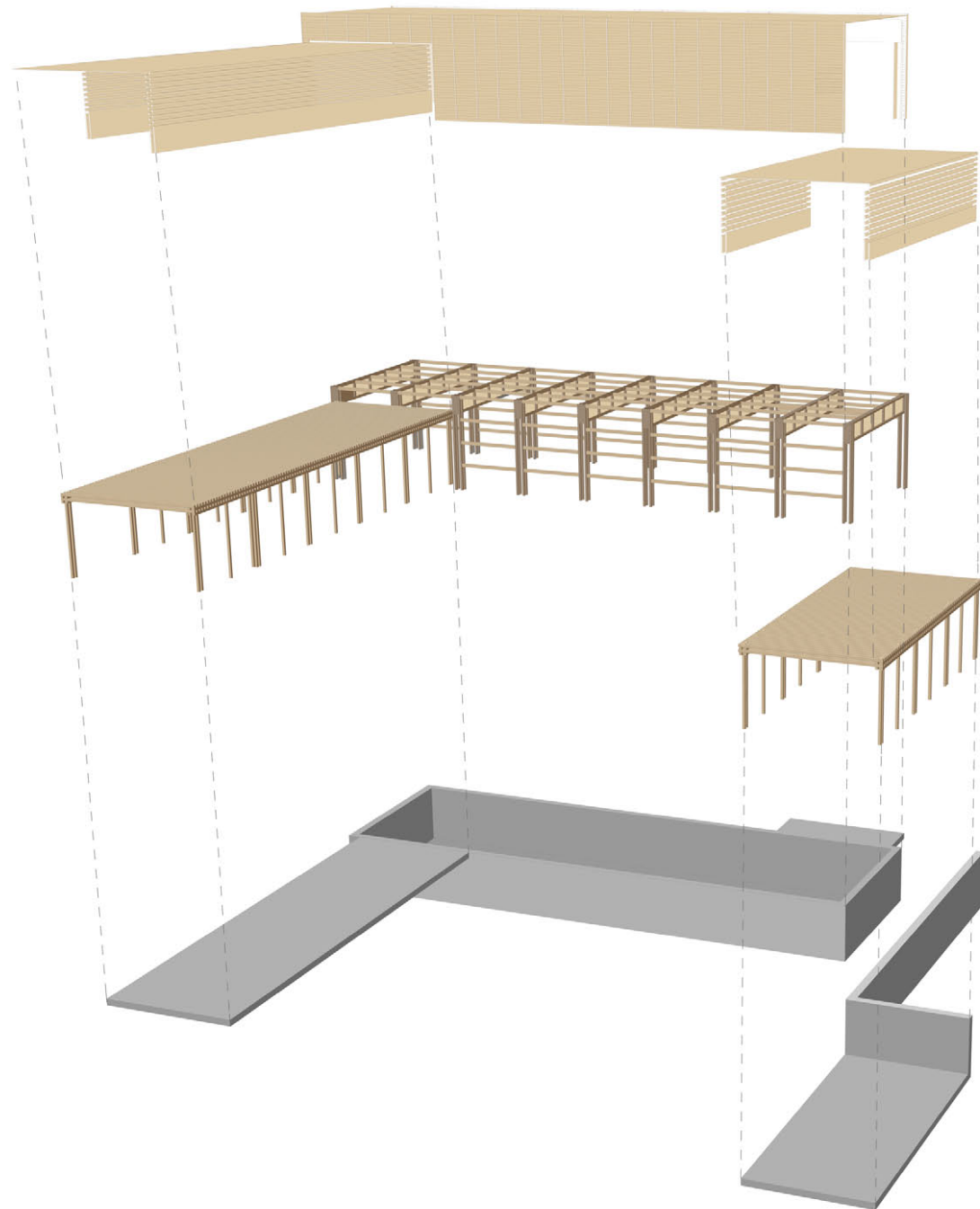
Az üzem épület belső oldalán MFP farost lemez látható, míg kívülről deszkaburkolat került az épületre. Az anyaghasználat is illeszkedik az üzem egyszerű és környezetbarát jellegéhez. A tárolók héjazatát 5/10-es lécvázak adják.

TARTÓSZERKEZET- KÖNNYEN SZERELHETŐ VÁZ

Helyszínen szerelhető, helyi mester emberek által is könnyen összeállítható fa tartószerkezet. A tárolók esetében 10/10-es lécvázból, az üzem esetében 1-gerendákból áll, melyek gerincét MFP farostlemezek adják, illetve az ezeket tartó 4-4 azonos keresztmetszetű oszlopokból. Az üzem tartóit a helyszínen ragasztják össze, majd az oszlopokra daruzás után alakítanak ki sarok merev kapcsolatokat.

ALÉPÍTMÉNY- SZALAG

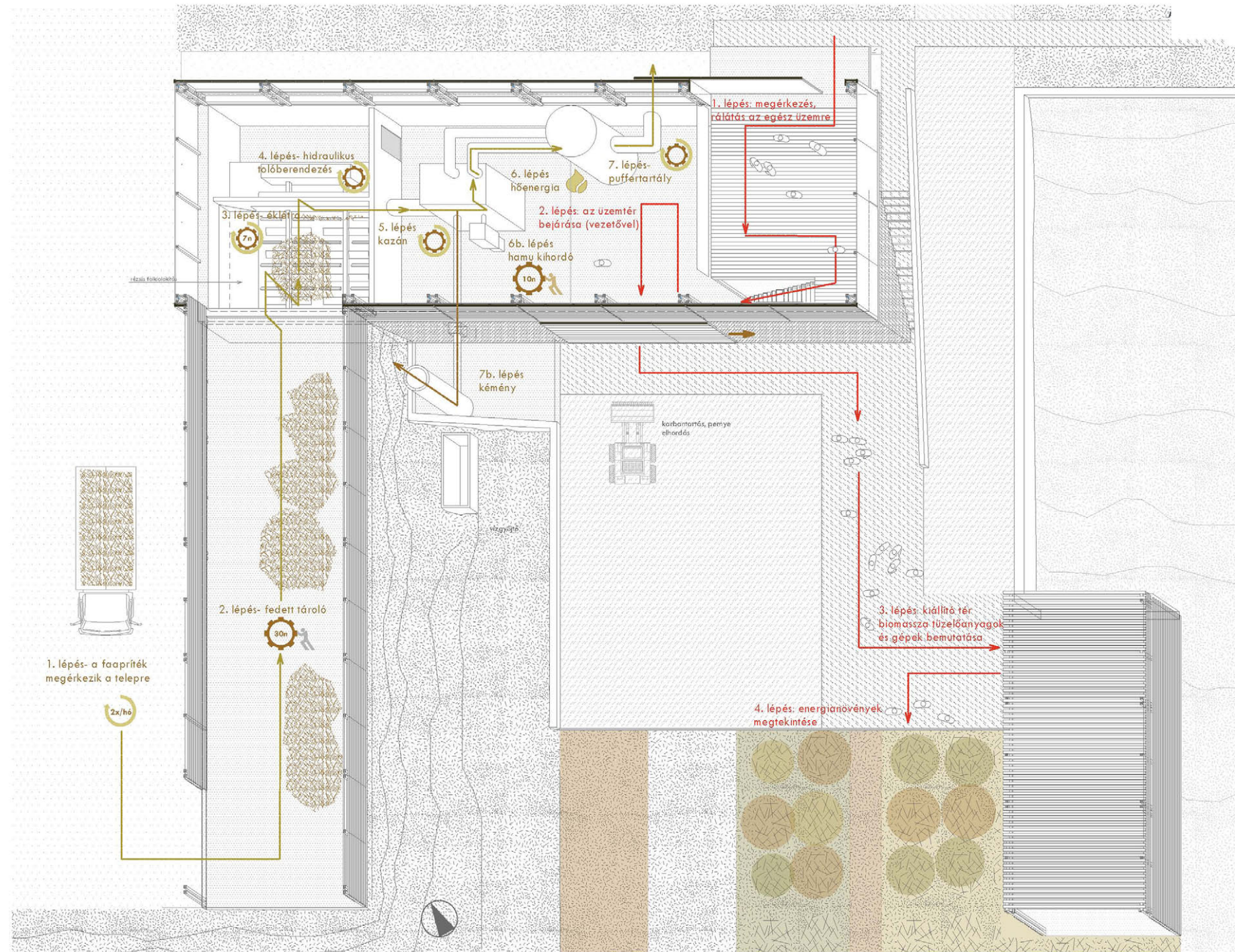
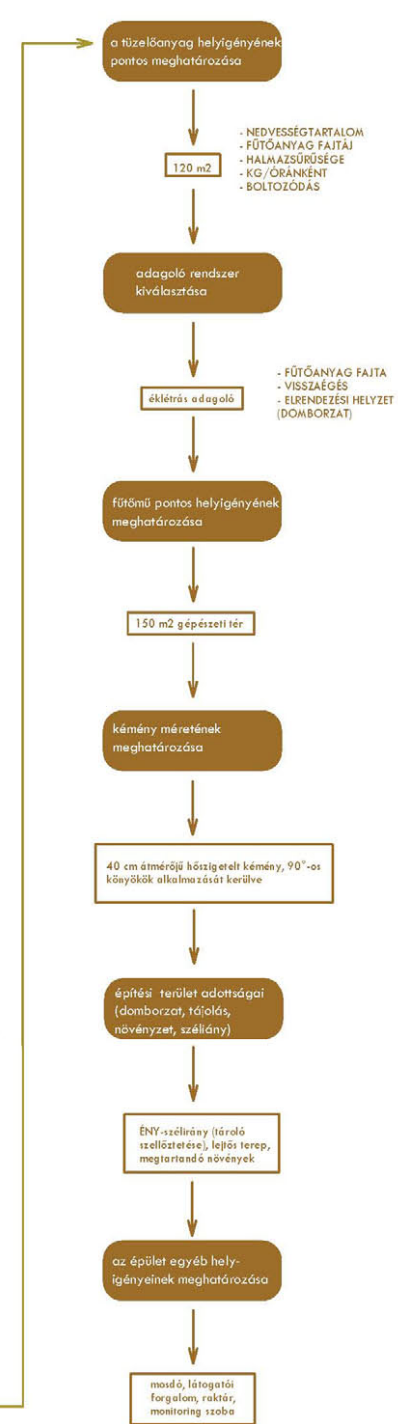
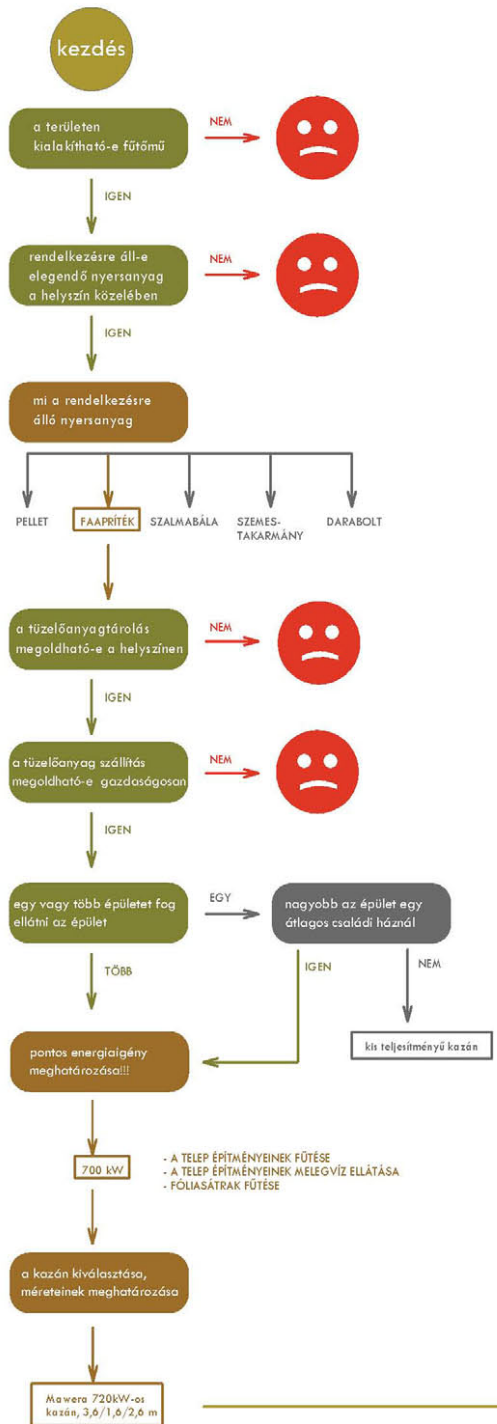
Afforduló vasbeton aléplítmény, amely vízszintes része mindig a talajszínekre ül rá, függőleges elemei pedig vagy falazatként, vagy támfalként szolgálnak. A betonba ellenőrzött minőségű bontási hulladékot kevernek, így kevésbé terhelve a környezetet.



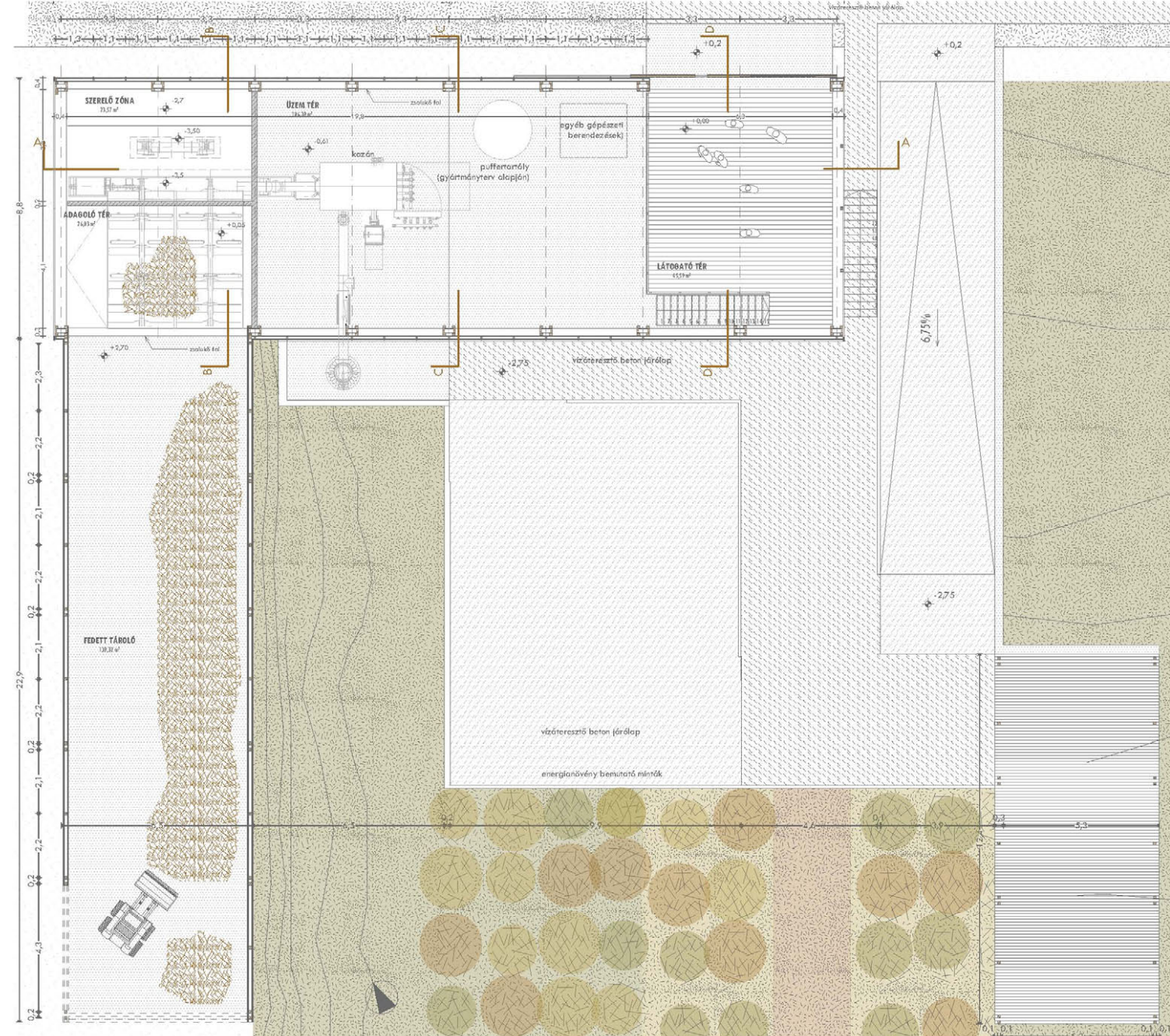
ANYAGHASZNÁLAT VERZIÓ
GRAPHISOFT



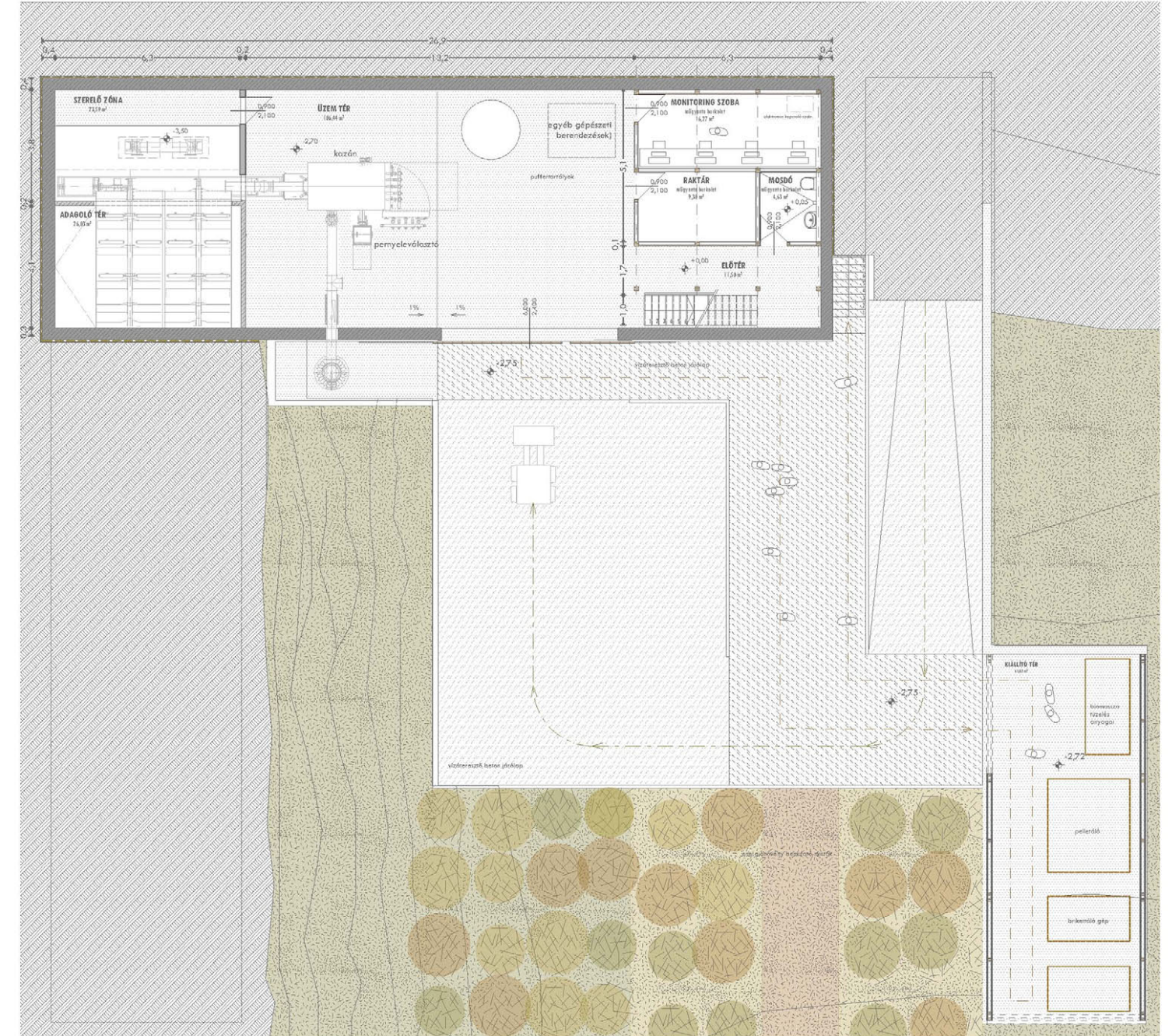
MEGVALÓSÍTHATÓSÁG LÉPÉSEI



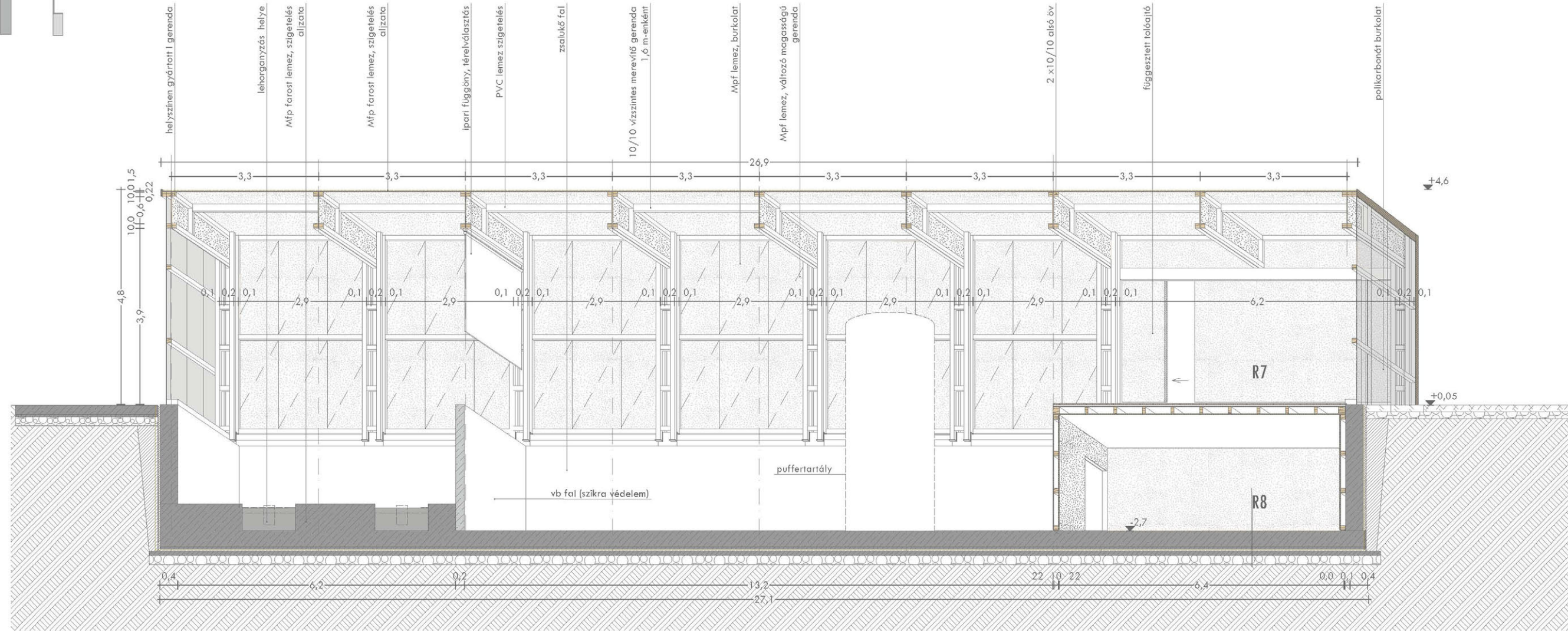
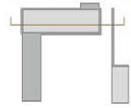
FÖLDSZINTI ALAPRAJZ



UDVAR SZINTI ALAPRAJZ



A-A METSZET



R1
 - felületcsiszolás tárcsás-símító segítségével
 - 35 cm vasbeton lemez, újrahasznosított építési hulladék felhasználásával
 - 5 cm szerelő beton
 - 1 rtg modifikált 4,5 mm bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés, kellő mértékű felületre teljes lángolvasztással ragasztva
 - 1 rtg 300g/m² anyagfelhasználású kellő mértékű
 - 10 cm vasalt aljzat
 - 20 cm tömörített kavicsagyazat

R3
 - 40 cm vb falazat újrahasznosított bontási hulladék felhasználásával
 - 300g/m² anyagfelhasználású hideg bitumenmáz kellő mértékű
 - 1 rtg modifikált 4,5 mm bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés, kellő mértékű felületre teljes lángolvasztással ragasztva
 - dombornyomott lemez szigetelés védelem

R6
 - 1,5 mm vtg. üvegszövethálával erősített UV álló PVC lemez szigetelés, 10 cm átlapolással
 - alátét filc
 - MFP farostlemez szig. tartó aljzat (1,6x1,1m)
 - 10/10 cm vörösfenyő gerenda
 - 10 cm légrés
 - 10/10 cm vörösfenyő gerenda

R7
 - 3 cm deszka burkolat
 - 2x 22 MFP farost lemez
 - 15 cm gerendázat
 - 22 mm MFP farost lemez

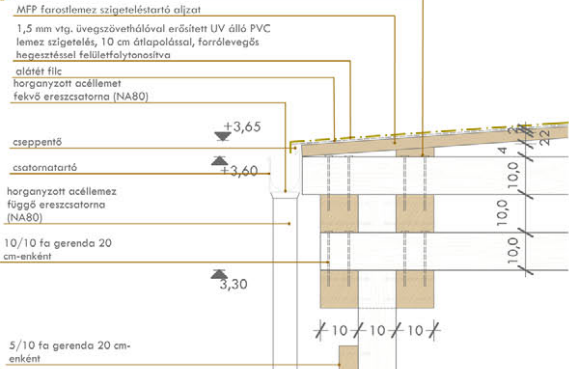
R8
 - színes, oldószermentes, önterülő, epoxigyanta kötőanyagú burkolat, kvarchomok beszórással
 - 1-4 cm lejtésképzés (1%)
 - 35 cm vasbeton lemez, újrahasznosított építési hulladék felhasználásával
 - 5 cm szerelő beton
 - 1 rtg modifikált 4,5 mm bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés, kellő mértékű felületre teljes lángolvasztással ragasztva
 - 1 rtg 300g/m² anyagfelhasználású kellő mértékű
 - 10 cm vasalt aljzat
 - 20 cm tömörített kavicsagyazat

R9
 - 22 mm MFP farost lemez
 - légrés/ 10cm fa gerenda
 - 22 mm MFP farost lemez
 - 12,5 mm aquapanel cementkötésű építőlemez burkolat
 - színes, oldószermentes, önterülő epoxigyanta

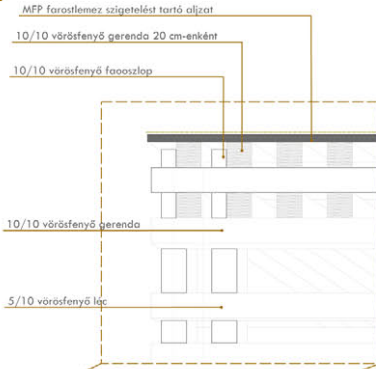
R10
 - 22 mm MFP farost lemez
 - 10 cm légrés/gerenda
 - 40 cm vb falazat újrahasznosított építési hulladék felhasználásával
 - 300g/m² anyagfelhasználású hideg bitumenmáz kellő mértékű
 - 1 rtg modifikált 4,5 mm bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés, kellő mértékű felületre teljes lángolvasztással ragasztva
 - dombornyomott lemez



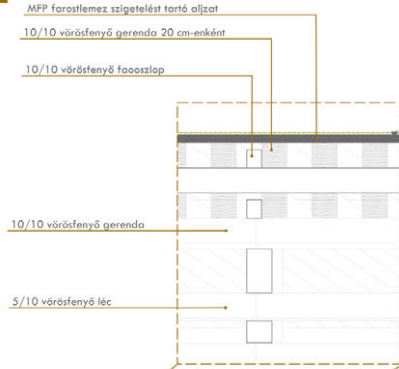
CSP10 - fa ekálás



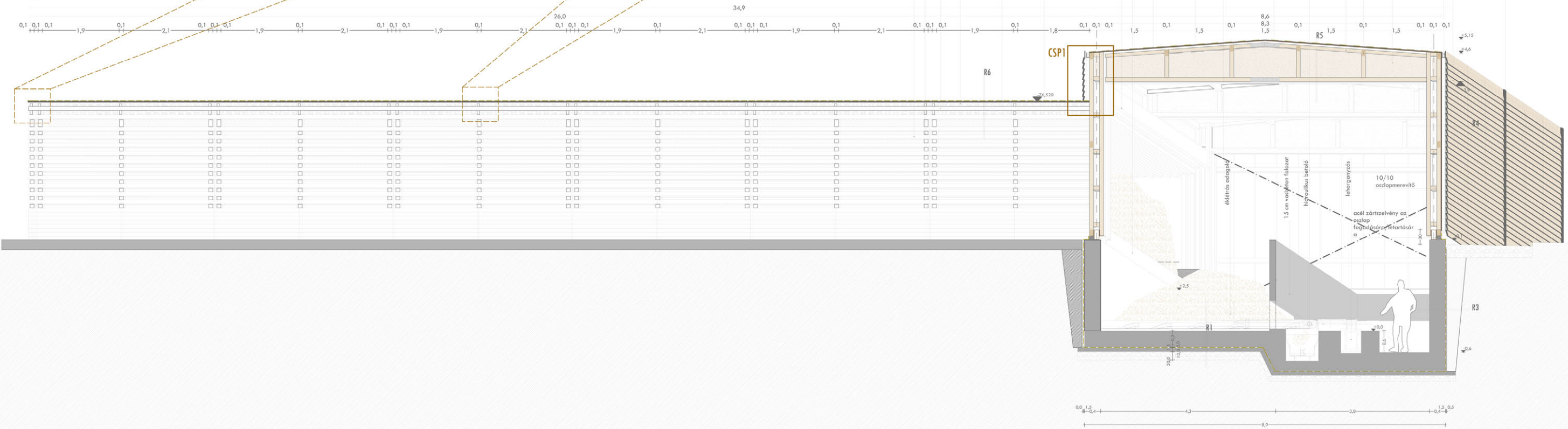
A1



A2



B-B METSZET



- R1**
- felületsimítás tárcsás-símító segítségével
 - 35 cm vasbeton lemez
 - 5 cm szerező beton
 - 1 rtg modifikált 4,5 mm bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés, kellősített felületre teljes lángolvasztással ragasztva
 - 1 rtg 300g/m2 anyagfelhasználású kellősítés
 - 10 cm vasalt aljzat
 - 20 cm tömörített kavicsagyaztat

- R3**
- 40 cm vb falazat újrahasznosított bontási hulladék felhasználásával
 - 300g/m2 anyagfelhasználású hideg bitumenmáz kellősítés
 - 1 rtg modifikált 4,5 mm bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés, kellősített felületre teljes lángolvasztással ragasztva
 - dombornyomott lemez szigetelés védelem

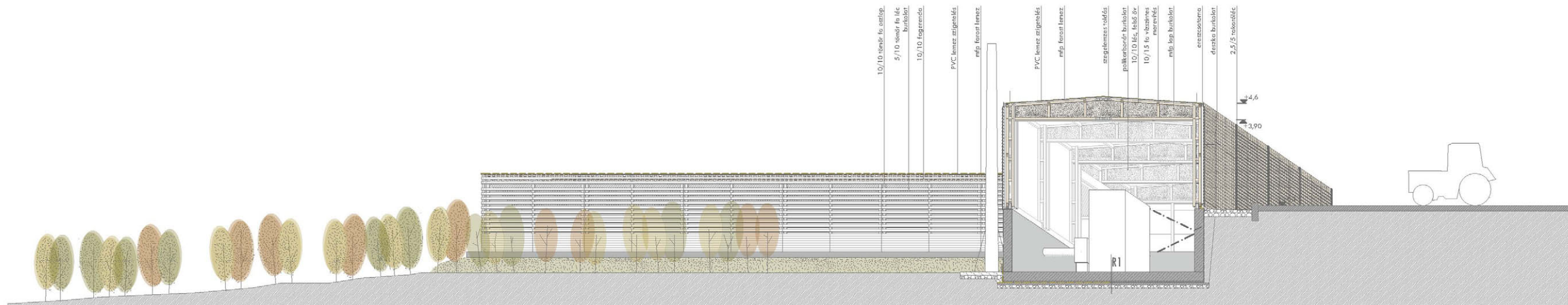
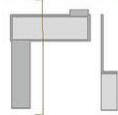
- R4**
- 22 mm vtg. mfp lemez (1,1 x 2,1 m)
 - 3/5 cm lécezés
 - deszkázat lapalással fedtetve

- R5**
- 1,5 mm vtg. üvegszövethálával erősített UV álló PVC lemez szigetelés, 10 cm átlapolással, forrólevegős hegesztéssel felületfolytonosítva
 - alátét filc
 - MFP farost lemez szig. tartó (1,6x1,1m)
 - min. 70cm gerincmagasságú helyszínen gyártott gerenda

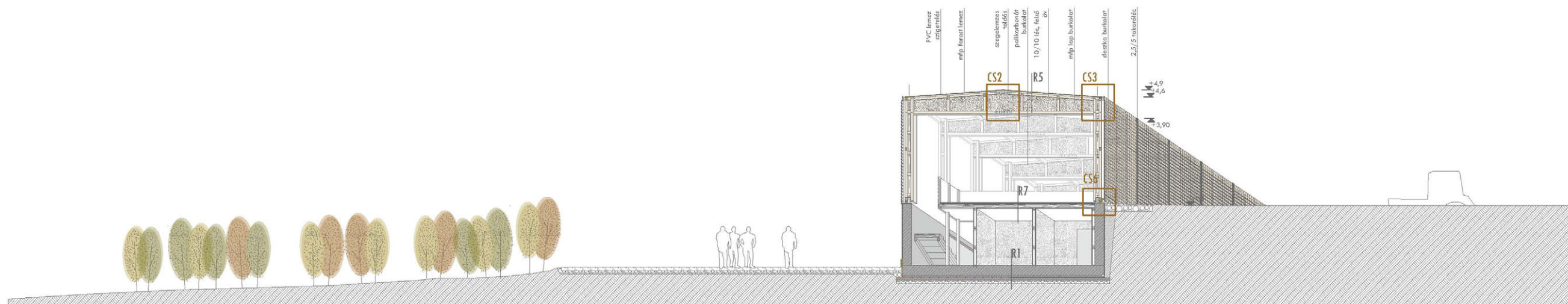
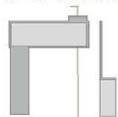
- R6**
- 1,5 mm vtg. üvegszövethálával erősített UV álló PVC lemez szigetelés, 10 cm átlapolással, forrólevegős hegesztéssel felületfolytonosítva
 - alátét filc
 - MFP farost lemez szig. tartó (1,6x1,1m)
 - 10/10 cm vörösfenyő gerenda
 - 10 cm légrés
 - 10/10 cm vörösfenyő gerenda



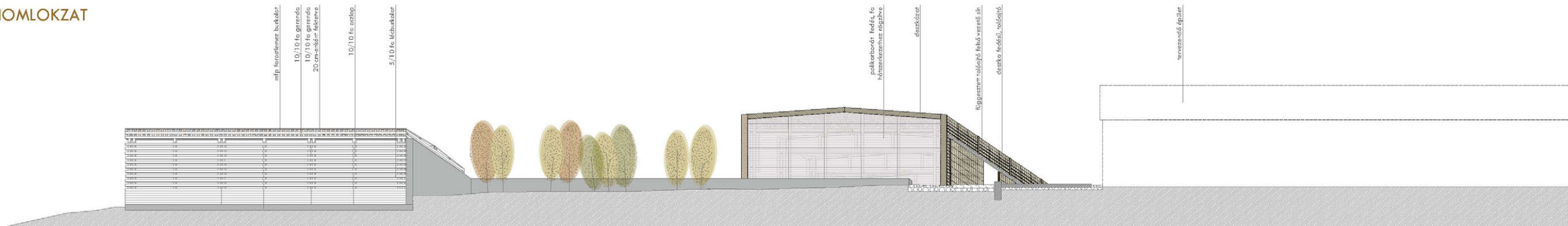
C-C METSZET

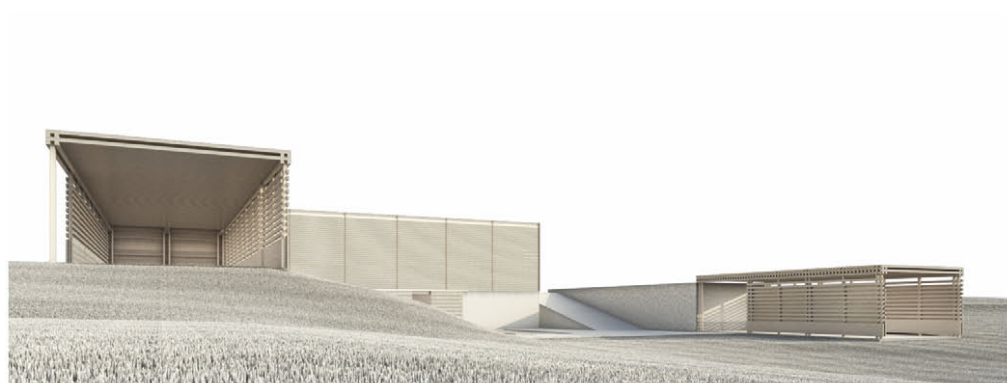
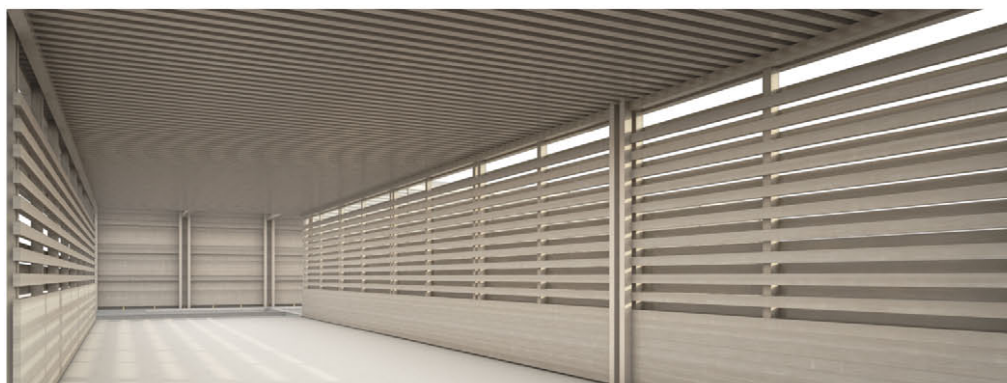
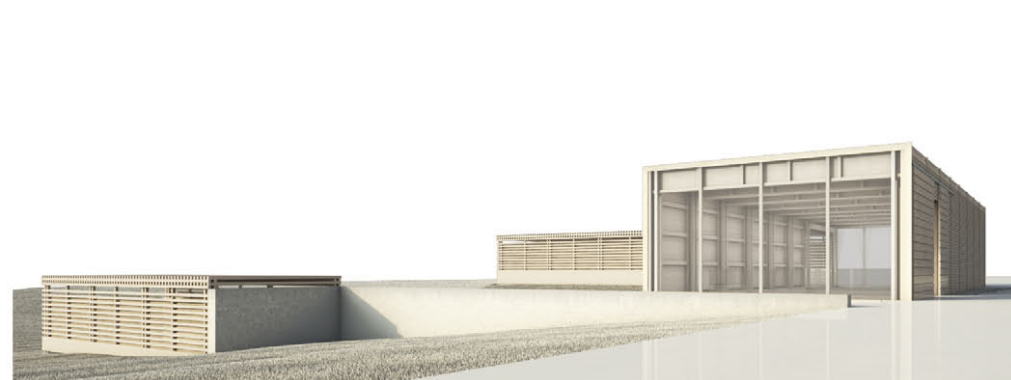
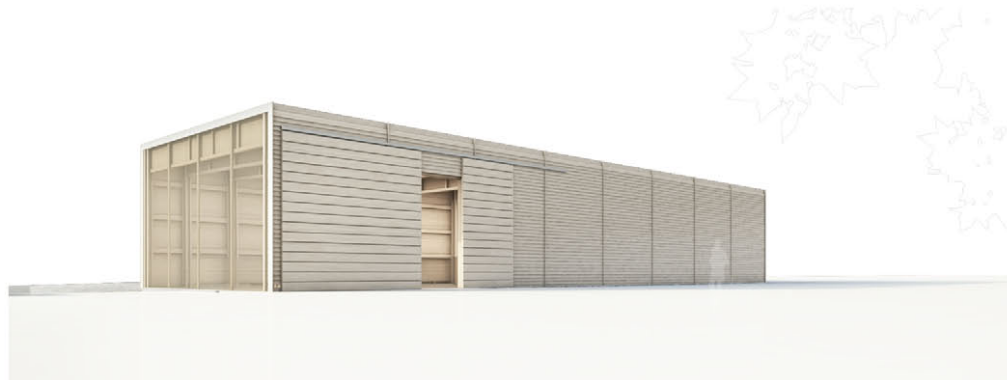


D-D METSZET

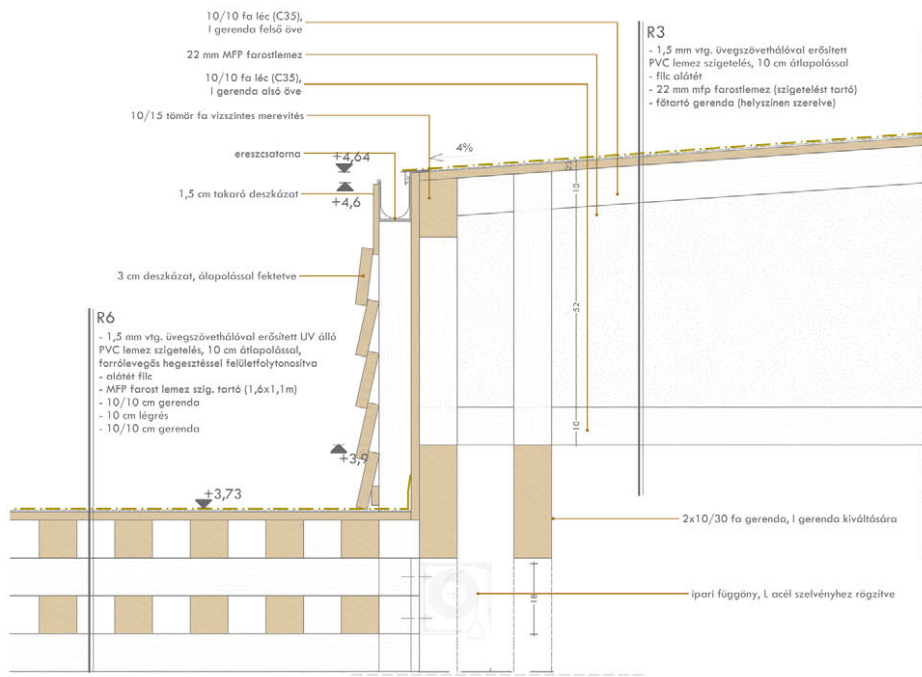


DÉL-NYUGATI HOMLOKZAT

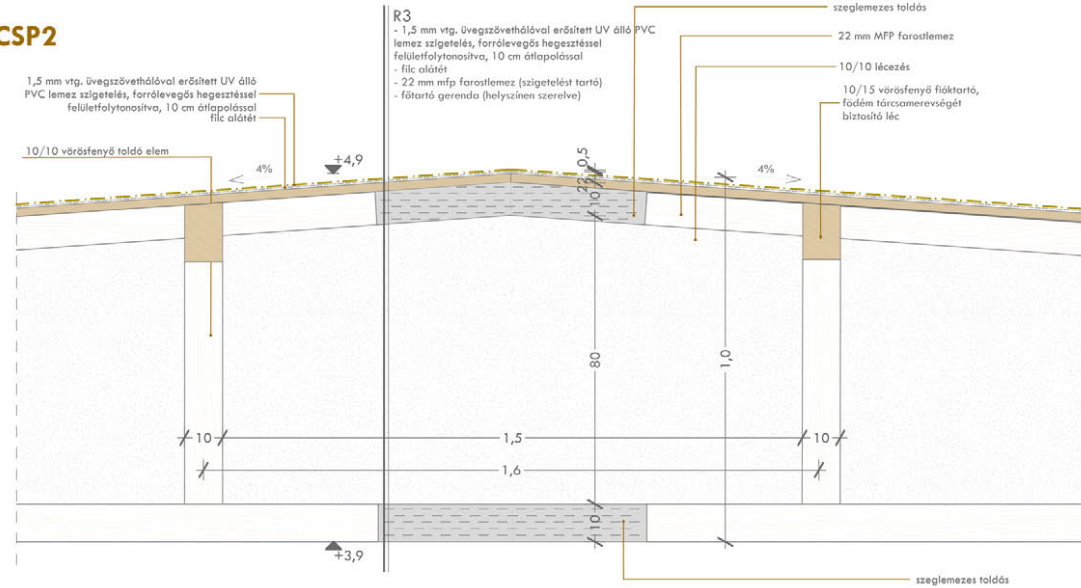




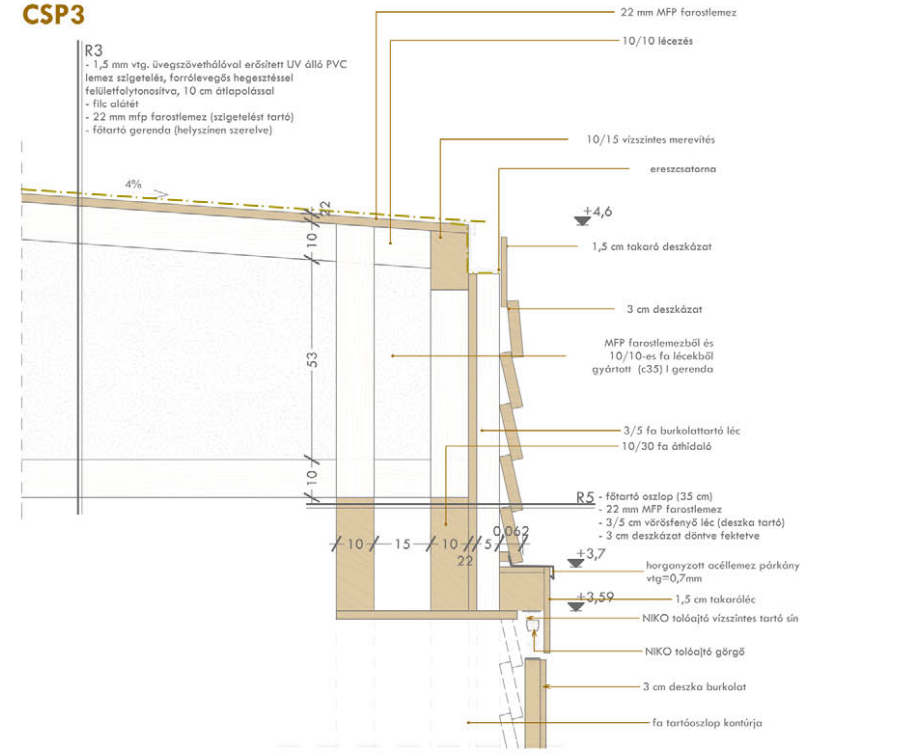
CSP1



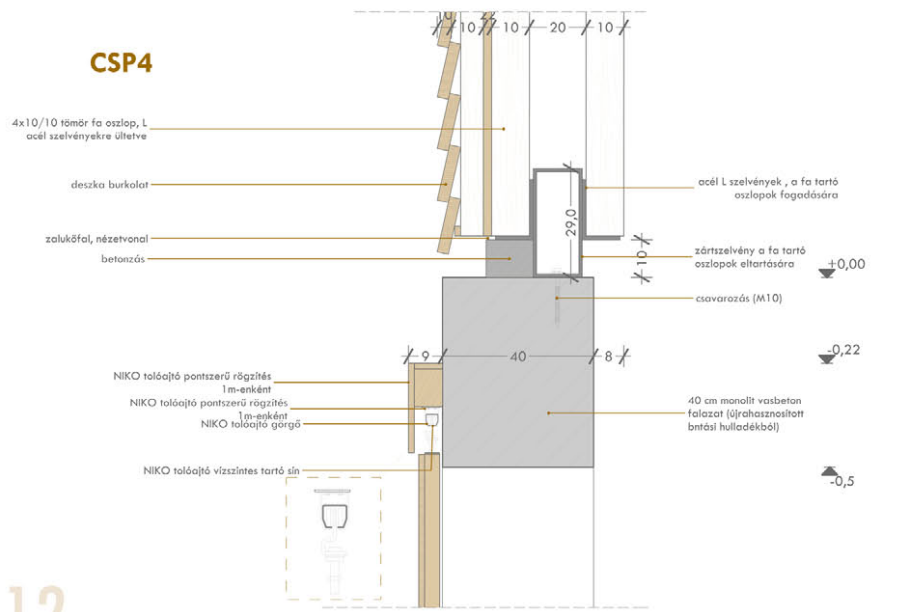
CSP2



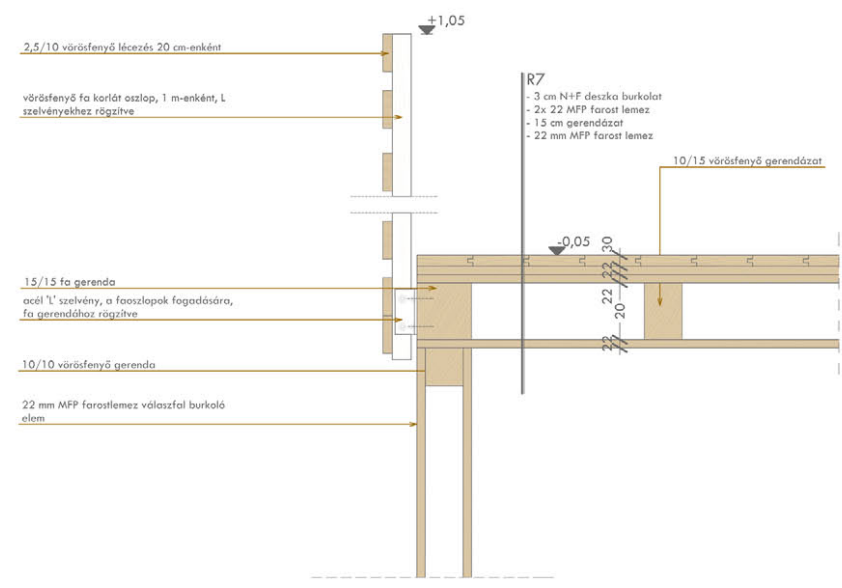
CSP3



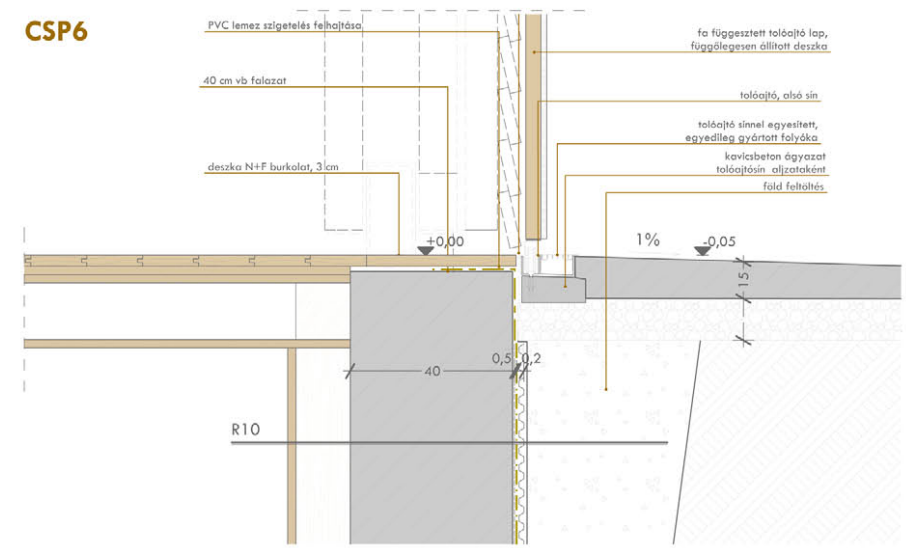
CSP4



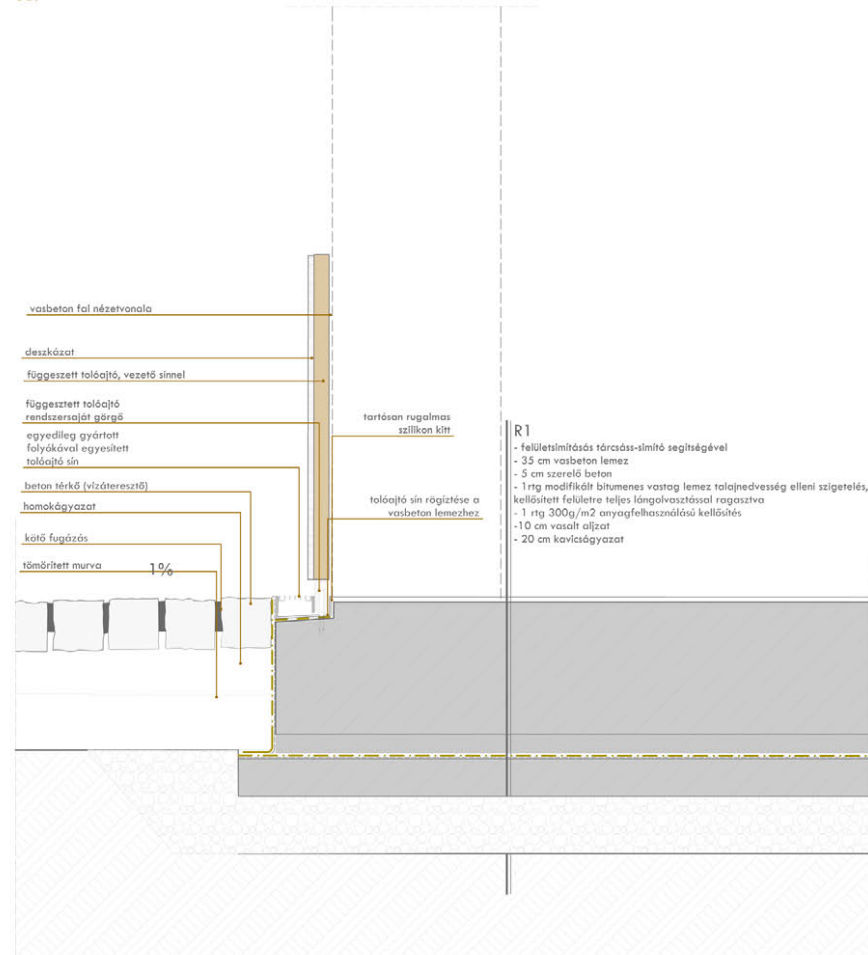
CSP5



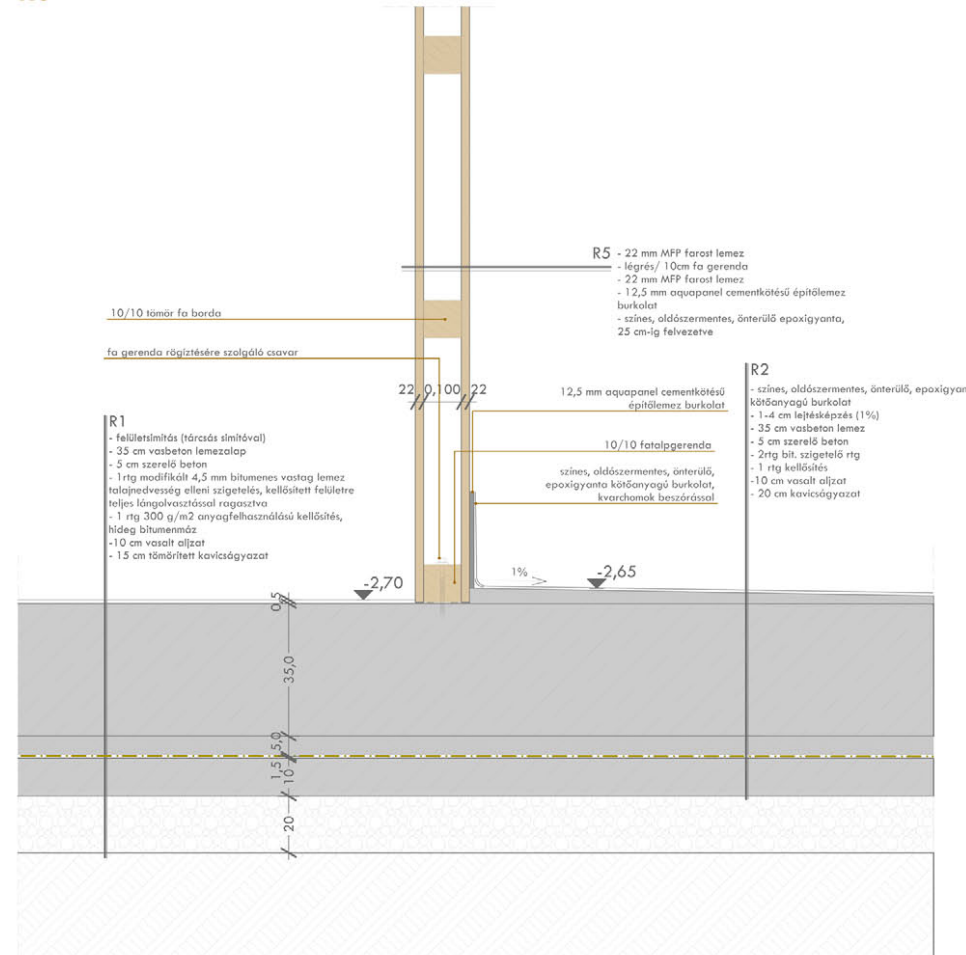
CSP6



R7



R8



R9

