

R a k l a p Ö k o l a k

ÉPK TDK 2018.

Sárkány Vivien konzulens: Páricsy Zoltán

Tartalom

Bevezetés.....	3
Célok.....	3
Célcsoportok.....	4
A szerkezet	4
Alapanyagok bemutatása.....	4
Egyutas raklap	4
Sártapasztás, tömör vályog	5
Szalmabála.....	5
Az alkalmazott falszerkezet tulajdonságai	6
Hőszigetelő képesség	6
Akusztika.....	6
Tűzvédelem, tűzbiztonság	6
Építésökológia	6
Építésbiológia	7
Szerkezeti koncepció	7
Az építés lépései.....	8
Képek gyakorlati kísérletről.....	14
Változatok.....	17
Különböző homlokzatburkolatok	17
Ereszmegoldások, a különböző homlokzatburkolatok esetén.....	21
Ereszcsomópont korcolt fémlemez burkolat esetén (fa esetén is alkalmazható).....	21
Ereszcsomópont lőtt kenderbeton bevonat esetén.....	21
Különböző nyílásbélések	22
Padlóburkolatok	22
Alaprajzváltozatok	22
Rövid oldalra rendezett	23
Hosszoldalra rendezett.....	25
Középtérbe rendezett.....	27
Az így kapott tömegek vizsgálata	29
Bővítési változatok	30
Rövid oldalra rendezett	30
Keleti oldal mentén	30
Nyugati oldal mentén	31
Az így kapott tömegek vizsgálata	32
Déli oldal mentén	33

Az így kapott tömegek vizsgálata.....	34
Hosszoldalra rendezett.....	35
Nyugati oldal mentén.....	35
Északi oldal mentén.....	36
Az így kapott tömegek vizsgálata.....	37
Különböző terepviszonyok.....	38
Különböző tetőformák.....	39
Különböző tetőhéjalások.....	39
Épületgépészet – energiaszükségletek kielégítése.....	42
Költségszámítás.....	43
Előút.....	44
Folytatás.....	45
Zárás.....	46
források:.....	46

Bevezetés

Környezettudatos ház

„Megvalósításánál tudatosan vagy „tudattalanul” kihasználták a terepviszonyok, a szél, a nap, a növényzet, a helyi légáramlatok, a vízfelületek és a természetes fény adta lehetőségeket, vagyis az épület a kulturális megfontolásokat figyelembe véve, de szerves kapcsolatban állt a természeti környezettel.”

„A cél hangot és formát adni azoknak a törekvéseknek, amelyek visszaállíthatnák a természetes és mesterséges környezet harmóniáját, és a „fenntarthatatlan kitérők” után a „hazatérők” elképzeléseit támogatni. Ez a cél nem jelent „múltba merülést”, inkább más irányt szab a „fejlődésnek” a közben megszerzett tudás felhasználásával, a „növekedés nélküli változásnak”

A Raklap Ökolak egy olyan törekvés része, ami egy „növekedés nélküli változási” folyamatot segíthet. Lelkesítő, hogy rengeteg példa látható világszerte, ami ebbe az irányba mutat. Ami mégis ötletelésre sarkalt az ezek közül választás helyett, az a megoldások költsége. Egy olyan megoldást igyekszem találni, ami megvalósítható kevés pénzzel rendelkezők számára is, és emellett megfelel a mai követelményeknek.

Célok

- egy napjaink igényeit kielégítően komfortos
- fenntartható életmódot lehetővé tevő
- lehető legkisebb ökológiai lábnyomra törekvő

- lehető legnagyobb mértékben természetbarát megoldásokat alkalmazó
- alacsony ráfordítású
- bővíthető épület
- megoldások keresése eltérő terepviszonyok
- és egyező alapszemléletű, de különböző igényű használók esetén

Célcsoportok

az épület valamely tulajdonsága > ezen alapuló lehetséges használók

- alacsony költség > pályakezdők, rászorulóknak, vagy alacsony költségű életre törekvők
- méret, férőhely > minimál életre vágyók (kipróbálható milyen, ha csak azokkal a dolgokkal van körülveve az ember, amikre igazán szüksége van) tényleges szükségleteink felfedezése
- felhasznált anyagok, technológiák, energiaellátás, fenntartás módja > környezettudatos életmódot kipróbálni vagy benne elmélyedni vágyók

A szerkezet

Alapanyagok bemutatása

Egyutas raklap

„Egyutas raklapoknak nevezzük azokat a raklapokat, amelyek valamilyen faanyagból és nem az EUR raklap szabványának megfelelően készülnek. Röviden és tömören talán így lehetne megfogalmazni: ami nem EUR raklap, az egyutas raklapnak minősül.

Honnan ered az egyutas raklap neve?

Az "egyutas raklap" elnevezés onnan ered, hogy korábban ezeket a rakodólapokat egyszer használatosnak tekintették, mivel sokkal silányabb minőségűek voltak, mint az EUR raklapok, nem voltak alkalmasak akkora súly viselésére és szállítására. Mára ez megváltozott, a gyártók igazodnak a vevői igényekhez és olyan terhelhetőségű és olyan méretű egyutas raklapokat gyártanak, melyek sok esetben még jobbak, de legalább olyan jó raklapok, mint a szabvány EUR raklapok.

Új, vagy újrahasznosított faanyagból készülnek. Ha újrahasznosított faanyagból készült raklapokat használunk az építéshez, akkor újrahasznosított anyagot használunk újra.

Az egyutas raklap mérete, terhelhetősége és tömege szerint szinte határtalan variációban fordul elő, a kisebb 380x580mm-től

kezdve egészen a szabványos EUR raklapok méretével azonos 800x1200mm-ig, a gyengétől a középerősön keresztül az erősig, a 4 kg-ostól a 25 kg-os raklapig.”

Esetemben kiválasztottam 1 típust, ami az egyik legnagyobb számban használt a forráshelyen.

Ennek tulajdonságai:

Méretei:

Befoglaló méret: 100x70x14 cm

Alkotó deszkáinak vastagsága: 1,5 cm

Tömege: 9 kg

Fedő deszkáinak száma: 7-9 db

Ezek átlag értékek, kis eltérések előfordulnak.

Sártapasztás, tömör vályog

A következő értékek Medgyasszay Péter és Novák Ágnes *Föld- és szalmaépítészet* című munkájából származnak.

Testsűrűség: 1800-2000 kg/m³

Hővezetési tényező: 0,91-1,13 W/mK

Páradiffúziós ellenállási szám: 5-10

Egy speciális tulajdonság, mely a sárral építőket érinti: egyes kutatások szerint a sár bőrrel érintkezése serkenti a boldogsághormonok termelődését :)

Szalmabála

A következő értékek szintén Medgyasszay Péter és Novák Ágnes *Föld- és szalmaépítészet* című munkájából származnak.

„Ha tartozik filozófia a szalmaházakhoz, márpedig tartozik, akkor az minden biztonnal arról szól, hogyan teremtheti meg az ember önmaga számára a kényelmes életkörülményeket úgy, hogy a lehető legkevesebbet változtasson a környezetén, megkímélve azt, és saját magát is a felesleges erőlködéstől.”

„Az egyszerű szalma bálázott formájában alkalmas épületszerkezetek hőszigetelésére. Ugyanaz a hőszigetelés elérhető vele, mint az iparilag feldolgozott anyagokkal, csak hogy ezért nem kell hatalmas gyárakban megfeszített kapacitással fűtőanyagot égetni, neked pedig éjt nappallá téve dolgozni, hogy meg tudd fizetni ezt a temérdek fűtőanyagot.”

Testsűrűség: 175 kg/m³

Hővezetési tényező: 0,05 - 0,06 W/mK

Páradiffúziós ellenállási szám: 1,3

Az általam használt bála méretei:
50x100x40 cm

Az alkalmazott falszerkezet tulajdonságai

Hőszigetelő képesség

Hőátadási tényező:

Egy két oldalán 4-4 cm vályogvakolattal ellátott, 4+50+4 cm vastag bálafal hőszigetelési értéke:

$$U = 0,117 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Egy két oldalán 5-5 cm vályogvakolattal ellátott, 5+40+5 cm vastag bálafal hőszigetelési értéke:

($\lambda_{\text{szalma}} = 0,06 \text{ W/mK}$, $\lambda_{\text{vályog}} = 1,13 \text{ W/mK}$, vagyis a kevésbé kedvező értékeket használva):

$$U = 0,145 \text{ W/m}^2\text{K}$$

A kapott eredmények alapján a kisebb falvastagság, vagyis a, 5+40+5 cm vastag fal is kielégíti a hőátbocsátási tényező jelenlegi $U_{\text{külső fal}} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{\text{fűtött tetőteret határoló szerkezetek}} = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ követelményértékeit. Ebben az esetben a belső tér méretei 8cm-rel nagyobbak, ezért ezt az megoldást választottam.

Akusztika

„A szalmaépítés szerkezeteinek akusztikai tulajdonságairól nem készültek konkrét mérések, azonban a használat során rendkívül sok pozitív tapasztalat gyűlt össze. A testhangok a földszintes épületeknél ritkábban okoznak problémát, ez a jelenség inkább a földemlak esetében vizsgálendő. Gyakorlati tapasztalat szerint a szalmabála épületek belső akusztikája kiváló.”

Tűzvédelem, tűzbiztonság

„A tűzzel szembeni viselkedés mérése során a következő eredményre jutottak. A vakolt szalmabála szerkezet különösen ellenállónak bizonyult a tűzzel szemben. A szalmabála elég levegőt tartalmaz ahhoz, hogy jó hőszigetelő legyen, de mivel jól tömörített, nincs annyi levegő benne, amennyi az égéshez szükséges lenne.

A tűzzel szemben sérülékenyebbek a szalmabála épületek azon részei, ahol laza szalmát alkalmaznak (pl. tömítések vagy tetőterek hőszigetelése). Ezeket a részeket is védeni kell, pl. sártapasztással, vagy légzáró burkolattal.”

Építésökológia

„A szalma, mint építőanyag értékelése létrehozásához szükséges fosszilis energia felhasználás szempontjából nagyon jó értéket ad.

Különösen igaz ez, ha azt is figyelembe vesszük, hogy az alacsony gyártásenergia-igény CO₂-szennyezése sem kérdéses, hiszen gabona széndioxidot használ fel a környezetéből, és oxigént szabadít fel, miközben testébe építi a szénatomokat.

A szalmafalak a későbbi bontás esetében sem okoznak környezetterhelést, hiszen a szalma visszabomlik a természetbe, vagy könnyen visszaforgatható.”

Építésbiológia

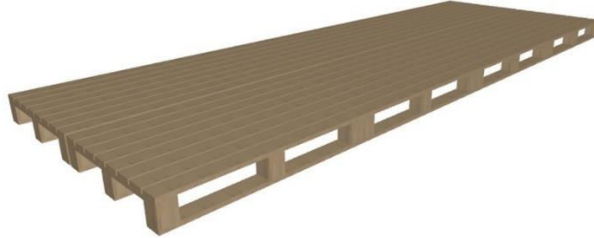
„A tiszta szalma nagyon ritkán okoz allergiát. Asztmás betegeknél a korhadásnak, rothadásnak indult szalma okozhat problémákat. Azonban a vakolattal ellátott falak esetében már ez sem fordulhat elő.”

Szerkezeti koncepció

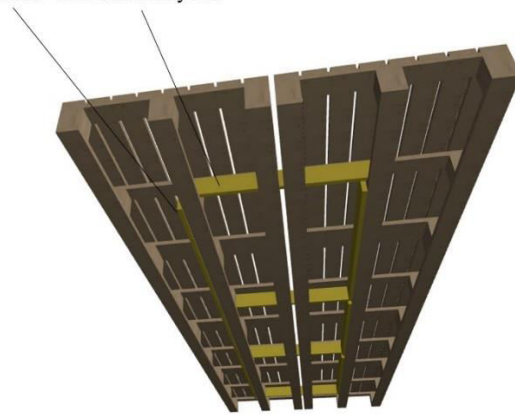


Az építés lépései

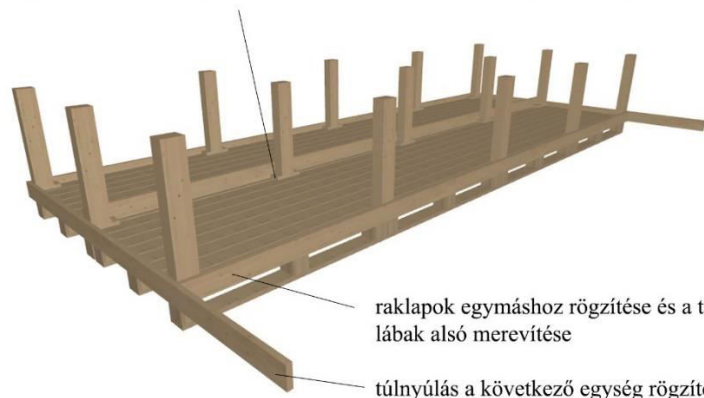
1 egység = 2x4 db raklap



egymáshoz rögzítés szétszedett raklapokból származó deszkákkal
hossz- és haránt irányban



távtartó lábak rögzítése deszkák darabolásából származó talpakkal,
melyek a lábak alsó síkjára vannak csavarozva / a lábak rögzítése szögacéllal



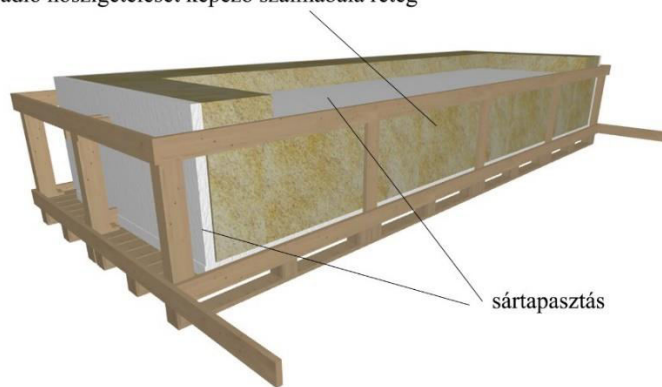
raklapok egymáshoz rögzítése és a távtartó
lábak alsó merevítése

túlnyúlás a következő egység rögzítéséhez

távtartó lábak felső merevítése, egyben a padló felső síkját alkotó raklapok fogadó kerete, alátámasztása



padló hőszigetelését képező szalmabála réteg



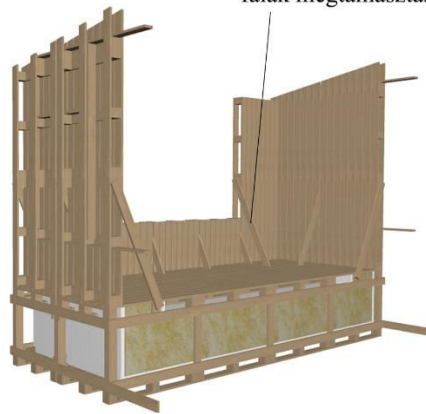
padló felső síkját alkotó raklapok

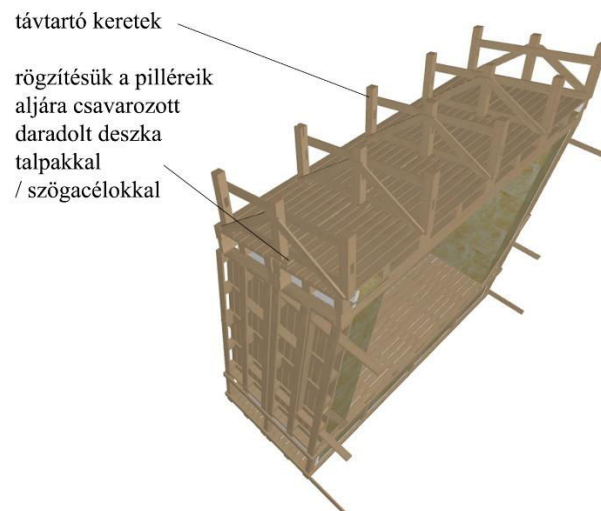
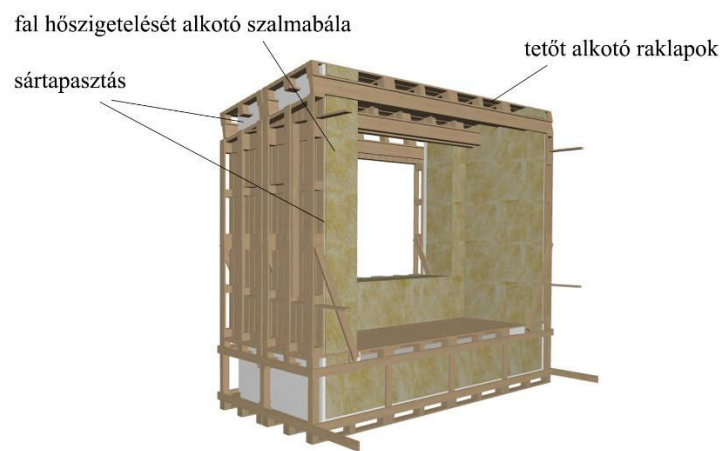
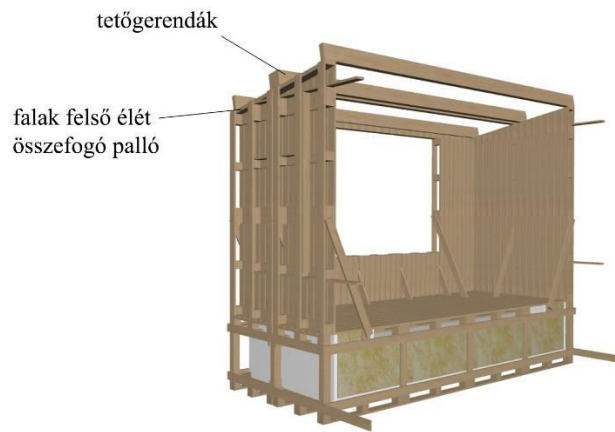


falakat alkotó raklapok hossz- és haránt irányú egymáshoz rögzítése

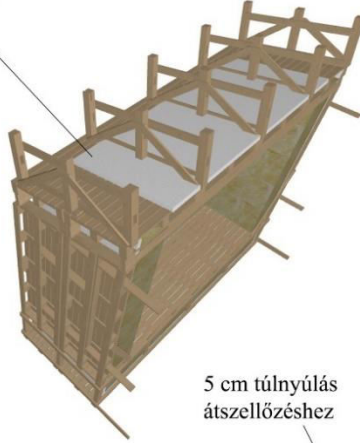


falak megtámasztása





tető hőszigetelését alkotó szalmabála réteg alsó tapasztása



tető hőszigetelését alkotó szalmabála réteg sártapasztás



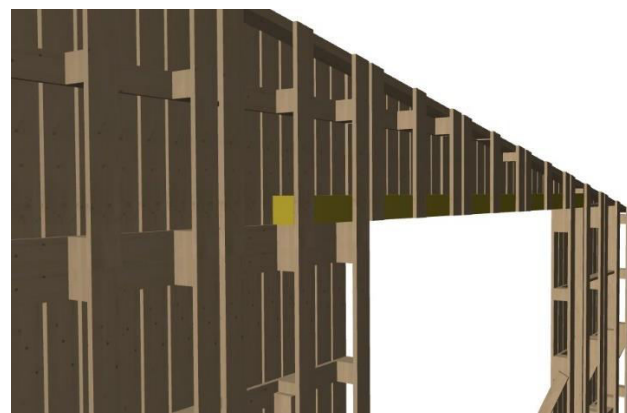
5 cm túlnyúlás átszellőzéshez tetőhéjalás aljzatának megtámasztása

tetőhéjalás aljzatát képező deszkaborítás



tetőhéjalás mennyezetképzés belső sártapasztás nyílászáró rögzítésének helye padlóburkolat épületgépészeti vezetékek számára 10 cm magas tér

Nyílásáthidalás megoldása: 10x10 cm gerenda a raklapok talpai közé csúsztatva, fedő- és talpdeszkáihoz csavarozva két oldalról.



Nagyméretű nyílások kezelésére alternatíva:

előkép: a COP24 keretében használt egyik pavilon (COP24 az informális neve az Egyesült Nemzetek Éghajlatváltozásról szóló Keretkezdménye 24. Konferenciájának (UNFCCC)



Képek gyakorlati kísérletről

Hézagos raklap duplán rakott hálóval, és hézagmentes raklap esete:

A kiválasztott méretű raklapok között előfordul hézagmentesen, és 2-3cm hézaggal rendelkező darab is. Ezeket külön szükséges gyűjteni az építéshez, és az egészben felhasznált, illetve szétszedésre szánt raklapokat azonos típusból választani.

A hézagos raklap esetén ki kell küszöbölni a friss vályog átfolyása, és a rágcsálók bejutása az épületbe. Erre megoldásként szimplán, vagy duplán rakott csirkehálót próbáltam ki, a szimplán rakott nyílásai túl nagyok tűnnek. A vályog kis százaléka átfolyt rajta, de elegendő mennyiség fennmaradt. Az átfolyt vályog újra bekeverhető, és az átfolyás mértéke csökken, ha a következő próba alkalmával alacsonyabb víztartalmú keveréket használok. A hézagos-hálós esetenél kisebb és kevesebb repedés alakult ki. Előny még ennél az esetenél, hogy a vályogréteg jobban tud száradni a hézagok révén.

A hézagmentes deszkázatú raklapnál előny, hogy már önmagában rágcsálóálló, és nem szükséges háló a tapasztás felvitele miatt sem.

Ennél az esetenél viszont több és nagyobb repedések jelentkeztek száradáskor, illetve a száradási folyamatot lassítja.

A száradás mindkét esetben kérdéseket vet fel.

Egyrészt: a raklap deszkázása által határolt vályogrétegnél a lassabb száradás vajon elég gyors-e, ennek során a szalmabálát érő nedvesség vajon elég gyorsan eltűnik-e, mielőtt károsodást okozna?

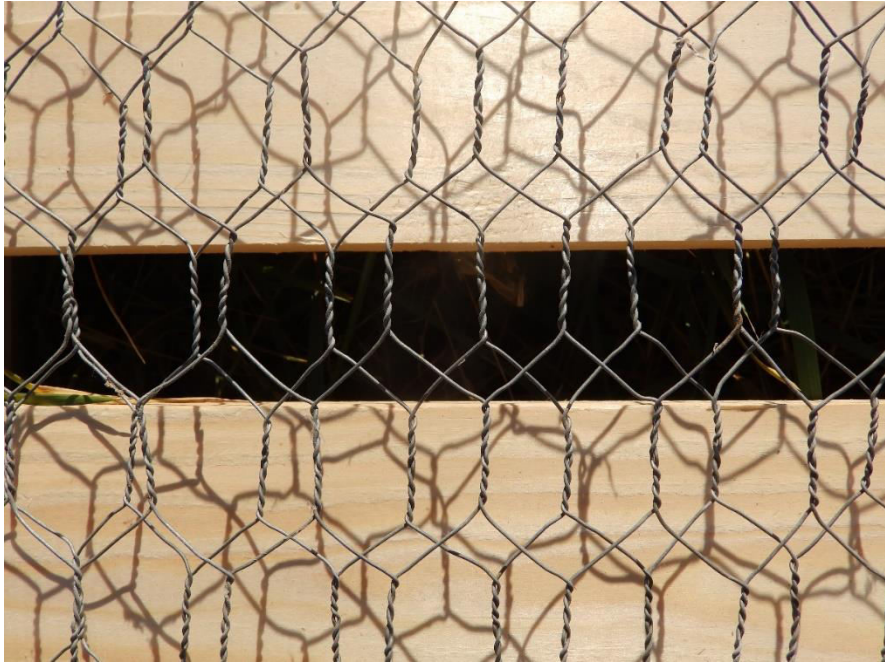
Száradási idő:

”belső vályogvakolat 1 cm vastagságban 0,25-1 hónap”

A teljes 5cm felhordásának elképzelése:

A raklapra és szalmára is felkerül 1-1 réteg vályog (~1,5-1,5cm), majd ennek száradása után egy következő réteg mindkét elemre (~1-1cm). Ezeknek a rétegeknek friss állapotában a szalmabála friss rétegével hozzányomandó a raklapra felvitt friss réteghez.

Első réteg sártapasztás felhordása a raklapra és a szalmabálára:







Tapasztalatok:

A raklapokra felvitt vályog kirepedezett, valószínűleg a nem megfelelő összetétel és/vagy túl nagy víztartalom miatt. Következő próba szükséges. Erre nem adódott már lehetőségem, tervezett a folytatás.

Változatok

Különböző homlokzatburkolatok

Az eddig ismertetett szerkezethez különböző homlokzatburkolási megoldásokat vettem sorra, melyek a következők:

- fa (környezetbarát anyagokkal felület kezelve)
 - deszkaborítás vízszintesen – a raklapok talpdeszkái praktikusán a vízszintes deszkaburkolat rögzítésére alkalmas felületként adódnak
 - ferde szöggel – a raklapok talpdeszkái praktikusán ferde szögű deszkaburkolat rögzítésére is alkalmas felületként adódnak
 - nagytáblás fa - a raklapok talpdeszkái nagytáblás faburkolat rögzítésére is alkalmas felületként adódnak
 - deszkázás függőlegesen – kiegészítő szerkezet szükséges hozzá. Raklapok szétszedéséből nyerhető vízszintes deszka fedés, vagy fa építőlemez, például OSB lemez.
 - Ez plus anyagot és munkaidőt igényel, és a szerkezet tartósságát nem növeli jelentősen.

- kenderbeton és kender vakolat lőtt technikával
 - a falat alkotó raklapok talpainak közeit lőtt technikával töltjük ki





- átlagos száradási idő 1 hónap 10 cm vastagságra: a Raklap Ökolak esetében 19cm szükséges (14cm kiöltendő raklapvastagság + 5cm fedőréteg), így 2 hónap alatt készülne el a burkolás
- az így kialakított felületre kenderpozdorja őrleményből kendervakolat kerül

Kenderbeton bevonat alkalmazásával nem csak védőréteg kerül a fa szerkezetre, hanem a fal hőszigetelő képességét és stabilitását is növeli.

Felmerül a kérdés, hogy ha már kendert is használunk, akkor miért nem az egész fal abból készül. Ez is egy lehetséges opció. Esetemben a kisebb költség az ok. Ha a fal keresztmetszetének nagyobb részét szalma alkotja, akkor a 19 cm vastag kenderbeton bevonat 2 rétegben megoldható, köztük 1 hónap száradási idővel, míg csak kenderbetont használva hosszabb az építési idő, és a ár is magasabb.

A kender jelenleg magas költséget jelent, de tegyük fel, hogy a megrendelők között vannak, akik szívesen természetének ipari kendert nagy mennyiségben, amit aztán nem csak a saját házukhoz tudnak felhasználni. Illetve akadhat olyan támogató szellem, akár kenderbetonnal foglalkozó cég, aki szívesen közreműködne ebben a kísérletben.

- fémlemez
 - korcolt – újrahasznosítható
 - aljzatának kialakítása a raklapok szétszedésével nyerhető deszkákból, vagy fa építőlemez – például OSB lap – használatával.
 - Ez további anyagot és munkaidőt igényel, de a szerkezet tartósságát jelentősen növelheti.
- raklap talpai közé fűzött elemek
 - érdekes és szép megoldás is lehet

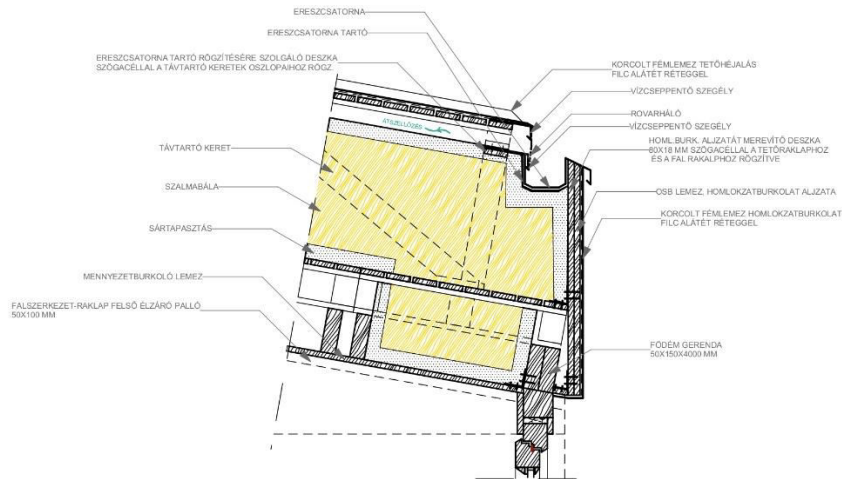
- önmagában nem tartós, és nem védi a szerkezeteket
- hézagos raklap esetén kenderbetonnal befűjához célszerű lehet, fedi a hézagokat

előkép:

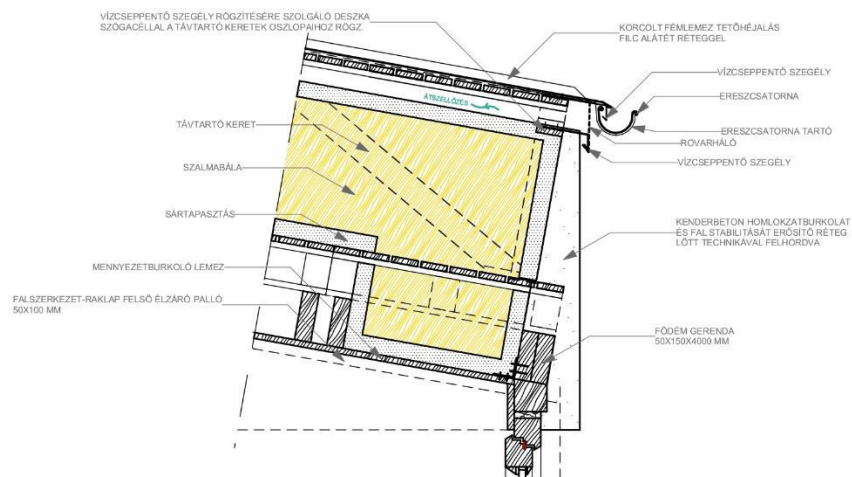


Ereszmegoldások a különböző homlokzatburkolatok esetén

Ereszcsomópont korcolt fémlemez burkolat esetén (fa esetén is alkalmazható)



Ereszcsomópont lőtt kenderbeton bevonat esetén



Különböző nyílásbélések

- fa lemez borítás
- sártapasztás

Padlóburkolatok

- fa padlóburkolat
 - szalagparketta
 - előnye:
 - kis vastagság > belmagasságot kis mértékben csökkenti
 - kis tömeg
 - svédpadló
 - a fürdőszobában hidegburkolat bitumenes lemez vízszigeteléssel
- mindenhol hidegburkolat
 - hátránya:
 - nagy súly
 - aljzatbeton készítése szükséges hozzá
 - a padló gépészeti ürege csak a burkolat feltörésével férhető hozzá
 - előnye:
 - homogén burkolat az egész épületben
 - tartósság, tisztíthatóság

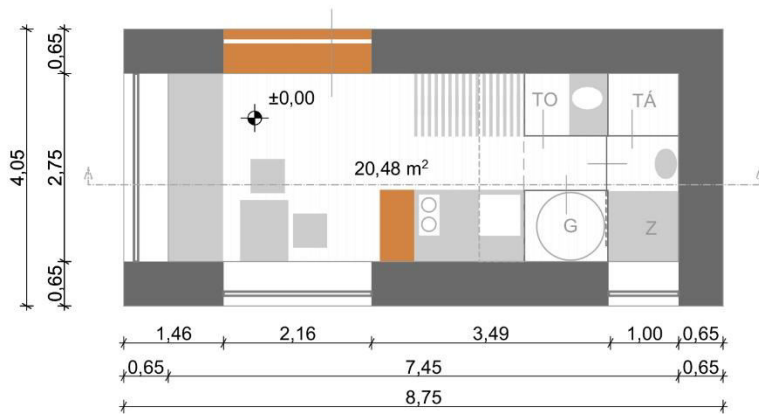
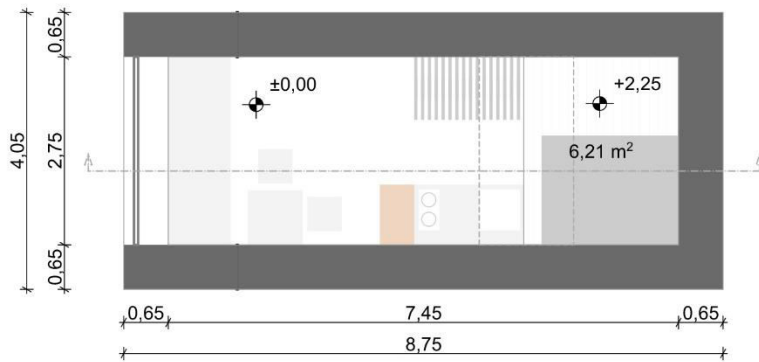
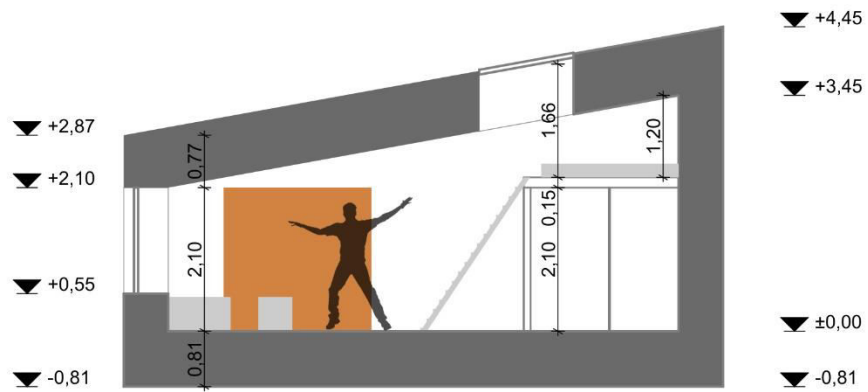
Alaprajzváltozatok

Betűjelek jelentése:

TO = toalett; TÁ = tároló; G = gépészeti tér; Z = zuhanyzó

Elrendezés típusai:

Rövid oldalra rendezett



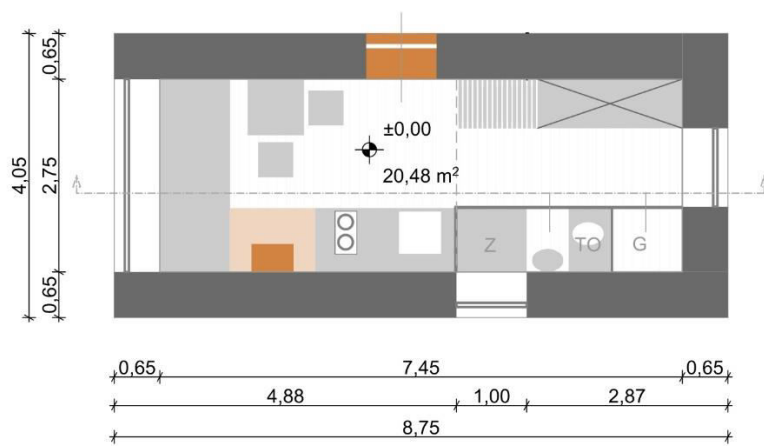
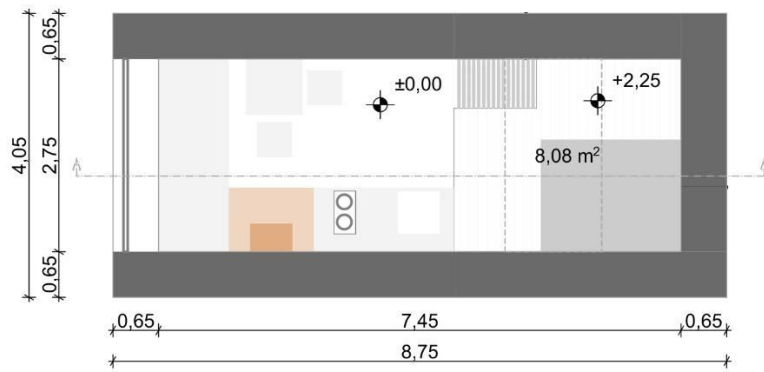
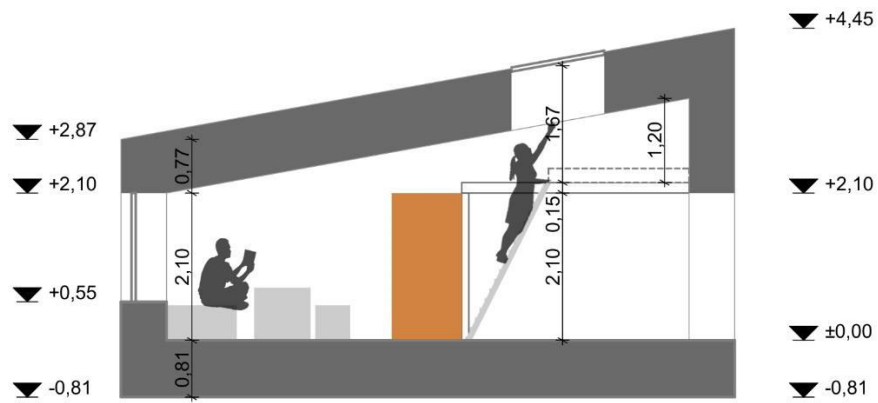
○ Előnyök

- a zuhanyzó keletre vagy északra nyíló ablakkal is kapcsolódhat a külső térhez. A külső térrel akár csak vizuális kapcsolat is növeli a tisztálkodás élmény jellegét. Ezt keleti oldalú nyílás esetén a felkelő nap látványa tovább fokozhatja.
- a toalett kialakítható külön helyiségben
- a mosogató felett fut a tetőablak egy része, ami gazdagítja a térélményt mosogatás közben
- nyugati és/vagy keleti oldalon is kialakítható terasz, melyekhez nagy nyílásokkal kapcsolódhat a belső tér
- a déli oldal nagy nyílása növeli a téli hőnyereséget. Nyáron külső árnyékolóval hatékonyan védhető a túlzott felmelegedéstől (a tetőlejtés által meghatározott a déli tájolású oldal a tetőre kerülő napelemek maximális kihasználtságáért)
- a nappali-étkező térben elegendő hely van az ülőalkalmatosság 2 személyes ágygá kibővítésre
- alapállapotában is használható ágyként, 1 személy számára nem szükséges pakolni hozzá
- a galériára felérkezés helye felett futó tetőablak megnöveli a belmagasságot

○ Hátrányok

- a nagy nyílások nagy lehűlő felületet jelentenek
- a rövid oldalra rendezett kiszolgálóhelyiségek szűkebb térből nyílnak
- a konyhában tevékenykedők a lépcső/létra által leszűkített térben állnak
- kisebb alapterületű galéria
- a galéria feletti belmagasság éppen, hogy elég

Hosszoldalra rendezett



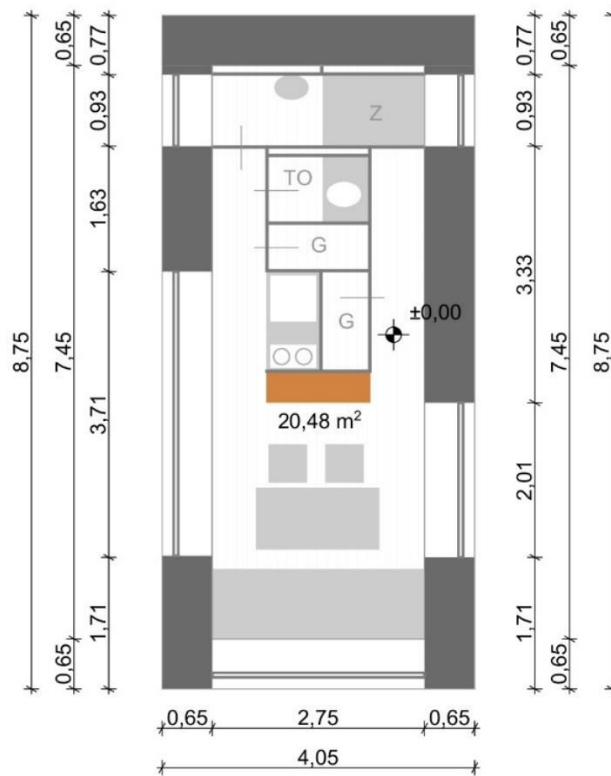
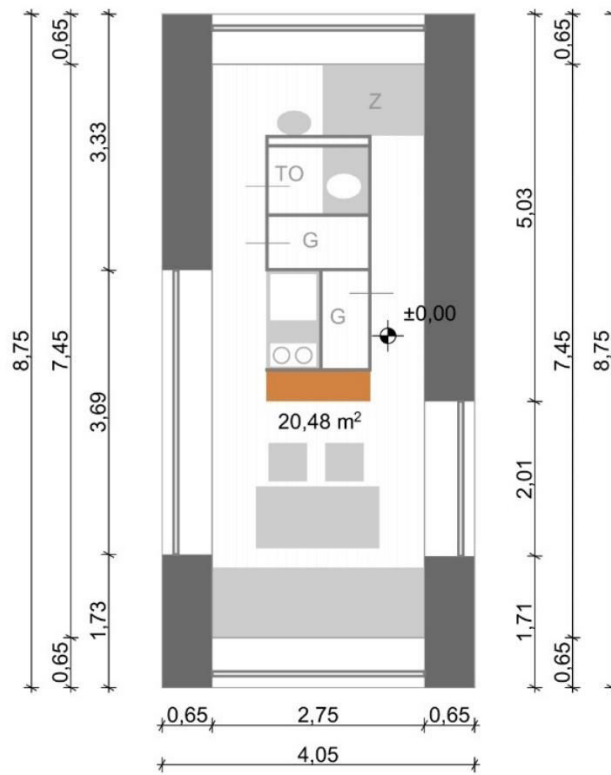
○ Előnyök

- a zuhanyzó keletre néző ablakkal kapcsolódik a külső térhez
- nyugati oldalon kialakítható terasz
- a déli oldal nagy nyílása növeli a téli hőnyereséget. Nyáron külső árnyékolóval hatékonyan védhető a túlzott felmelegedéstől (a tetőlejtés által meghatározott a déli tájolású oldal a tetőre kerülő napelemek maximális kihasználtságáért)
- a nappali-étkező térben elegendő hely van az ülőalkalmatosság 2 személyes ágygá kibővítésre
- alapállapotában is használható ágyként, 1 személy számára nem szükséges pakolni hozzá
- a galériára felérkezés helye felett futó tetőablak megnöveli a belmagasságot
- a nagyobb alapterületű galéria kisebb belmagasságú része kiválóan alkalma növények elhelyezésére, a felettük elhelyezkedő tetőablak miatt
- a hosszoldalra rendezett kiszolgálóhelyiségek szélesebb térből nyílnak
- a bejárati ajtó választható az északi oldalra is
- a konyhában tevékenykedők tere tágasabb
- kisebb nyílások > kisebb lehülő felület

○ Hátrányok

- a toalett azonos helyiségben van a zuhanyzóval
- a galéria feletti belmagasság éppen, hogy elég
- kisebb nyílások > kevesebb kapcsolat a külső térrel
- csak a nyugati oldalon alakítható ki közvetlen kapcsolatú terasz

Középtérbe rendezett



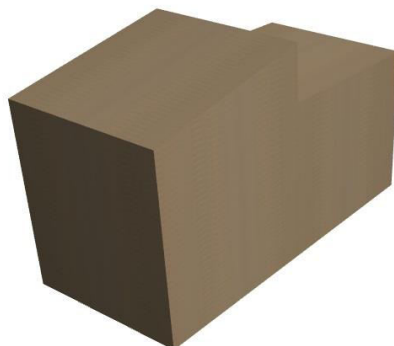
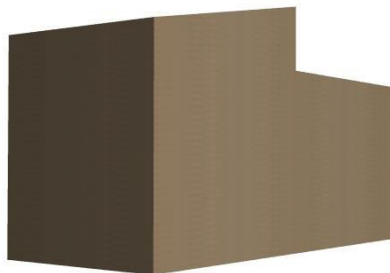
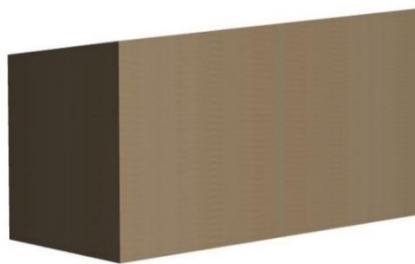
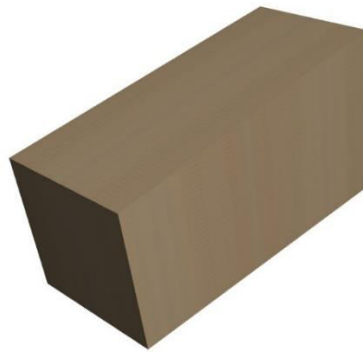
○ Előnyök

- nyugati és/vagy a keleti oldalon is kialakítható terasz
- a bejárati ajtó választható a nyugati vagy a keleti oldalra is
- a déli oldal nagy nyílása növeli a téli hőnyereséget. Nyáron külső árnyékolóval hatékonyan védhető a túlzott felmelegedéstől (a tetőlejtés által meghatározott a déli tájolású oldal a tetőre kerülő napelemek maximális kihasználtságáért)
- a nappali-étkező térben elegendő hely van az ülőalkalmatosság 2 személyes ágygá kibővítésre
- alapállapotában is használható ágyként, 1 személy számára nem szükséges pakolni hozzá
- a toalett kialakítható külön helyiségben

○ Hátrányok

- a nagy nyílások nagy lehűlő felületet jelentenek
- a konyhában tevékenykedők tere szűk. A teret a nyílás mélysége növeli, ha az padlószintig érő üvegfelület
- a közlekedők szűkösek
- kevés a tárolóhely. Ez az elrendezés akkor válna praktikusabbá, ha a rövidebb oldal nagyobb lenne, és tárolóhelyek kialakítására elegendő hely lenne a falak mentén, illetve a kényelmes közlekedésre.

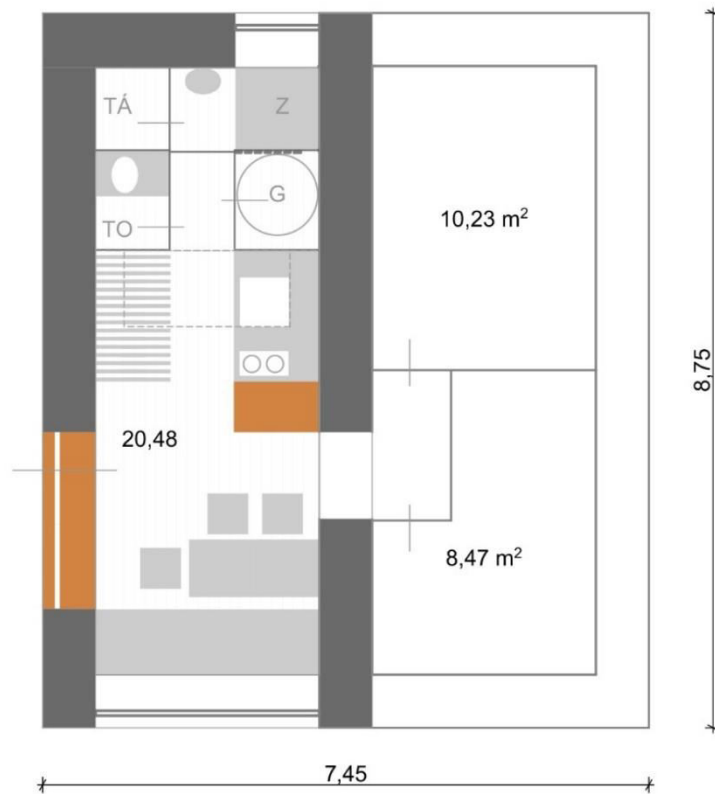
Az így kapott tömegek vizsgálata



Bővítési változatok

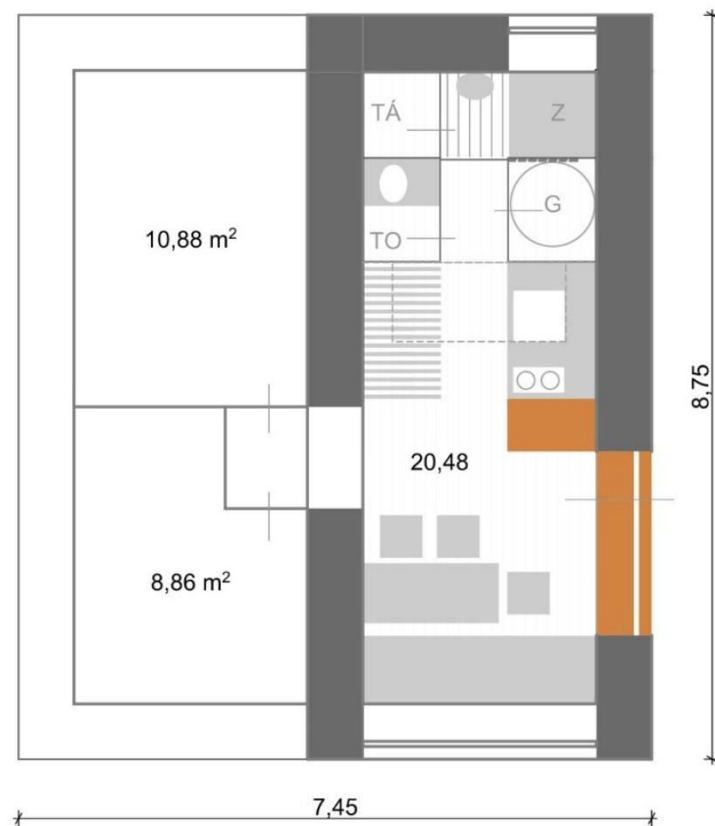
Rövid oldalra rendezett

- Keleti oldal mentén



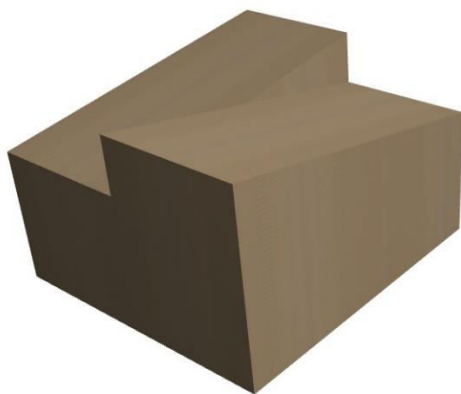
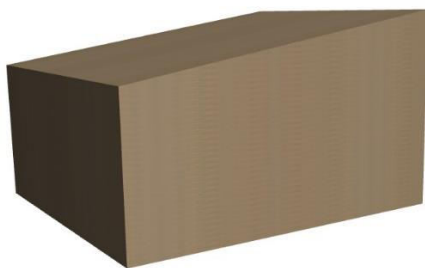
- Előnyök
 - a kályha az épület közepére kerül
 - a belső fallá váló falszakasz egy része felhasználható tárolásra
- Hátrányok
 - a csatlakozó fal nagy része feleslegessé válik a bővítés után

- Nyugati oldal mentén

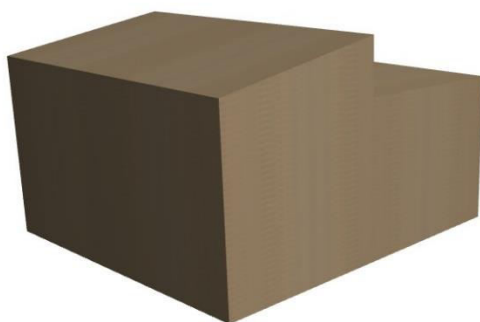
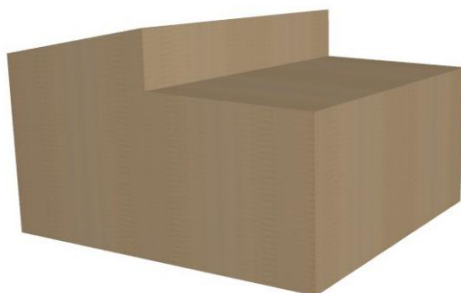


- Előnyök
 - a belső fallá váló falszakasz egy része felhasználható tárolásra
- Hátrányok
 - a kályha az épület szélső oldalára, a hálószobáktól távolra kerül
 - a csatlakozó fal nagy része feleslegessé válik a bővítés után

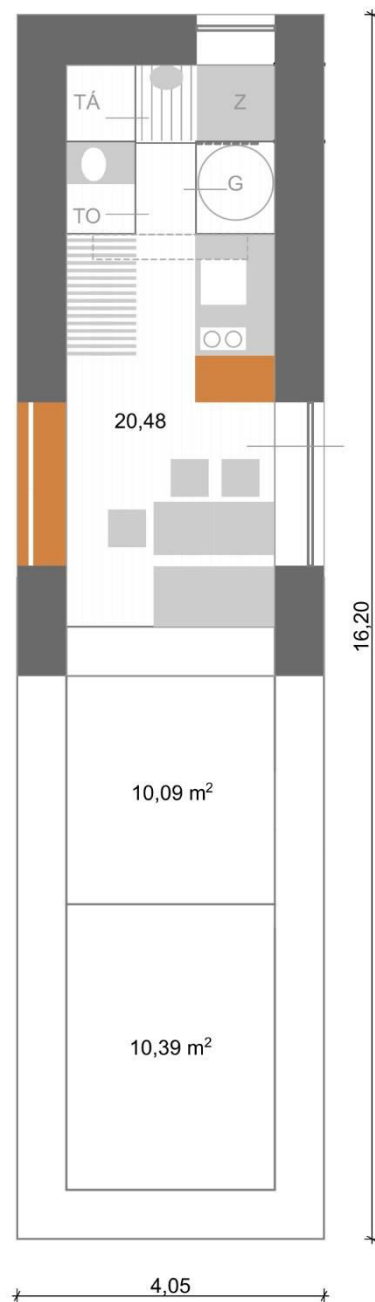
Az így kapott tömegek vizsgálata



=====

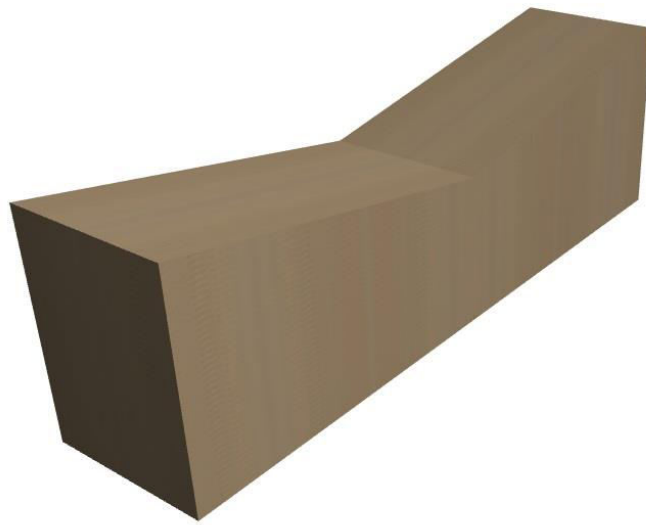


○ Déli oldal mentén



- Előnyök
 - adódhat olyan építési helyszín, például hosszú, keskeny telek, ahol előnyös
 - lehetőség az étkező-nappali bővítésére
- Hátrányok
 - csak egy hálószoba alakítható ki praktikusán

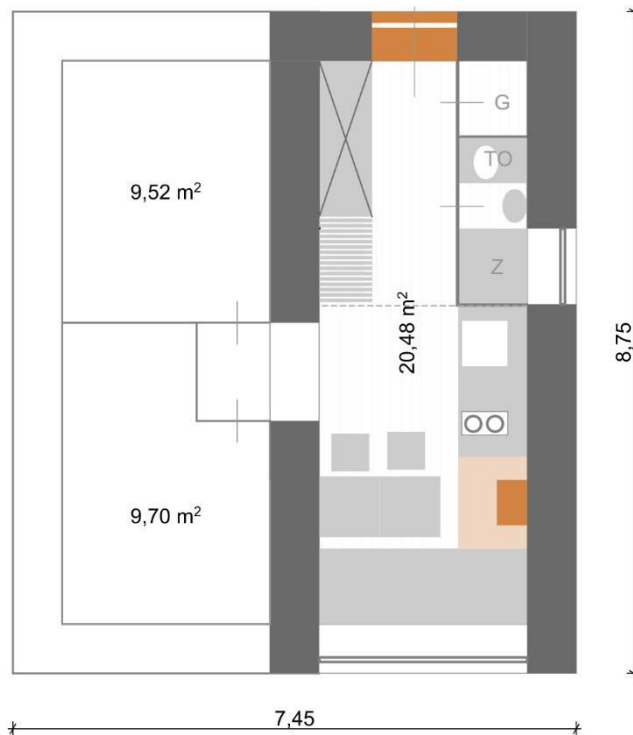
Az így kapott tömegek vizsgálata



- Hátrányok
 - vízvezetés szempontjából kedvezőtlen, de megoldható

Hosszoldalra rendezett

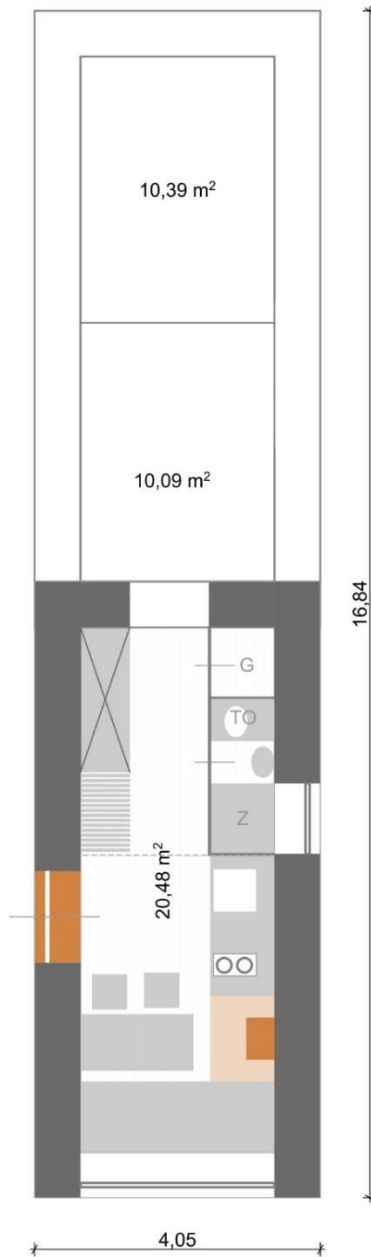
- Nyugati oldal mentén



A rövid oldalra rendezett alaprajz nyugati oldal mentén történő bővítésével egyezően:

- Előnyök
 - a belső fallá váló falszakasz egy része felhasználható tárolásra
- Hátrányok
 - a kályha az épület szélső oldalára, a hálószobáktól távolra kerül
 - a csatlakozó fal nagy része feleslegessé válik a bővítés után

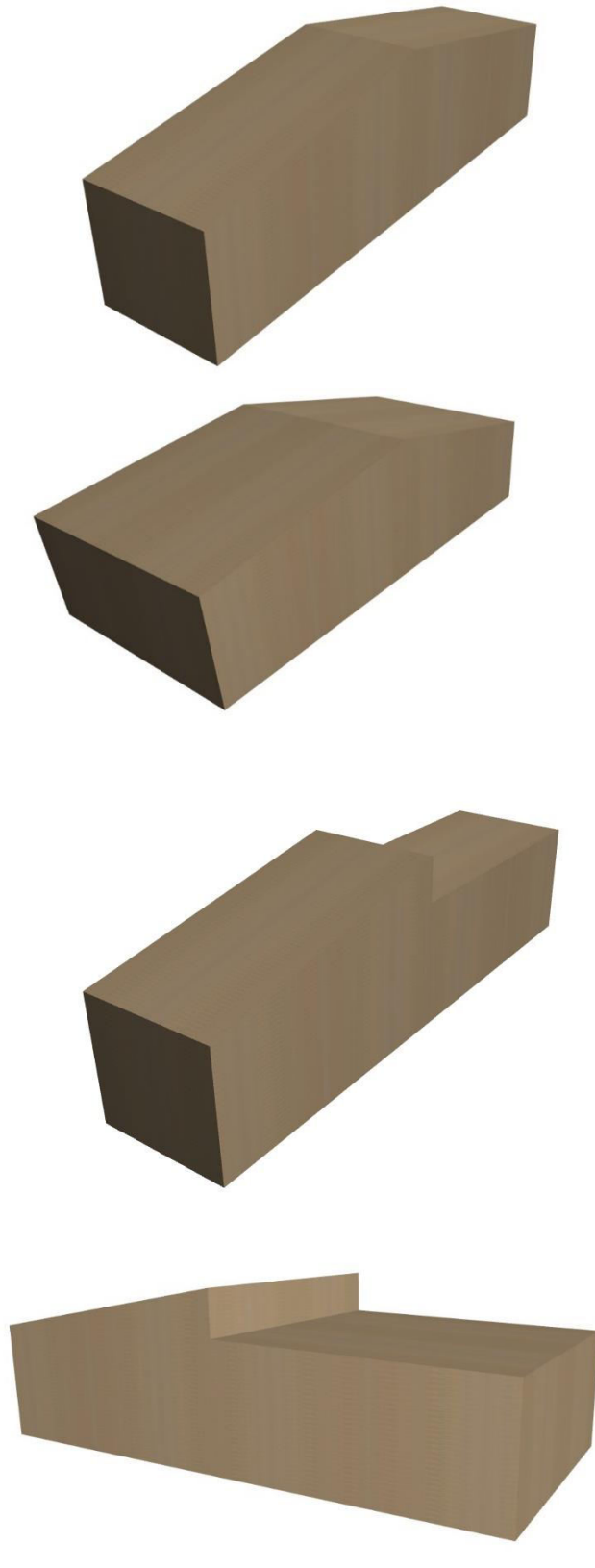
- Északi oldal mentén



- Előnyök
 - adódhat olyan építési helyszín, például hosszú, keskeny telek, ahol előnyös
 - lehetőség az étkező-nappali bővítésére
- Hátrányok
 - csak egy hálószoba alakítható ki praktikusán
 - a kályha a hálószobáktól távolra esik

Az így kapott tömegek vizsgálata

A 2. és 4. ábrán a kapott tömegek hosszoldal mentén történő még egyszer duplázása látható.



Különböző terepviszonyok

- sík terep - a lábak lehetnek:
 - fa pillérek, acél tartókkal beton pontalapokba betonozva
 - beton pontszerű
 - beton sáv alap
 - talajcsavar

Előny:

- újra használható
- gyors telepítés
- nagy teherbírás, kis keresztmetszet
- kis beavatkozás a környezet életébe

Hátrány:

- költséges
- előállítása nem környezetbarát, de történhet használt fém újra hasznosításával

Egy talajcsavarokat forgalmazó cég referenciamunkáiból:



- fém emelők
 - fenntarthatóság szempontjából kérdéses. Az előállítása nem természetbarát, de újrahasznosítható anyag.
- lejtős terep – ugyanazok alkalmazhatóak, mint sík terepen, csak változó magassággal
- víz – magas alsó tartószerkezet (fa, beton, fém: talajcsavar)

Különböző tetőformák

Tetőhajlás: 10 fok – kishajlású, és közepes hajlású tetők közötti határ

Több fedési technika alkalmazhatósága miatt viszonylag kis épületmagassággal:

- korcolt fémlemez min 5 (dupla korcolt) - 7 foktól
- nagyeleemes fedések - hullámlemez, trapézlemez – 7-17 foktól 15 fokos tetőhajlással is építhető.
- félnyereg – hosszoldal mentén
 - előnye, hogy hosszirányban azonos az épület keresztmetszete, így az építéskor azonos elemek sorolhatók
- félnyereg - rövid oldal mentén
 - a belmagasság-változás, amit eredményez, lehetővé teszi galéria kialakítását az épület egyik felén amellet, hogy az átlag magasság kisebb, mint a hosszoldalra lejtő esetben.

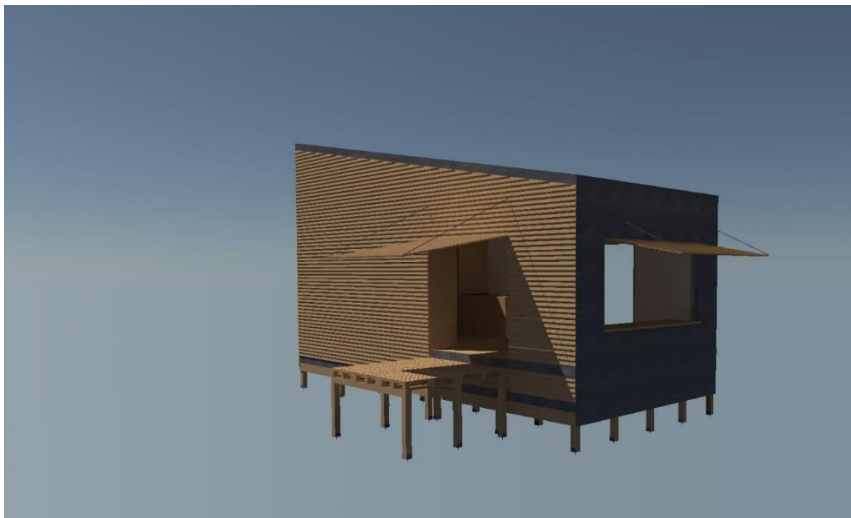
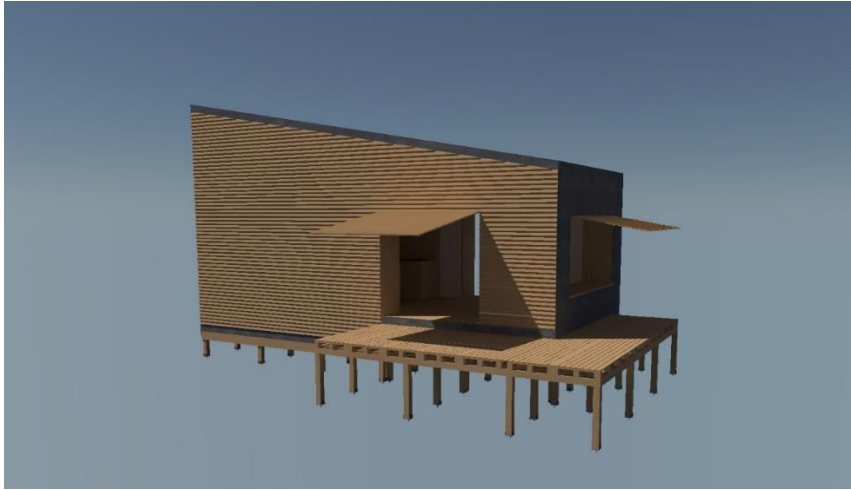
Különböző tetőhéjalások

- korcolt fémlemez - újrahasznosítható
- használt fémlemez – újrahasznosított
- darált-préselt tetrapack hulladékból készített lemez

Részletes kidolgozásra a következő tulajdonságokkal rendelkező változatot választottam:

- fa pillér alap, acél tartóval beton pontalapban
- rövid oldal mentén lejtő félnyereg tető
- vízszintes fa és korcolt fémlemez homlokzatburkolat
- rövid oldalra rendezett alaprajz





Épületgépészet – energiaszükségletek kielégítése

- áram előállítás
 - napelemrendszer – ha van rá lehetőség, akkor akkumulátorok helyett a hálózathoz kapcsolódó visszatápláló megoldással
- fűtés
 - fa tüzelésű kályha és/vagy
 - infra fűtőpanel
- használati melegvíz előállítás
 - napkollektor és a tüzelőberendezés kombinált használatával
 - puffertartályának helyigénye
 - 800l kapacitás esetén – 4-5fő: 990/1910; 118 kg
 - a használati melegvíz előállítása történhet a napelemek által termelt árammal működő vízmelegítővel is
 - előnye: hely- és költségtakarékos ilyen kis alapterület, és kevés fogyasztó esetén
- ivóvíz és egyéb használati víz – főzés, mosogatás, tisztálkodás, mosás, takarítás
 - esővízből ivóvíz minőségű vizet készítő berendezés segítségével
 - azt az információt kaptam, hogy jelenleg nem érhető el ilyen eszköz Magyarországon, annak ellenére, hogy korábban forgalomban volt. További keresést igényel egy erre a feladatra alkalmas termék.
 - a szükséges kapacitáshoz fontos adatok:
 - 150 l/fő/nap vízfogyasztás
 - vízgyűjtő tetőfelület mérete az adott épület esetében: 40 m²
 - helyi csapadékmennyiség éves átlagos értéke
- szennyvíz kezelése
 - komposzt wc és
 - szennyvíztisztító berendezés, mely házilag ülepíti és tisztítja a szennyvizet. Ezután a víz öntözésre használható.
 - 1-18 fő – megfelelő egy kisebb közösségnek
 - 2,08x1,69 m befoglaló méret
 - elhelyezhető

- az épület alá, ha az kellő magasságra emelt, vagy más befoglaló méretű berendezés is elérhető
- lehet földbe épített

Költségszámítás

A részletes számítás a csatolt 'Költségterv' nevű fájlban található. Az alábbiakban néhány átfogóbb tulajdonságát ismertetem.

Két eset költségszámítását végeztem el:

- A lehető legalacsonyabb költségű eset
 - Azokat a fa szerkezeteket, melyek előállíthatók a raklapok szétszedése során nyerhető deszkákból, azokat így számítottam, vagyis 0 költségű részek.
 - A deszkákból készíthetők gerendák, pillérek. A deszkák egymáshoz ragasztva és csavarozva erős tartóelemeket alkotnak, melyek bármilyen hosszúságban előállíthatók a rétegek eltolásával. Hátránya a nagy munkaigény, szükséges hozzá szétszedni számos raklapot, ragasztót, és csavarokat használni. Előnye, hogy erős, tetszőleges hosszúságban készíthető, és ingyen beszerzett raklapok esetén nagyon alacsony költséggel jár.
 - Ahol lehetett, ott bontott/használt termékekkel számoltam, például a nyílászárók esetében.
- A másik eset: Kevesebb szétszedendő raklap > gyorsabb építés
 - Ennél az esetnél egy munka és anyagköltség középpontra törekedtem. Így jelentősen többbe kerülnek az építőanyagok, viszont kevesebb a ráfordítandó munka.

A számba vett elemeket 3 szakaszra osztottam:

- 1. Alap, Határoló szerkezetek és tartozékaik, Burkolatok
- 2. Nyílászárók
- 3. Épületgépészet

Mindhárom végén található egy, az adott szakaszra vonatkozó összeg, és egy görgetett összeg, ami az addigi összes tétel költségét tartalmazza, hogy tisztábban láthatók legyenek az árat befolyásoló tételek.

A kapott értékek:

- Lehető legalacsonyabb költségű eset:
 - Végösszeg: 2 059 973 Ft melyből:
 - 1.: 332 973 Ft
 - 2.: 235 000 Ft
 - 3.: 1 492 000 Ft
 - Négyzetméret ár: 100 585 Ft

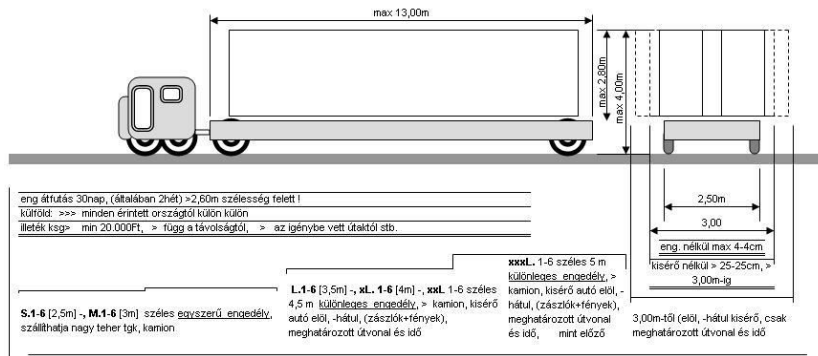
- Kevesebb szétszedendő raklap > gyorsabb építés
 - Végösszeg: 2 493 026 Ft melyből:
 - 1.: 766 026 Ft
 - 2.: 235 000 Ft
 - 3.: 1 492 000 Ft
 - Négyzetméret ár: 121 730Ft

A kettő között nagyságrendi különbség nincs, a faanyagok közel 100%-os raklapanyagból kivitelezése 400 000 Ft-tal kisebb összeget eredményezett.

Előút

A közösség tagjai, akik jelezték igényüket kis, környezettudatos, alacsony költségű lakóházakra, szeretnék bérelt területen is felépíteni szállásra alkalmas épületeket. Az egyutas raklap adott, mint alapanyag. A szállíthatóság, áthelyezhetőség, szétszedhetőség témakörében a következő információkat gyűjtöttem:

- Szállíthatóság
 - Kerekeken
 - a) az épület szerkezetének részét képező kerekek, bármikor vontatható autóval
 - közúti járműként vizsgáztatás szükséges
 - b) az épület alá helyezhető szállító eszköz, trailer
 - méretkorlátok
 - ekkor ingóságnak minősül, mert állagsérelem nélkül elválasztható a földtől, ami csökkenti annak az esélyét, hogy az adott építésügyi hatóság engedélykötelesnek ítéli meg az épületet. Az építési engedélyhez nem kötöttség a bérelt területre építés lehetőségét is növeli
 - nem fontos szempont jelen esetben, hogy kerekekkel rendelkezzen, ha áthelyezhető valamilyen módon



- Konténer szerű áthelyezés
 - mozgatás daruval, felfüggesztési pontoknál fogva vagy hevederrel
 - egy raklapból készülő szerkezet túl nagy koncentrált terhelésnek lenne kitéve. Ha mégis megoldható, nem lenne gazdaságos.
- Szét- és összeszerelhető
 - állagváltozás nélkül nem szállítható el így nem minősül ingóságnak
 - bérelt területre is építhető, mert a terület eredeti állapotában visszaadható szétszerelés után
 - a szigetelések folytonossága nehezen megoldható

Ezek tudatában az irány, amit választottam:

- az adott, költségmentesen hozzáférhető anyag: egyutas raklap használata
- tulajdonságai szerint egy optimális szerkezet kialakítása
- egy költséghatékony, és környezetbarát megoldás keresése: szalma hőszigetelés és sártapasztás
- a kísérlet része lehet megépítés után 1-2 évvel egy szét- és összeszerelhetőségi próba. A vályogréteg részleges eltávolításával, a szerkezet szétszerelésével, majd az új helyen összeszerelt épület újra tapasztásával, a korábban használt vályog újra nedvesítésével.

Folytatás

Az említett közösséggel tervben van tavaszra egy raklapokból készülő ház építése. Addig szeretnék tovább dolgozni a bemutatott szerkezeten, és ha több gyakorlati kísérlet is azt mutatja, hogy működik, akkor megépíteni is szeretnénk egy prototípust.

Zárás

Köszönöm a lehetőséget, és a motivációt ennek a tervezési-kísérletezési folyamatnak az elkezdéséhez.

források:

Medgyasszay Péter / Novák Ágnes: Föld- és szalmaépítészet.
Budapest, TERC. 2006.

Egyutas raklapok

Letöltve:<http://www.egyutasraklap.eu/Oldal/Egyutas-raklapok>
(Utolsó letöltés:10/09/2018)

Tevékenységeink

<http://szalmaepitok.hu/>
(Utolsó letöltés:10/09/2018)

Vicat – Franciaország terméke és kivitelési technikája

<https://www.youtube.com/watch?v=guR7P52i2M4>
(Utolsó letöltés:22/09/2018)

Krinner talajcsavarok

<http://www.talajcsavarok.hu/expert>
(Utolsó letöltés:03/10/2018)

