

Épületszerkezetani tanulmány

Diploma – Jógaközpont a Római-parton

Ludányi Nóra Tímea, 10ZV81

konzulens: Páricsy Zoltán

2021/22/1

I. Műleírás

1. Helyszín, program rövid bemutatása

A Római-part kedvelt sport- és rekreáció funkciójú közterület, mely Budapest területén belül egyedülálló kapcsolattal rendelkezik a Dunával, ebből is ered népszerűsége. Nem csak a közvetlen szomszédságból, de egész Budapestről érkeznek ide a kikapcsolódni vágyók.

Éppen emiatt a terület évek óta viharos politikai harcok színtere, melynek fő témája az árvízvédelem módja, illetve a közpark jelleg megtartása, miközben a parton egyre több lakópark épül.

A diplomatervemmel a rekreációs funkció palettáját szeretném bővíteni ezen a festői helyszínen. Egy jogaközpontot tervezek a Római-part északi részére, amely csendes és nyugodt, így a látogató a természettel körülvéve koncentrálna a testi-lelki fejlődésre

A telek adatai:

Cím: 1039 Budapest, Kossuth Lajos üdülőpart 85.

Helyrajzi szám: 63579/2

Beépítési mód: szabadonálló

Telek terület: 10.685 m²

2. Általános építészeti ismertetés

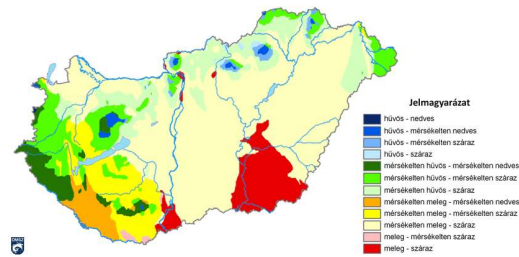
A jogaközpont fő funkciója a kül- és beltéri jogázás és meditáció, de kiegészítik terápiás szobák, szauna, és egy mindenki számára nyitott teázó is. A nagy alapterületű jogatermek használhatóak tanfolyamok megtartására is, illetve többnapos táborok esetén nagylétszámú szállásként is igénybe vehetők. Az árvízvédelmi követelmények miatt az épület lábakon áll, és a földszint stégszerűen emelkedik el a földtől, ami miatt csak komolyabb árvíz esetén van szükség beavatkozásra. Így a földszinten kapnak helyet a nyári funkciók, a teázó és egy kültéri jogaterasz, illetve ezek kiszolgáló funkciói. Az emeletre minden beltéri, télen is használható helyiség került.

Program:

3. Környezeti adottságok és külső hatások

3.1 Éghajlati adottságok

Budapest északi része a Magyarországon jellemző mérsékelt meleg – száraz éghajlattal vehető figyelembe.



Forrás: <https://www.met.hu/eghajlat/>

Az éves középhőmérséklet 11 °C. A nyári átlaghőmérséklet 26,5 °C a téli 1 °C. Januári középhőmérséklet: -1,8 – -3,1 °C között változik. Júliusi középhőmérséklet: 19–21 °C között. Uralkodó szélirány: északnyugati. A napsütéses órák száma 1950– 2000 körül mozog. Az éves csapadékmennyiség 550–700 mm közötti, amely főleg a tavaszi és őszi időszakban esik, télen hó formájában.

3.2 Domborzat

A telek a Duna medréhez közel, sík terepen fekszik, 103 mBf magasságban.

3.3 Tájolás

A telek a Duna keleti partján helyezkedik el, kelet–nyugati tájolású. Az épületet a Dunához közel, tehát a telek nyugati oldalára helyeztem el. Északról és délről sűrű növényzet árnyékolja, de a nyári túlmelegedés ellen szükséges árnyékolás használata.

3.4 Zajviszonyok

A besorolás a 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM hatályos jogszabálya alapján: a terület kertvárosias beépítésű terület. Építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékei megállapítása során ez vehető figyelembe. A főváros környezeti problémái közül az egyik legjelentősebb a magas zajterhelés, éppen ezért szerencsés, hogy a Dunának és a közpark jellegnek köszönhetően csillapított zajterheléssel számolhatunk.

3.5 Talajmechanikai és hidrológiai adottságok

3.5.1 Talajviszonyok

A telek a Duna közelsége miatt folyóvízi üledékes talajon, illetve feltöltésen áll, amelynek összetevői lejtőképződmény (agyag, aleurit, homok, kavics, közettörmelék). A teherhordó talaj szintje a talajszint alatt -1,80 m.

A talaj határfeszültsége: 300 kN/m²

pontjától van mérve, amely 94,97 mBf, tehát LNV=104,36 mBf, a telek síkjától mérve ez 1,36 m.

4. Funkcióból eredő követelmények

4.1 Épületfizikai követelmények

4.1.1 A hőbocsátási tényezőkre vonatkozó követelményeket a 7/2006-os TNM rendelet szabályozza.

A határoló- és nyílászáró szerkezetek hőátbocsátási tényezőire vonatkozó követelmények az épületben előforduló szerkezetekre:

$U [W/m^2K]$

| | |
|---|------|
| Homlokzati fal | 0,24 |
| Üvegezés | 1,00 |
| Lapostető | 0,17 |
| Homlokzati üvegfal | 1,40 |
| Lábazati fal | 0,30 |
| Árkád feletti födém | 0,17 |
| Homlokzati üvegfal, függönyfal | 1,40 |
| Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró | 1,40 |

4.2 Akusztika

Erre a rendeltetésre a szabvány nem ad meg hangszigetelési követelményt. Ugyanakkor a jóga és egyéb relaxációs, rekreációs funkciók miatt fokozott akusztikai igényességre törekszünk, a környezet csendessége ezt elősegíti.

4.3 Tűzvédelem

Tűzvédelmi alapadatok

Legfelső építményszint szintmagassága: +4,72 m a bejárat előtti terepszinthez képest. – NAK

Legalsó építményszint szintmagassága: 0,00 – NAK

Legnagyobb befogadóképesség: kávézó 48 fő – NAK

Minden kockázati egységből: önállóan menekülnek – NAK

Kockázati egységek

Mivel beltéri funkcióként csak a jogaközpont emelti funkcióival számolunk, így az épület egy kockázati egységet alkot.

Kockázati egység kockázati osztályba sorolása

Beltéri jogaközpont funkció kockázati egység

Legfelső építményszint szintmagassága: +4,72 m a bejárat előtti terepszinthez képest. – NAK

Legalsó építményszint szintmagassága: +4,72 m – NAK

Legnagyobb befogadóképesség – jogaterem: 22 fő – NAK

Menekülési képesség: önállóan menekülők – NAK

Kockázati egység kockázati osztálya: NAK

Mértékadó kockázati osztály – NAK

Szerkezetek tűzvédelmi követelményei

Függőleges teherhordó szerkezet, pillérek: D R30

Közbenső födécek: D R30

Zárófödém: D REI15

Lépcsők tartószerkezetei: R30

Tűzgátló fal és födém: A2 EI30

Menekülési útvonalat képező szabadlépcső: A2

Menekülési útvonal padlóburkolata: Dfl-sI

Menekülési útvonal padlóburkolata lépcsőházban: Dfl-sI

Menekülési útvonal falburkolata, álmennyezete, mennyezetburkolata: D-sI, d0

Tűzszakaszok

Legnagyobb megengedett tűzszakasz alapterülete beépített tűzoltó berendezés nélkül:

Beltéri jogközpont kockázati egység: sport – 1000 m²

Teázó és jogterasz kockázati egység: egyéb közösségi rendeltetés – 1500 m²

Menekülés

Menekülési út elérési távolsága: 30 m

Menekülési útvonal megengedett legnagyobb hossza: 200 m

Menekülésben korlátozott személyek részére szolgáló átmeneti védett tér elérési távolsága menekülési útvonalon keresztül, a menekülési útvonalba lépés helyétől mérve: 40 m

Tűzvédelmi követelmények teljesítése

Főbb szerkezeti elemek:

Függőleges teherhordó szerkezet: rozsdamentes acél pillérek, hőre habosodó festékkel: D R30 – megfelel

Közbenső födécek: rétegelt ragasztott fa panel D R30 – megfelel

Zárófödém: rétegelt ragasztott fa panel D R15 – megfelel

Lépcső menekülési útvonalon: acél lépcső hőre habosodó festékkel R30 – megfelel

Menekülési útvonal padlóburkolata: tömörfa tűzvédő lakkal Cfl-sI

II. Épület általános ismertetése

1. Építési mód

Az épület pillérvázás rendszerű, acél pillérek és gerendák adják a függőleges és vízszintes tartószerkezeti rendszert. A gerendák között a felületen megoszló terheket rétegelt ragasztott fapanel födemelemek adják át. A teljes épületet szerelhető szerkezetekből készítjük, illetve szárazépítési technológiákat

alkalmazunk a könnyebb és gyorsabb építhetőség miatt. Lehetőség szerint minden beépített szerkezet és anyag környezettudatos szempontokat figyelembevéve lett kiválasztva.

2. Merevítési rendszer

A merevítés szerepét a tartószerkezet kialakítása veszi át, az acél pillérek és gerendák nyomatékábíró módon vannak egymáshoz rögzítve, így kereteket alkotnak. Ezért külön merevítő rendszerre nincs szükség.

3. Funkcionális elrendezés

Az épület az árvíznek kitettség miatt lábakon áll, a magassföldszint el van tartva a talaj felszínétől 1,4 m-re, ami az árvíz helyi szinten legmagasabb mért értéke. A magassföldszinten találjuk a nyári használatú funkciókat, a Duna felé egy mindenki számára nyitott teázót és büfét, illetve ezek kiszolgáló helyiségeit. Hátrafelé, a kert felé pedig egy hatalmas, kültéri jógaterasz helyezkedik el, amihez ezen a szinten is tartoznak öltözőhelyiségek. Itt akár egyéb rendezvények, táborok is szervezhetőek. Ezen a szinten a járósíktól számítva 80 cm magasságig még árvízveszély áll fenn, így a falakat meg kell védenünk talajvíznyomás elleni vízszigeteléssel, illetve az ajtók két oldalán acél profilokat helyezünk el, melyekbe mobil árvízvédelmi elemek csúsztathatók.

Az emeleten található a jógaközpont beltéri része, mely masszázusra vagy egyéb kezelésekre használható helyiségeket és pszichológiai rendelésre alkalmas szobákat is magában foglal. Ez a beltéri központ intenzív vizuális kapcsolatban van a külvilággal, mivel szinte teljes felületén eltolható üvegajtók határolják, tehát nyáron, meleg időben átszellőztethető, illetve fedett-nyitott kültérként tud funkcionálni.

III. Épület szerkezeti elemzése

1. Alapozás

Tartószerkezet

A választott alapozási szerkezet monolit vasbeton pontalap az acélpillérek alatt. Majd a pontalapok összekötése monolit vasbeton gerendákkal. A teherhordó talaj -1,80 m-en van a talaj síkjától, így az alapok alsó síkját erre a szintre helyezzük. Az alapok teljes térfogata a talaj felszíne alatt épül meg, a talaj szintje fölött csak az acél pillérek látszanak. Az acél pillérek nyomatékábíró módon rögzítettek a pontalapokhoz.

Vízszigetelés

A mértékadó talajvízszint -1,50 m-en található. Mivel az alapozáshoz nem csatlakozik az acél pilléreket kívül közvetlenül más szerkezet, így vízszigetelése nem indokolt.

2. Magassföldszinti terasz

Tartószerkezet

Az alátétszerkezet 80x80 mm-es zártszelvény fiókgerendákból áll, melyek tengelytávolsága 1,22 m. Ezekre 60x60 mm-es párnafákat csavaroznak, majd a párnafák tetejére 50x100 mm-es hőkezelt, pácolt vörösfenyő deszkákat csavaroznak 5 mm-es hézagokkal fektetve. Ezek, illetve a párnafák árvíz esetén lecsavarozhatók, és a magassföldszinti raktárba (mely árvíztől védett térré alakítható) elrakhatók.

3. Földszinti, árvízvédelemre méretezett födém

Tartószerkezet

15 cm vastag rétegelt ragasztott fapanel födémszerkezet, a fióktartó gerendák közé helyezve (a fióktartókra acél diafragmák vannak csavarozva, erre engedik rá, majd rögzítik a födémszerkezetet). Ez a szerkezet szolgál árvíz esetén a leterhelő tömegként.

Hőszigetelés

A földszinti zárt funkciók nagy része hőszigetetlen, csak nyári használatra tervezett. Az emeletre vezető lépcsőház viszont fűtött, ennek alsó síkját hőszigetelni szükséges, ehhez 12 cm vastagságban multipor táblákat rögzítenek acél rögzítőelemekkel a födém alsó síkjához.

Párazárás

Párazáró fóliát a tartószerkezet tetejére fektetünk, erre kerül a burkolat aljzata.

Vízszigetelés

A teljes födémszerkezetet alulról talajvíznyomás elleni vízszigeteléssel kell megvédenünk egy esetleges árvíztől. Általános helyen a födémszerkezet-, illetve a fióktartók alsó síkjára rögzítik a bitumenes vízszigetelést, a hőszigetelt lépcsőház alatt pedig a multiporra rögzítik öntapadó módon a könnyebb beépíthetőség miatt.

Gépészeti vezetékek

Gépészeti vezetékeket nem vezetünk a födémbe vagy fölötte, mivel az árvízveszély, illetve a síkegyeztetések megkönnyítése miatt célszerű minden vezetéket az álmennyezetben elvezetni.

Lépéshangszigetelés

A burkolat aljzataként alkalmazott rendszer farost hőszigetelő táblával, illetve ezek között elhelyezett fa lécekből áll, melyek nem érintkeznek az alsó síkkal, tehát a födémszerkezettel, így lépéshangszigetelést is biztosít a szerkezet.

Burkolat

A fent leírt szerkezetbe integrált fa lécezéshez rejtetten csavarozzák a beltéri, pácolt keményfa burkolatot.

4. Magassföldszinti kitöltő falak

Tartószerkezet

A homlokzati falszerkezetek 15 cm rétegelt ragasztott falpanelből készülnek, melyek árvízvédelmi szerepet is betöltenek.

Hőszigetelés

A beltéri funkciók nagy része fűtetlen, tehát hőszigetetlen. Viszont a felső csatlakozásnál az emeleti födémen hőhidat okoznának ezek a falak, tehát acél távtartóelemekkel rögzítik őket a födémhez, a csavarozás alatt gumilap hőhídmegszakítással. A lépcsőház fűtött tér, itt a nyílászárókat hőszigetelésbe építjük, ez védi a lépcsőház terét is (lsd. alaprajz).

Homlokzatburkolat

A kitöltő falakat minden oldalon szerelt, függőleges deszkaburkolattal látják el, kettős faváz alátétszerkezettel. A falakra függőlegesen fa léceket csavaroznak, majd ezekre rögzítik a párnafákat, és a hőkezelt, pácolt vörösfenyő burkolatot. A járósíktól 80 cm magasságig (a mértékadó árvízszintig) a deszkák és a párnafák külön leszerelhetőek.

5. Magasföldszinti válaszfalak

Rétegelt ragasztott fapanel 10 cm vastagságban, általános helyen látszó minőségben. Vizes helyiségben PVC mentes, vízálló vinyl falburkolattal, alatta kenhető szigeteléssel.

6. Emeleti födém

Tartószerkezet

10 cm rétegelt ragasztott fapanel födémszerkezet 100x100 mm acél fióktartó gerendák közé rögzítve, diafragmákra.

Hővezetés: $\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$, hőtartás: 1600 J/kgK

Hőszigetelés

A födémet alulról hőszigetelni szükséges, így 12 cm lágyfarost hőszigetelés kerül rá, alulról mechanikailag rögzítve, burkolattartó váz közé helyezve.

Gépészeti vezetékek

A födém fölött párazáró réteg elhelyezése után 5 cm mineralizált faforgács kitöltésbe fektetik a gépészeti vezetékeket. A födém alatti terekben zárt funkciók esetén álmennyezet kerül kialakításra, vályogrost lap vagy fa lécezés elburkolással. Az álmennyezeti térben minden, földszinthez tartozó vezetéket elhelyeznek, a használati vízvezetékeket is.

Vizes helyiségekben 8 cm mineralizált faforgácsot helyeznek el, mely a lejtést adó réteg is szükség esetén.

Lépéshangszigetelés

A vizes helyiségeken kívül mindenhol a magasföldszinti lépcsőházban is alkalmazott 4 cm vastag burkolat alátét adja a lépéshangszigetelést. Az aljzat lerakása előtt a helyiségek területén szegélyszigetelő szalagot helyeznek el. A vizes helyiségekben a 6 mm-es teherelosztó farostlemez alatt elhelyezett, 2x1

cm vastag lépésálló farost hőszigetelés választja el a szerkezetet az aljzattól, szintén a kerület mentén szegélyszigetelő szalag kiegészítéssel.

Burkolat

Nem vizes helyiségekben mindenhol 2 cm vastag pácolt keményfa burkolatot helyezünk el, rejtetten az alátét lécvázhoz csavarozva.

Vizes helyiségben a 6 mm-es teherelosztó farostlemezre 3 mm környezetbarát kenhető szigetelést hordanak fel. Erre a vízálló vinyl padlóburkolat aljzata kerül, majd maga a vinyl burkolat.

7. Emeleti válaszfalak

Tartószerkezet

10 cm faváz közé helyezett lágyfarost hőszigetelő táblák, illetve a favázhoz rögzített 22 mm vastag vályogrost lapok alkotják a válaszfal szerkezeteket.

Burkolat

A válaszfalak burkolata száraz helyiségekben mindenhol 10 mm-es alvázhoz rögzített 35 mm vastag nagytáblás kerámia burkolat.

Vizes helyiségekben 3 mm bevonatszigetelés felhordása után aljzatkiegyenlítő habarcsra kerül a vízálló vinyl falburkolat.

8. Erkélylemez

Tartószerkezet

A tartószerkezethez hőhídmegszakítottan csatlakoztatott 80x80 mm-es acél fióktartó gerendák fölé elhelyezett 80 mm vastag rétegelt ragasztott fapanel szerkezet, 1 %-os lejtésben rögzítve, bakokkal alátámasztva.

Vízszigetelés

A födémszerkezetre alátétfilc és PVC vízszigetelés kerül, mechanikai rögzítéssel.

Burkolat

A vízszigetelésre 2x4 cm párnafák kerülnek, majd ezekre 2 cm hőkezelt, pácolt vörösfenyő burkolat.

9. Lapostető

Tartószerkezet

80 mm vastag rétegelt ragasztott fapanel födémszerkezet helyeznek el, az acél fióktartó gerendák közé, diafragmákra rögzítve.

Hőszigetelés

A födémlemez tetejére 2x10 cm járható farost hőszigetelő táblák kerülnek kötésben fektetve, mechanikai rögzítéssel. Erre kerül a lejtésképzés, szintén farost hőszigetelésből.

Vízszigetelés

A lejtésképzésre ráhelyezik a PVC vízszigetelés alátéthéjazatát, a filclemezt,

majd mechanikailag rögzítik a PVC vízszigetelést, a szélmezőkben kiegészítő rögzítésekkel.

10. Előtető

Tartószerkezet

A tartószerkezethez hőhídmeгszakítottan csatlakoztatott 80x80 mm-es acél fióktartó gerendák fölé elhelyezett 80 mm vastag réteгelt ragasztott fapanel szerkezet, 1 %-os lejtésben rögzítve, bakokkal alátámasztva.

Vízszigetelés

Az aljzatkiegyenlítő filc lerakása után, mechanikailag rögzítik a PVC vízszigetelést, amely az előtető burkolata is.

11. Nyílászárók

Anyagok

A homlokzati nyílászárók alumínium szerkezetű, 3 réteгű üvegezéssel ellátott, eltolható kivitelben szerelt hőszigetelő nyílászárók.

$$U_{\text{üveg}} = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}, U_{\text{ablak}} = 0.78 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_p = 44 \text{ dB}$$

12. Homlokzatképzés

A homlokzat nem üvegezett részeire függőlegesen elhelyezett hőkezelt, pácolt vörösfenyő deszkaburkolat kerül kettős faváz alátétszerkezetre.

IV. Jellemző témakör kifejtése: Környezettudatos szerkezetek

1. Szempontok

Az épület szerkezeti rendszerének egyik legmeghatározóbb szempontja a környezettudatosság. De mit értünk környezettudatos szerkezet alatt? A termékek az összetevők beszerzésétől a beépítésig rengeteg folyamaton mennek keresztül, melyek közül nem lehet mindent fenntartható módon végezni (például szállítás), de törekedni lehet és kell erre, mivel az épületek kimagasló arányban vesznek részt a világ energiafelhasználásában, illetve károsanyag kibocsátásában. Sőt, a szerkezet beépítése után kezdődik csak meg a termék „élete”, mellyel szintén hatást gyakorol a környezetre, például fontos kérdés, hogy kibocsát-e káros anyagot, megfelelő belső téri komfortot biztosít-e, vagy gépészeti berendezésekkel, tehát energiabefektetéssel javítani kell-e például a hőmérsékleten. Majd, ha az épület ideje lejárt, az azt alkotó anyagok utóélete sem lényegtelen. Az épített környezet anyagainak egy körforgást kellene alkotnia, a meglévő anyagokat felhasználva, újragondolva.

Erre már a tervezés folyamata közben fel lehet készülni, akkor is, ha egy épület akár egy emberöltőig is állhat.

A terv másik fontos szempontja a szerelhetőség volt. A két aspektus összeegyeztethető és akár egymásból következtethető is lehet, mivel ami szerelhető, az általában gyorsabban, kevesebb energiabefektetéssel megépíthető, illetve jelentősen könnyebben újrahasználatos.

2. Anyagok

A fenti okok miatt az acélt és a fát választottam, mint ezeknek megfelelő szerkezeti anyagok. Ezzel egy könnyűszerkezetes épület mellett döntöttem. Megfelelő karbantartás mellett mindkét anyag rendkívül hosszú időn keresztül használható és újrahasználatos.

3. Szerkezeti felépítések

A rétegrendek megtervezésekor a környezettudatosságot és a szerelhetőséget kihívás volt összeegyeztetni. A rétegek általában faalapú termékekből állnak. A fát különböző eljárásokkal lehetséges többféle szerkezet esetében megfelelővé tenni a műszaki elvárásoknak. Így lesz a fából mind földem, mind fal, mind hőszigetelés, aljzatkiegyenlítés, teherelosztó réteg, álmennyezet, homlokzatburkolat stb. Mégis változatos és barátságos tereket hozva létre. Nem utolsó szempont, hogy általában azon termékek, melyeket környezettudatosnak nevezünk, az 'egészséges épület' követelményeinek is megfelelnek, mivel nincs bennük olyan káros- vagy mesterséges anyag, mely az emberre is veszélyes lehet.

V. Rétegrendek

PADLÓK

RP1.1. – Magasföldszinti deszkaföldem

| | |
|--------|---|
| 40 mm | 10 cm széles hőkezelt fa deszkák pácolva, 5 mm hézagokkal fektetve, párnafához csavarozva |
| 60 mm | párnafák az acél zártszelvényekre csavarozva |
| (80 mm | acél zártszelvény fióktartó gerenda) |

RP1.2. – Magasföldszinti hőszigetetlen földémszerkezet, vizes helyiség

| | |
|--------|--|
| 4,5 mm | környezetbarát, PVC mentes vízálló vinyl padló (pl. Ceramin) |
| 1,5 mm | LVT alátét (STEICO underfloor LVT) |

| | |
|-------|--|
| 3 mm | környezetbarát, ásványi eredetű bevonatszigetelés (pl. Kerakoll) |
| 6 mm | teherelosztó farostlemez |
| 45 mm | mineralizált faforgács aljzat |
| 15 cm | teherhordó rétegelt ragasztott fapanel födémszerkezet fiókgerendák közé elhelyezve |
| lrtg | talajvíznyomás elleni öntapadó elasztomer-bitumenes lemez |

RP1.3. – Magasföldszinti hőszigetetlen födémszerkezet, nem vizes helyiség

| | |
|--------|--|
| 4,5 mm | környezetbarát, PVC mentes vízálló vinyl padló (pl. Ceramin) |
| 1,5 mm | LVT alátét (STEICO underfloor LVT) |
| 6 mm | teherelosztó farostlemez |
| 48 mm | mineralizált faforgács aljzat |
| 15 cm | teherhordó rétegelt ragasztott fapanel födémszerkezet fiókgerendák közé elhelyezve |
| lrtg | talajvíznyomás elleni öntapadó elasztomer-bitumenes lemez |

RP1.4. – Magasföldszinti, alulról hőszigetelt födém, keményfa burkolattal

| | |
|-------|---|
| 2 cm | csiszolt, lakkozott hajópadló falécvázhoz rejtetten csavarozva |
| 4 cm | STEICO floor rendszer járható farost hőszigeteléssel és az alrétegtől eltartott falécvázzal, úsztatóréteggént és a burkolat aljzataként |
| 1 rtg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia |
| 15 cm | teherhordó rétegelt ragasztott fapanel, 100x100 mm zártszelvény fióktartó acélgerendák közé helyezve |
| 12 cm | multipor kültéri hőszigetelő tábla mechanikusan rögzítve |
| lrtg | talajvíznyomás elleni öntapadó elasztomer-bitumenes lemez |

RP2.1. – Emeleti, alulról hőszigetelt födém, keményfa burkolattal

| | |
|------|--|
| 2 cm | csiszolt, lakkozott hajópadló falécvázhoz rejtetten csavarozva |
|------|--|

| | |
|-------|---|
| 4 cm | STEICO floor rendszer járható farost hőszigeteléssel és az alrétegtől eltartott falécvázzal, úsztatóréteggént és a burkolat aljzataként |
| 6 mm | STEICO hardboard farostlemez teherelosztó réteg |
| 5 cm | installációs réteg, CW 2000 mineralizált faforgács kitöltés |
| 1 rtg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia |
| 10 cm | teherhordó rétegelt ragasztott fapanel 100x100 mm zártszelvény fióktartó acélgerendák közé helyezve |
| 15 cm | STEICO flex 038 lágyfarost hőszigetelő tábla mechanikai rögzítéssel |
| 3 cm | légrés, burkolat alátétszerkezete |
| 3 cm | hőkezelt, pácolt faléc burkolat fémvázhoz csavarozva |

RP2.2. – Emeleti, alulról hőszigetelt földém, keményfa burkolattal, alul álmennyezettel

| | |
|-------|---|
| 2 cm | csiszolt, lakkozott hajópadló falécvázhoz rejtetten csavarozva |
| 4 cm | STEICO floor rendszer járható farost hőszigeteléssel és az alrétegtől eltartott falécvázzal, úsztatóréteggént és a burkolat aljzataként |
| 6 mm | STEICO hardboard farostlemez teherelosztó réteg |
| 5 cm | installációs réteg, CW 2000 mineralizált faforgács kitöltés |
| 1 rtg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia |
| 10 cm | teherhordó rétegelt ragasztott fapanel 100x100 mm zártszelvény fióktartó acélgerendák közé helyezve |
| 12 cm | STEICO flex 038 lágyfarost hőszigetelő tábla mechanikai rögzítéssel |
| 15 cm | légrés, álmennyezeti tér (gépészeti vezetékek) |
| 22 mm | vályogrost lap álmennyezet |

RP2.3. – Emeleti földém, keményfa burkolattal, alul álmennyezettel

| | |
|------|--|
| 2 cm | csiszolt, lakkozott hajópadló falécvázhoz rejtetten csavarozva |
|------|--|

| | |
|-------|---|
| 4 cm | STEICO floor rendszer járható farost hőszigeteléssel és az alrétegtől eltartott falécvázzal, úsztatóréteggént és a burkolat aljzataként |
| 6 mm | STEICO hardboard farostlemez teherelosztó réteg |
| 5 cm | installációs réteg, mineralizált faforgács kitöltés (Cemwood 2000) |
| 1 rtg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia |
| 10 cm | teherhordó rétegtelt ragasztott fapanel 80x80 mm zártszelvény fióktartó acélgerendák közé helyezve |
| 27 cm | légrés, álmennyezeti tér (gépészeti vezetékek) |
| 22 mm | vályogrost lap álmennyezet |

RP2.4. – Emeleti alulról hőszigetelt födém, vizes helyiségben, alul álmennyezettel

| | |
|--------|--|
| 4,5 mm | környezetbarát PVC mentes vízálló vinyl padló (pl. Ceramin) |
| 1,5 mm | LVT alátét (STEICO underfloor LVT) |
| 3 mm | környezetbarát bevonatszigetelés |
| 6 mm | STEICO hardboard farostlemez teherelosztó réteg |
| 2 cm | lágýfarost hőszigetelés úsztató réteg, 1 cm vastagságú lapok kötésben fektetve |
| 8,1 cm | installációs réteg, CW 2000 mineralizált faforgács kitöltés |
| 1 rtg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia |
| 10 cm | teherhordó rétegtelt ragasztott fapanel 80x80 mm zártszelvény fióktartó acélgerendák közé helyezve |
| 12 cm | STEICO flex 038 lágýfarost hőszigetelő tábla mechanikai rögzítéssel |
| 15 cm | légrés, álmennyezeti tér (gépészeti vezetékek) |
| 22 mm | vályogrost lap álmennyezet |

RP2.5. Erkélylemez

| | |
|------|---|
| 2 cm | 10 cm széles hőkezelt fa deszkák pácolva, 5 mm-es hézagokkal fektetve |
| 2 cm | légrés, párnafák |

| | |
|--------|--|
| 1,5 mm | PVC vízszigetelés |
| 1 rtg. | aljzatkiegyenlítő, elválasztó filc, 15 cm-es átlapolásokkal lazán fektetve |
| 8 cm | rétegelt ragasztott fapanel szerkezet 1% lejtésben fektetve |
| 8 cm | acél zártszelvény tartószerkezet (közötte 2 cm vastagságban hőkezelt fa deszkaburkolat alulról a födémpanelhez csavarozva) |

FALAK

RF1.1. – Magasföldszinti homlokzati fal árvíz ellen védve

| | |
|-------|---|
| 15 cm | belső oldalról látszó rétegelt ragasztott fapanel falszerkezet víznyomásra méretezve |
| 1rtg | talajvíznyomás elleni öntapadó elasztomer-bitumenes lemez járósíktól 67 cm-ig felvezetve |
| 4 cm | légrés, burkolat alátétszerkezete |
| 2 cm | hőkezelt fa lécburkolat pácolva, acél alátétszerkezethez csavarozva, árvíz esetén leszerelhető kivitelben |

RF1.2. – Magasföldszinti homlokzati fal járósíktól 67 cm fölötti esetben

| | |
|-------|--|
| 20 cm | belső oldalról látszó rétegelt ragasztott fapanel falszerkezet víznyomásra méretezve |
| 4 cm | légrés, burkolat alátétszerkezete |
| 2 cm | hőkezelt fa lécburkolat pácolva, acél alátétszerkezethez csavarozva |

RF1.3. – Magasföldszinti válaszfal száraz helyiségben

| | |
|-------|--|
| 10 cm | rétegelt ragasztott fapanel falszerkezet látszó minőségben |
|-------|--|

RF1.4. – Magasföldszinti válaszfal vizes és száraz helyiség között

| | |
|--------|--|
| 4,5 mm | környezetbarát PVC mentes, vízálló vinyl falburkolat (pl. Ceramin) az álmennyezetig felvezetve |
| 1,5 mm | aljzatkiegyenlítő habarcs |

| | |
|-------|--|
| 3 mm | környezetbarát bevonatszigetelés |
| 10 cm | rétegelt ragasztott fapanel falszerkezet látszó minőségben |

RF1.5. – Magasföldszinti válaszfal hőszigetelt és hőszigetetlen tér között, belső oldali hőszigeteléssel

| | |
|-------|---|
| 2 cm | hőkezelt fa lécburkolat pácolva, acél alátétszerkezethez csavarozva |
| 12 cm | lágycsoporszt hőszigetelő tábla mechanikai rögzítéssel |
| 10 cm | rétegelt ragasztott fapanel falszerkezet látszó minőségben |

RF2.1. – Emeleti homlokzati fal vizes helyiség előtt

| | |
|-----------|--|
| 2,5 cm | függőleges deszkaburkolat |
| 4 cm | légrés, kettős faváz alátétszerkezet |
| 22 mm | STEICO farost alapú páraáteresztő alátéthéjazat |
| 5 cm | lágycsoporszt hőszigetelés |
| 1 rlg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia |
| 20 cm | STEICO LVL faváz, közötté lágycsoporszt hőszigetelés kitöltés |
| 2x12,5 mm | impregnált gipszkarton tábla |
| 3 mm | környezetbarát bevonatszigetelés |
| 1,5 mm | aljzatkiegyenlítő habarcs |
| 4,5 mm | környezetbarát PVC mentes, vízálló vinyl falburkolat (pl. Ceramin) az álmennyezetig felvezetve |

RF2.2. – Emeleti válaszfal száraz helyiség és vizes helyiség között

| | |
|--------|--|
| 4 mm | beltéri nagytáblás kerámia burkolat, alvázhoz rejtetten rögzítve |
| 10 mm | légrés, beltéri burkolat alátétszerkezete |
| 22 mm | vályogrost lap a favázhoz csavarozva |
| 10 cm | STEICO LVL faváz, közötté lágycsoporszt hőszigetelés kitöltés |
| 2,5 cm | 2 réteg impregnált gipszkarton lap a favázhoz csavarozva |

| | |
|--------|--|
| 3 mm | környezetbarát bevonatszigetelés |
| 1,5 mm | aljzatkiegyenlítő habarcs |
| 4,5 mm | környezetbarát PVC mentes, vízálló vinyl falburkolat (pl. Ceramin) az álmennyezetig felvezetve |

RF2.3. – Emeleti válaszfal két száraz helyiség között

| | |
|-------|--|
| 4 mm | beltéri nagytáblás kerámia burkolat, alvázhoz rejtetten rögzítve |
| 10 mm | légrés, beltéri burkolat alátétszerkezete |
| 22 mm | vályogrost lap a favázhoz csavarozva |
| 10 cm | faváz, közötté lágy farost hőszigetelés kitöltés |
| 22 mm | vályogrost lap a favázhoz csavarozva |
| 10 mm | légrés, beltéri burkolat alátétszerkezete |
| 4 mm | beltéri nagytáblás kerámia burkolat, alvázhoz rejtetten rögzítve |

TETŐK

RT1.1. – Lapostető

| | |
|--------|---|
| 1,5 mm | lágylított PVC lemez csapadékvíz elleni szigetelés mechanikusan rögzítve |
| 1 rtg | aljzatkiegyenlítő, elválasztó filc, 15 cm-es átlapolásokkal lazán fektetve |
| 2 cm- | lejtést adó STEICO Top járható hőszigetelőtábla kötésben fektetve |
| 10 cm | STEICO Top járható hőszigetelőtábla kötésben fektetve |
| 10 cm | STEICO Top járható hőszigetelő tábla kötésben fektetve |
| 1 rtg | STEICO multi membra 5 párafékező fólia mechanikai rögzítéssel |
| 8 cm | rétegelt ragasztott fapanel teherhordó szerkezet 100x100mm acél zártszelvény fióktartó gerendák közé helyezve |
| 20 cm | álmennyezeti tér |
| 20 mm | fa lécezés álmennyezet 5 mm-es hézagokkal szerelve |

RT1.2. – Előtető

| | |
|--------|--|
| 1,5 mm | lággyított PVC lemez csapadékvíz elleni szigetelés mechanikusan rögzítve |
| 1 rtg | aljzatkiegyenlítő, elválasztó filc, 15 cm-es átlapolásokkal lazán fektetve |
| 8 cm | rétegelt ragasztott fapanel szerkezet 1% lejtésben fektetve |
| 8 cm | acél zártszelvény tartószerkezet (közötte 2 cm vastagságban hőkezelt fa deszkaburkolat alulról a födémpanelhez csavarozva) |

VI. Mellékletek

építészeti tervek – alaprajzok, metszetek, homlokzatok $m = 1:100$

1 db kiviteli terv részletezettségű metszet $m = 1:50$

1 db részletterv szintű metszetsáv, és homlokzati sáv $m = 1:20$

12 db csomópont $m = 1:10$

energetikai számítások