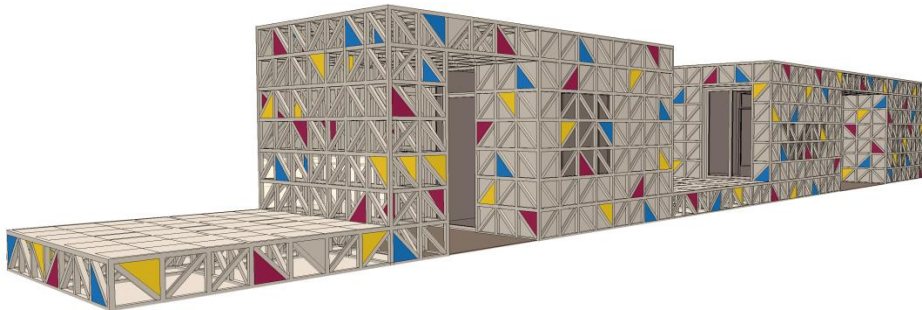


Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar

Doktori (PhD) értekezés tézisei

TERMÉSZETES ALAPÚ KOMPOZITOKBÓL TERVEZETT TÉRSTRUKTÚRA FEJLESZTÉSE –
A TÉRALAKÍTÁS EMBERI ÉS KÖRNYEZETI TÉNYEZŐI

MUCSI ZSUZSANNA MÁRIA



Sopron, 2025

Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar
Cziráki József Faanyagtudomány és Technológiák Doktori Iskola

Vezető: Prof. Dr. Bejő László egyetemi tanár

Doktori program: F2, Kreatív Tervezés és Technológiák
Programvezető: Prof. Dr. Kovács Zsolt, Prof. Dr. Zalavári József
Tudományág: anyagtudomány és technológiák

Témavezető: Dr. Horváth Péter György, Prof. Dr. Alpár Tibor

Kutatómunka tárgya és célkitűzései_

Az épített terek működésének emberi igényekhez igazítása, optimális anyag- és energiafelhasználás mellett a XXI. századi téralkotás egyik fontos kérdése, ezért a kutatás célja egy olyan autonóm térstruktúra tervezése és fejlesztése volt ami, emberi használatra optimalizált; anyag- és környezet-tudatosan, természetes és/vagy természetes-alapú anyagokból készül; valamint aktív és passzív érelemben is energiahatékonyan működik. Helyszín a Soproni Egyetem Botanikus Kertje.

A dolgozat első szakasza bemutatja a tervezés folyamatát, ami az ember és környezet közötti fizikai kölcsönhatásokat tanulmányozva formálta a közösségi mikro-teret a „design for all / universal design” szellemében. A tervezett épület formavilágával és változtatható téralakításával teljesen lefedi a használók egész éves működését. Az opak felületek áttekinthető kialakítása a használhatóságot; az anyaghasználat, a tájolás, a méretek és az infrastrukturális rendszer az energiahatékonyaságot; a természetes favázis szerkezetalakítás pedig az egészséges beltéri környezet megteremtését támogatják.

A dolgozat második szakasza a hőszigetelés kérdésével foglalkozott az „egészséges épület” és „ökologikus építés” irányelveit követve. Természetes alapú kompozit hőszigetelés alkalmazhatóságát vizsgálta nád- és kókuszszálak öt különböző alapanyag-arányú keverékéből, két kötőanyag, cement és poliuretán jelenlétében. Az eredmények alátámasztották a nád-kókusz kompozit hőszigetelő anyagként való alkalmazhatóságát $\lambda = 0,08-0,15 \text{ W/mK}$ értékben, ami így alkalmasnak mutatkozik a térstruktúra hőszabályzó rendszereiben.

A dolgozat harmadik szakasza a fókuszcsoport térhasználati viselkedését tanulmányozta kérdőíves kutatás keretében, a „teljes megismerés élmény” fejlesztése érdekében. Az eredmények alapján a hallgatók személyiségének pozitív vonásai növelik a tér befogadóképességének és kényelmeségének érzetét; a fájdalom, a pozitív állapot, az egyéb érzetek, az erős negatív hatás serkentően; míg a fáradtság, a negatív állapot, az erős pozitív hatás, a figyelem elterelő gondolatok és a stressz tompítóan hatottak. A kérdőívekből kirajzolódott, hogy a funkció, a hőmérséklet, a színek és a térelemek viszonyai jelentősen befolyásolták a térhasználatot, míg a kontrollhatóság hiánya csökkentette a komfort érzetet. A kapott információkra a minimalista belsőépítészet és az infrastruktúra válaszoltak.

Összességében megállapítható, hogy a tervezett térstruktúra alkalmasnak mutatkozik a kezdeti elvárások teljesítésére, megvalósítása pedig egyértelműen javítaná a Soproni Egyetem és a Botanikus Kert közösségi térhasználatát.

Következtetések a szakirodalmi feldolgozás nyomán_

A létezés mindig valamilyen környezetben történik, különféle térelemek viszonyában. Az ember ezekhez alkalmazkodik, módosítja- és használja őket, alkot. A teljes térélmény a fizikai- (érzékszervi), kognitív- és érzelmi- interfészek összefüggő felületein keresztül fogalmazódik meg. A tér komfortosságát, kényelmességét, megfelelőségét, biztonságosságát a végső szubjektív megítélés és használat dönti el. Az épített környezet tervezett és mesterségesen létrehozott tér. Az alakításához szükséges elemek eszköztára szinte végtelen, de szabályokhoz kötött. A teret az anyagok, mint az építés legelemibb összetevői, önálló, rendszert alkotó és időbeli működésükben határozzák meg. Mechanikai és épületfizikai jellemzőkkel rendelkeznek, az időjárás viszonyaival kölcsönhatásban, miközben biztosítják a használói igényeket. A téralakítás legfontosabb kérdése, hogy egy adott helyszínre a rendeltetésnek és helynek leginkább megfelelő térrendszer kerüljön. A beavatkozás irányait, okait és lehetőségeit emberi és természeti tényezők együttesen határozzák meg. A kutatás során a tér, környezet, hely alapvetései és az ember közötti eddig ismert és vizsgált interakciók rendszerbe foglalása történt. Az elkészült „adatbázis” a térelemek kombinációinak egyszerű áttekinthetőségre törekedett, ami a tervezési munkák során segítheti az megfelelő építészeti válaszok megtalálását, az optimális együttműködés létrehozását.

<i>Ember</i>	Fizikum, értelem, emóció, adottságok, jellemzők, személyiség, igények/vágyak, kultúra, életkor, egészségi állapot, társadalom-csoport, figyelem, észlelés: vizuális, kinezetikus, auditorikus, olfaktorikus, gusztatorikus, taktilis, kognitív, érzelmi.
<i>Tér</i>	Térelemek és ezek rendszere, folytonosság, rendezettség, azonosság-különbség, függőségi viszony, lokalizáció, térfelosztás: abszolút-, objektív tér, környezet, hely, szubjektív tér, társadalom.
<i>Környezet</i>	Megtapasztalható, észlelhető, jelentéstartalom, adottság, jellemzők, adaptáció, inger, viselkedés, kontrollálhatóság, szubjektív megítélés, kedvelés: koherencia, komplexitás, legibilitás, rejtélyesség.
<i>Hely</i>	Jelentés, jellemző, adottság, helyélmény, emóció, kötődés, személyes.
<i>Idő</i>	Pillanat, múlt, jelen, jövő, időtartam, gyakoriság, minőség, milyenség.

Az ember – környezet közötti építészeti kontextuselemei:

Vizuális: fényállapot, megvilágítás, tájolás, benapozás, árnyékolás, tömeg-tér, opac-transzparens, felület, minta, szín, árnyék, kontraszt, ritmus, sorrend, ismétlés, közelség, mozdulat, azonos-különböző, kommunikáció, harmónia, egyensúly, akadályozottság.

Kinesztetikus: helyigény, távolság, méret, arány, térfogat, lépték, funkció, idő, tömeg, akadály, befogadó képesség, térrendszer, átláthatóság, tájékozódás, mozgás, közlekedés.

Auditorikus: Hang, zaj, testhang-léghang, hangjelenség, hangforrás, élmény, érzet, hangszabályozás (passzív – tömeg, szerkezet, aktív – hangszóró), kommunikáció, zene, távolság, minőség, intenzitás, időtartam, hangtérkép, lépéshang, beszéd, akadályozottság.

Olfaktorikus: illat, szag, kommunikáció, illatforrás, intenzitás, távolság, térelemek – anyagok illata, illat emlékek, illat élmény, figyelemfelkeltés, biztonságtechnika, akadályozottság, gusztatorikus hatás (színeztesztézia), mesterséges, természetes, keverék.

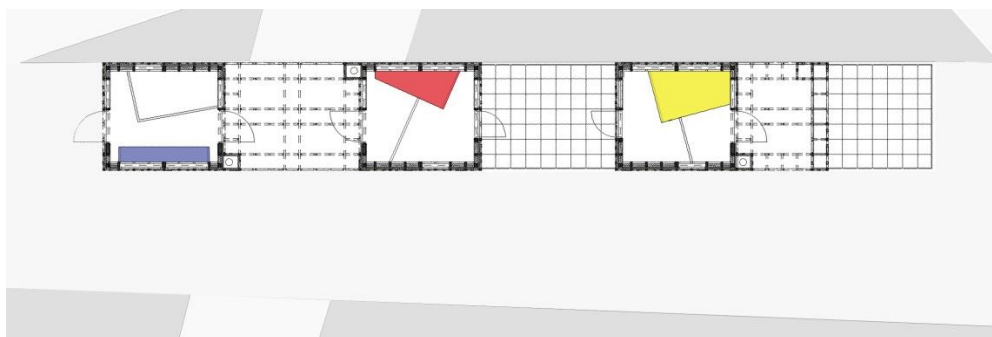
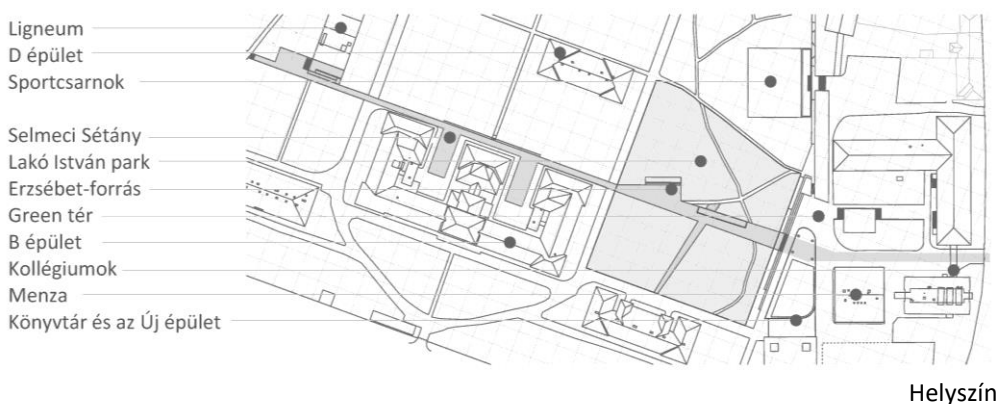
Taktilis: felületélmény, kontúrok, érdekesség, puhaság, anyag, forma, méret, arány, funkció, higiénia, kopás, csúszás, biztonság, tisztíthatóság, mozgás – egyensúly, cselekvés, légállapot, páraállapot, hőmérséklet viszonyok, mechanikai hatások, kémiai hatások, hűtés, fűtés, szellőzés, huzat, hőszugárzás, felületi hőmérséklet, kommunikáció.

Kognitív: Jelentéstartalom - funkció, rövid- és hosszú távú memória, jelentésháló, jelentés-vég lánc, sémák, azonosság – különbözőség, felidézés – emlékezés, figyelem, tudatos és nem tudatos észlelés, ingerküszöb, helyekre való emlékezés, múlt-jelen-jövő, gondolkodási folyamatok (döntéshozói fogyasztói, kreatív), élmény, cselekvés, információ, ingerek, elvégzett cselekvés – várt eredmény, megszokás, túlingerlés, elhasználódás, figyelmetlenség, figyelmi vakság.

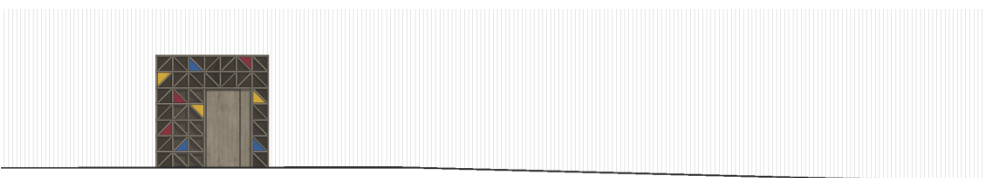
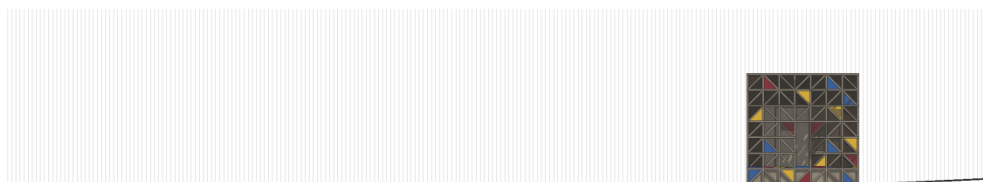
Érzelmi: pillanatnyi, hosszú távú, alapérzelmek, kognitív érzelmek, tisztán emberi érzelmek, érzelm mintázat, megítélés, általános érzelmi jellemvonás, csendes érzelmek, szomatikus marker, múlt-jelen-jövő, információfeldolgozást befolyásolja, komplex helyélmény, pszichikai teljesítmény, viselkedésmód, hangulat.

A tervezés bemutatása_

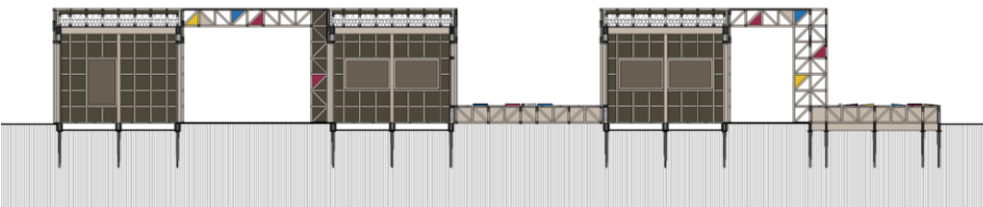
A beavatkozás legfontosabb iránya a hallgatói és oktatási terek közötti akadályozott vizuális és fizikai kapcsolat átértelmezése volt. A fejlesztés közvetlen helye a B épület és a kollégiumok közötti terület, ami a tervezés során a kert első telepítőjére emlékeztetve a LAKÓ ISTVÁN PARK nevet kapta. Beavatkozási javaslatok: egy közlekedési főtengely és egy hozzá kapcsolódó egyetemi körút kialakítása – SELMECI-SÉTÁNY, amit zárható mikrokörnyezetek egészítenek ki – TÉRSTRUKTÚRA. A tervezett épület zárt-, fedett-nyitott- és fedetlen terek rendszeréből áll. A lehatárolt tömegek és nyitott terek ritmusa az éves működés dinamikáját követi. A tömegek nemcsak elhatárolást biztosítanak, hanem „bútorszerűen” részt vesznek közvetlen használatban is. A zárható téregységeket játékos hullámvonal köti össze. A belső tér a Selmeci hagyományokra utalva a bányajaratok hangulatát idézi. A „rejtőzködő jelenlét” és az „elvonulás a tömegben” hatások érezhetők. A fedett-nyitott terek, illetve napozó teraszok a park érdekességei, vizuális hangsúlyai felé terelik a figyelmet pl.: platánfák. Minden épületegység az év, illetve a nap folyamán közvetlen napsugárzást kap. Az infrastrukturális rendszerek automatán vezéreltek. Az épület természetes anyaghasználata az egészséges belső környezetet szolgálja.



Alaprajz



Homlokzatok



Metszet

A kutatómunka és a módszerek rövid összefoglalása_

A térstruktúra fejlesztésének egyik fontos célja volt egy olyan határoló szerkezeti rendszer megfogalmazása, ami kizárólag megújuló, természetes alapanyagokból igyekszik megfelelni a használók és a vonatkozó szabályok elvárásainak. A kutatás során két építőanyag került a figyelem központjába: a **nád-** és a **kókuszszál**. Mindkét anyag kiváló hő- és hangszigetelő képességgel rendelkezik, rendkívül ellenállóak, de hasznosításuk még globális viszonylatokban is keresi a lehetőségeket. Az alapanyagok erősítéshez a kutatás közönséges portland cement (PC) és metilén difenil diizocianát (MDI) kötőanyagokat használt, félszáraz és hőpréses eljárást alkalmazott. Mindkét kompozit típusból 5-5 tábla készült.

Elvégzett vizsgálatok:

Vastagsági dagadás MSZ EN 317, a vízabszorpció MSZ 1336:4–13379, hajlítási tulajdonságok EN 310, lapsíkra merőleges szakítószilárdság EN 319, hővezető képesség MSZ EN ISO 10456 szabvány szerint, FTIR analízis. Ezeken túl elektromikroszkópos (SEM) felvételek készültek az ép és tört próbatestekről.

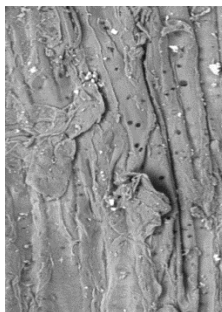
Kompozit panelek receptje, (%).

Anyagok	CEM_1	CEM_2	CEM_3	CEM_4	CEM_5
Nád	1.00	0.60	0.50	0.40	0.00
Kókuszrost	0.00	0.40	0.50	0.60	1.00
PC	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Na ₂ SiO ₃	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052

Anyagok	MDI_1	MDI_2	MDI_3	MDI_4	MDI_5
Nád	1.00	0.60	0.50	0.40	0.00
Kókuszrost	0.00	0.40	0.50	0.60	1.00
MDI	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06



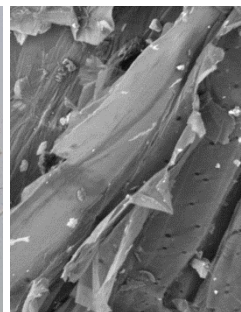
Kókuszszál



Kókusz SEM fotó



Nádszálak



Nád SEM fotó

Az eredmények rámutattak, hogy a kókuszrosttartalom növekedésével javulnak a panelek a mechanikai tulajdonságai, a nádtartalom emelkedésével pedig a szigetelési teljesítmények erősödnek. A panelek sűrűsége jelentős hatással volt mind a fizikai, mechanikai és termikus tulajdonságokra, a minták fizikai vizsgálatai során kapott eredmények pedig a nedves környezettel szembeni jobb ellenállási képességet tárták fel. Fontos eredmény, hogy MDI mátrixban a vízfelvétel jelentős része a teszt második periódusában ment végbe, így javult a táblák vízállósága. A SEM mikroszkóp felvételein a kompozit rendszerben lévő anyagok megfelelő kapcsolata látható, a panelek törési felületén; a nád és kókuszrost anyagok erős összefonódása figyelhető meg, az FTIR tesztek pedig megerősítették a sikeres kötést a lignocellulóz anyagok és a kötőanyagok között. A kutatás megállapítja, hogy a nád- és kókuszrost anyagok, valamint a PC/MDI mátrix között a megerősítés lehetséges, de további vizsgálatok szükségesek a panelek szigetelő- és szilárdsági tulajdonságainak javítására, illetve a megfelelő nád-kókusz arány meghatározására. A kutatás további iránya az alapanyagok előkezelése és a gépi keverési eljárások vizsgálata felé mutat, ahol mindkét kötőanyag esetében a közel azonos mennyiségű kókusz-nádat tartalmazó panelek (MDI3-4 és CEM3-4) látszanak mértékadónak.

	Sűrűség (kg/m ³)	Vízfelvétel (%)	Vastagsági duzzadás (%)	Lapra merőleges szil.(MPa)	Hajlító szil. (MPa)	Young modulus (GPa)	λ (W/mK)
MDI1	460	64,7	24,9	0,060	2,41	1,59	0,0831
MD12	517	38,0	13,5	0,290	4,94	1,69	0,0836
MDI3	557	34,6	13,2	0,300	5,67	1,82	0,0876
MDI4	525	36,3	14,3	0,350	5,89	1,51	0,0934
MDI5	557	41,7	14,5	0,360	6,33	1,52	0,0970
CEM1	1085	46,7	16,4	0,001	1,04	0,80	0,1060
CEM2	1147	39,8	9,2	0,020	2,09	1,96	0,1150
CEM3	1255	33,8	5,4	0,160	3,65	3,29	0,1290
CEM4	1163	35,3	4,3	0,200	3,71	3,41	0,1450
CEM5	1037	39,5	3,7	0,310	5,13	3,82	0,1540



Nád-kókusz-MDI panelek (MDI1-5)



Nád-kókusz-cement panelek (CEM1-5)

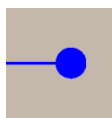
A kutatómunka eredményei_

A térstruktúra hőszigetelő rendszerében a nád-kókusz kompozit több helyen is alkalmazható. A kókusz-cement panelek (CEM_5_4_3) ígéretesnek mutatkoznak a belső tér nyári tömegszigetelése szempontjából, míg a téli hőszigetelésre inkább a nád-MDI kompozitok (MDI_1_2_3) alkalmazása jelenthet jó, ökológikus megoldást. A panelek egyszerű elhelyezését egy kettős faváz rendszer biztosítja, amire lepelként fekszik fel egy a külső burkolatot és vízszigetelést is adó kókuszpaplan. A „lágý” külső burkolatot játékos, színes lécváz rendszer rögzíti, ami egyben meghatározza a térstruktúra megjelenését is. Az alacsony megmunkálással készült természetes hőszigetelő panelek kényelmes belső klíma komfortot és egészséges környezetet biztosíthatnak a felhasználók számára. Az épület belső fal-, padló- és mennyezet burkolata fa, kompozit panel, illetve hajópadló, nyílászáró rendszere hőszigetelt üvegezéssel kialakított, fa ajtók és ablakok (fix- és bukó nyitási pozíció, méretezett és automatizált szellőző rések).

A fűtés kettős rendszerű: klíma és elektromos fűtőpanel, ami így téli fűtési és nyári hűtési lehetőséget is biztosít. A hőfokot manuálisan is lehet szabályozni. A hőmérsékletet, páratartalmat, nyitáspozíciót és a CO₂ mennyiségét érzékelők figyelik. A fűtéssel szoros együttműködésben dolgozik a szellőző rendszer, ami összehangoltan működteti a gravitációs légcserét és a ventilátoros rásegítését. Az épület kompakt és energiahatékony. A belső térben a természetes fényhatásokat mesterséges, időprogram alapján működő, dimmelhető, színes fényforrások egészítik ki. Az időprogram a fényérzékelők információi szerint igazítja a fényeket a napi és az éves hatásokhoz, valamint segíti a belső hőérzet megteremtését is. A személyes komfort érdekében a háttérfény erősségét és színét két kezelőfelületen lehet szabályozni, a munkafelületek közvetlen egyéni megvilágítását pedig mobil világítókkal lehet biztosítani.



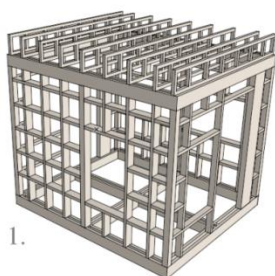
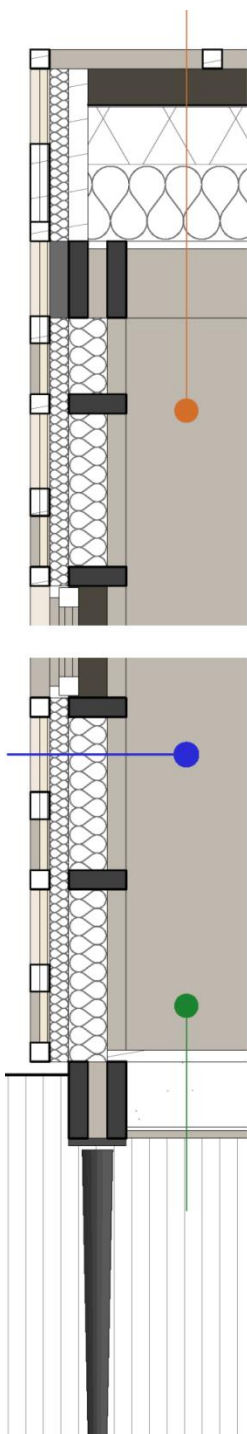
- Lécváz
- Kókuszpaplan vízszig.
- Nád-kókusz hőszig.
- Kókusz-nád hőszig.
- Fa tartószerkezet
- Faburkolat



- Lécváz
- Kókuszpaplan vízszig.
- Nád-kókusz hőszig.
- Kókusz-nád hőszig.
- Faváz tartószerkezet
- Kókusz-nád felületképzése

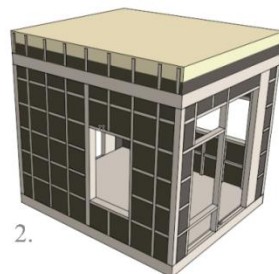


- Fa padlóburkolat
- Favázszerkezet
- Homokterítés
- Geotextília
- Üveghab hőszig.
- Termett talaj



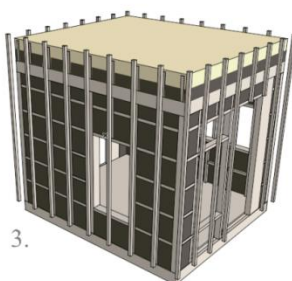
1.

Fa vázszerkezet



2.

Kókusz - nád
táblás hőszigetelés



3.

Lécváz – függőleges



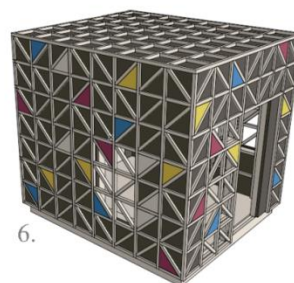
4.

Nád kókusz
táblás hőszigetelés



5.

Kókuszpaplan
szigetelés



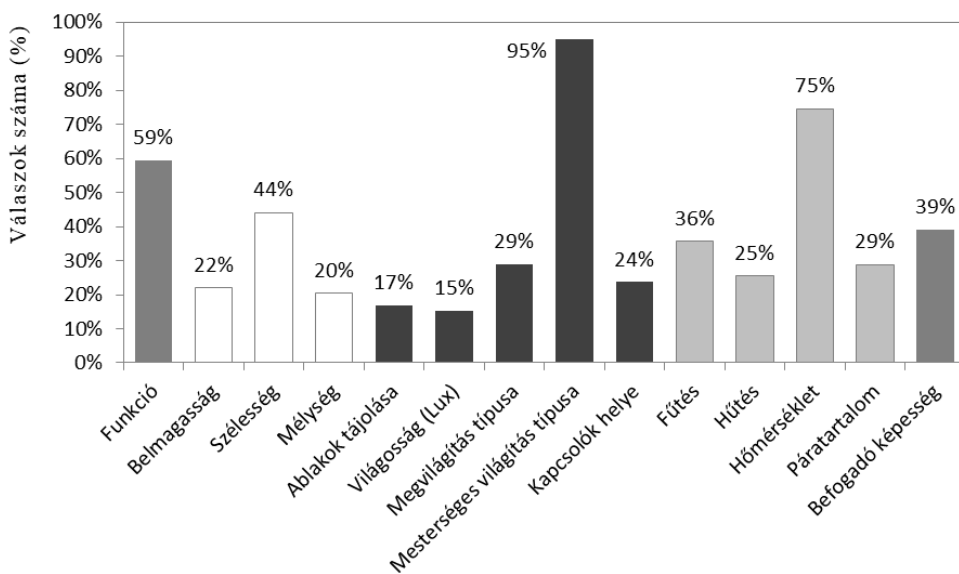
6.

Lécváz –
vízszintes, átlós elemek

Térhasználat és térhasználók vizsgálata_

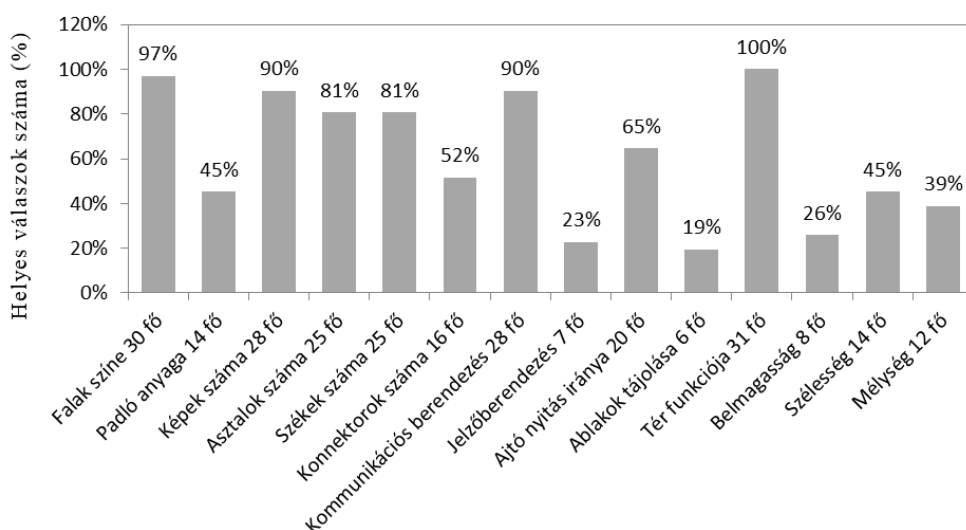
A térstruktúra leginkább várható használói, a hallgatók. Életkoruk jellemzően 18 és 26 év közötti. Élénk jelenlétük ellenére személyállományuk 4-5 éves periódusokban cserélődik, ez pedig állandó átalakulást követel az egyetem részéről. Életkori sajátosságuk, hogy egyszerre van szükségük az egyedüllétre és a kisebb-nagyobb közösségekbe, csoportokba rendeződésre, ezért egyaránt igénylik a személyes és társas tevékenységeket biztosító helyeket. Nagyfokú szabadságvágygal rendelkeznek, a szabályok és lehetőségek határait feszegetik. Erős érzelmi szélsőségek jellemezhetik viselkedésüket, amit a feszített szellemi igénybevétel, főleg a vizsgaidőszakokban (január, május), még inkább felerősít. Az egyetemre jellemző, hogy hallgatói többségben Magyarország más területéről, vagy külföldről érkeztek, különböző szokásokat és kultúrát hozva magukkal. A beilleszkedés, az elfogadás és a megszokás fázisai erős hatást gyakorolhatnak a hallgatókra. Az idegen hely sokaknál inspiráló, vonzó erőt jelent, de gyakran megjelenik az elszakadás okozta félelem, szorongás és más negatív érzések is.

A térstruktúra fejlesztése a hallgatói magatartás vizsgálatával folytatódott. Két kérdőív mérte a résztvevők térrel kapcsolatos tudását és benyomását a személyiség és a pillanatnyi fizikai, értelmi és érzelmi állapot, valamint a térrel kapcsolatos emlékek tükrében. Első éves hallgatók a különböző állapotoktól függetlenül a tér paramétereinek ~37%-át észlelték helyesen, felidézéskor a megfelelőség ~60%-os volt, összességében pedig a térészlelés rendkívül gyenge eredményeket hozott.



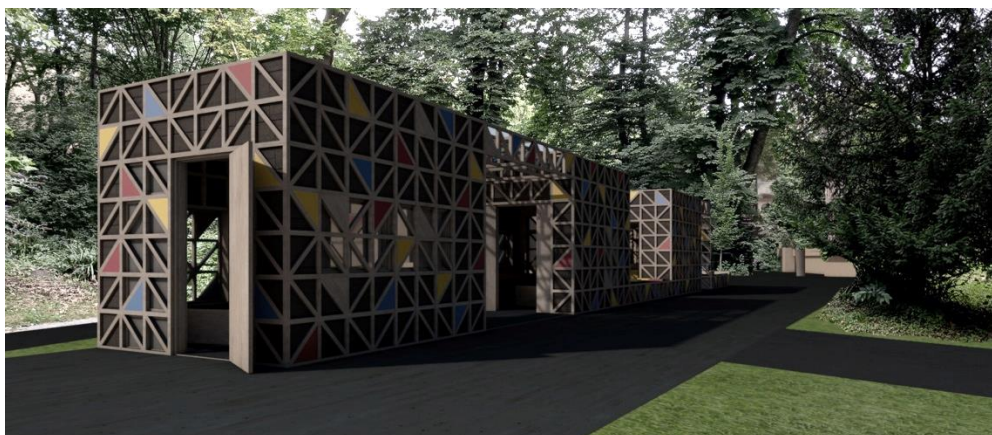
A kérdőívekből az is láthatóvá vált, hogy a funkció és hőkomfort megítélésének, valamint a színeknek és a berendezésnek van a legerősebb irányító hatása. Ugyanakkor a figyelem látómezején kívül eső, „nem tudatos észlelés” élményei, vagyis mindazok, amik a vizsgálat során meglehetősen gyenge értékeket mutattak nagyobb hangsúllyal de „láthatatlanul” szerepelnek a teljes használati élményben. Mindaddig, amíg ezek szubjektíve megfelelően működnek a figyelem számára érdektelenek maradnak. Az ingerküszöbökét átlépve viszont diszkomfort érzetet okoznak, ezért a térhasználó ösztönösen változtatni akar majd rajtuk és keresni fogja a kontrollálás lehetőségeit.

A tréstruktúra esetében a hőmérséklet, fény- és láthatási viszonyok határértékeken túli szabályozására van lehetőség, a levegőminőség viszont önszabályozó, mivel ehhez könnyű adaptálódni, így a káros hatások észrevehetetlenek. A használat egyik érzékeny elemét jelenti a zárt egységek befogadóképessége (illetve ennek megítélése), ezért is fontos a légállapotok automata felügyelete. Az épület rendeltetése szokatlan ezért várható, hogy kezdetben bizonytalanságot okoz majd a funkció értelmezése, illetve a rendeltetés és a célközönségek közötti viszony kialakulása. A felfedezést és megértést az épület könnyen átlátható, de változtatható térrendszere, a zárt és nyitott terek ritmusa, illetve a különböző burkolati megjelenések igyekeznek támogatni, amik feliratokkal, grafikai elemekkel is kiegészülhetnek. A belső helységek kialakítása az egyszerűsége törekedett, ami egyben a szabad használhatóság üzenetét is hordozza.



Összefoglalás_

A doktori kutatás kereteiben megtervezésre került egy mikro-térrendszer, a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében, azon belül a Selmeci-sétány Lakó István Parknak elnevezett területén, ami emberi használatra és a környezeti tényezőkre optimalizált, valamint természetes alapú, egészséges építőanyagokból készült. A tervezés kezdeti hívószavai a „teljes megismerés élménye”, a „design for all”, az „egészséges épület”, és a „ökologikus építés” voltak. Alapgondolataikat az emberi tényezők (human factor, vagy ergonómia) szellemében sikerült rendszerbe foglalni: fizikai-, kognitív- és érzelmi interfészek, valamint kinesztetikus-, vizuális-, auditorikus- és haptikus felületek. E rendszer összefüggései mentén megtörtént a térstruktúra tervezése, ezt követően pedig az anyagtani és téralakítási fejlesztése. A kutatás során lehetőség volt olyan természetes anyagokkal dolgozni, mint a fa, a nád és a kókusz, amik nemcsak ősidők óta részei az emberi építési folyamatoknak, hanem a fenntartható fejlődésnek is komoly szereplőivé válhatnak. A nád-kókusz kompozit panelek fizikai-, mechanikai- és hőtechnikai eredményei is igazolták, hogy a keverék alkalmas lehet egészséges belső környezet megteremtésére, alacsony termelési és feldolgozási energiaigényük pedig, még a szállítás negatív hatását is figyelembe véve, ökológikus építőanyaggá nemesíthetik. Továbbá a térhasználók és térhasználat vizsgálata kiemelte a legdominánsabban ható térelemeket, úgymint funkció, hőmérséklet, színek és berendezések, illetve azokat a „láthatatlan” térelemeket, amik irányítják a teljes térelmény kialakulását. A kutatások eredményeit figyelembe véve összességében kijelenthető, hogy a tervezett térstruktúra megfelelhet a kezdetben megfogalmazott elvárásoknak és a fejlesztés folytatásával méltó eleme lehet a Soproni Egyetemnek, a Selmeci hagyományoknak.



Tézisek_

A kutatások alapján a következő építészeti- és tudományos megállapítások tehetők:

1. Tézis_helyszín és rendeltetés: a Soproni Egyetem Botanikus Kertjéből hiányoznak az egész évben használható közösségi mikroterek és a mindenki számára kényelmes fizikai kapcsolatok az oktatási épületek és a kollégiumok között. A helyszín új térszerkezete egyértelműen javíthatná a Gyűjteményes Kert közösségi használhatóságát [P4].
2. Tézis_használhatóság és formaalkotás: Az emberi használat optimalizálása („design for all”) a fizikai interfészek: kinesztetikus-, vizuális-, auditorikus-, és haptikus felületek, illetve a kognitív- és érzelmi interfészek mentén történt. Megállapítható, hogy a tervezett térstruktúra valamennyi érintkezési felületen optimálisan lefedi az egész éves használati igényt [P1-P5].
3. Tézis_anyag és szerkezet: Az egészséges belső állapotok létrehozása érdekében, valamint a környezettudatos és ökológikus építés jegyében természetes alapanyagú hőszigetelés alkalmazhatósága került megvizsgálásra. A – nád-kókusz-cement és nád-kókusz-methylén-difenil-diizocianát panelek előkezelés nélkül, félszáraz/hőpréses eljárással készültek. A vizsgálatok eredményei egyértelműen megerősítik a nád-kókusz-kompozitok fenntartható hőszigetelő-anyagként való alkalmazhatóságának lehetőségét 0,08-0,15 W/mK hővezetési ellenállással [P6-P13].
4. Tézis_térhasználat és jelentéstartalom: A térstruktúra fejlesztése a kognitív és érzelmi interfészek felületein, a „teljes megismerés élmény” elősegítésének szándékával folytatódott kérdőíves kutatás segítségével. Az eredmények megvilágították, hogy a felhasználók a tér paramétereinek 37%-t észlelik és 60%-át idézik fel helyesen, a térelmény pedig stabilan rögzül. A kérdőívekből kirajzolódott, hogy térhasználat során a funkció, a hőmérséklet, a színek és a térelemek szerepe jelentős, a kontrollhatóság hiánya pedig egyértelműen a komfortérzet csökkenését jelenti. Megállapítható, hogy a tervezett térstruktúra kialakításával és infrastruktúrájával megfelelően a válaszol ezekre az elvárásokra, megvalósítása pedig egyértelműen javítaná a Soproni Egyetem és a Botanikus Kert közösségi térhasználatát és komfortos működését [P1-P5].

Cím – szerző – folyóirat

P1 – Térjátékok – Játék a térben és időben

Mucsi Zsuzsanna – Molnár László

KGY Neveléstudományi Konferencia, Évf. 20 Szám 3-4, 2022: Képzés és Gyakorlat, 36-42.

<https://doi.org/10.17165/tp.2022.3-4.36-42>

P2 – A térészlelés és térhasználat kognitív működése

Mucsi Zsuzsanna – Horváth Péter György

In: Márfa, Molnár László; Pásztor, Zoltán (szerk.) Az alkalmazott művészet létmódjai és a kreatív ipar kihívásai napjainkban: Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar tudományos kiadványa, Sopron, Magyarország: Soproni Egyetem Kiadó (2023) 348 p. pp. 145-151., 8 p.

https://doi.org/10.35511/978-963-334-453-8.Mucsi_Zs-Horvath_P

P3 – A környezet és ember közötti interakció összefüggéseinek vizsgálata

Mucsi Zsuzsanna – Horváth Péter György

In: Molnár, Dániel; Molnár, Dóra (szerk.) Tavasz Szél 2024 / Spring Wind 2024.

Tanulmánykötet II. Budapest, Magyarország: Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ) (2024) pp. 55-68., 14 p.

<https://dosz.hu/fil/a5ea64c3e36cad90f2465f4f00dd651abf367ec885d7cf22c16ed8ebc6109b0d>

P4 – Mikrotér mozgásban: Adaptív építészet a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében

Mucsi Zsuzsanna

Tervlap – <https://tervlap.hu/cikk-nezet/mikroter-mozgasban-adaptiv-epiteszet-a-soproni-egyetem-botanikus-kertjeben> (megjelenés: 2025.09.25)

P5 – Épített tér – alkalmazkodás és tér-tárgy összefüggés óvodai környezetben

Mucsi Zsuzsanna – Molnár László

KÉPZÉS ÉS GYAKORLAT: TRAINING AND PRACTICE 20:3-4 pp. 36-42., 7 p.(2022)

Pedagógiai Tudományos Bizottság II. FTO PedTB [1901-]

P6 – Ellenállásra tervezve, Kókusz az építőiparban?

Magyar Építéstechnika 2022/3-4., 26-27 o. – Mucsi Zsuzsanna

P7 – Egységben az erő (Nád)

Magyar Építéstechnika 2022/8-9., 48-49 o. – Mucsi Zsuzsanna

P8 – Kössük össze! Ívelt és bordás merevítésű héjak és kötött kábelháló erősítésű zsaluzat felhasználási lehetőségei

Magyar Építéstechnika 2022/6-7. – Mucsi Zsuzsanna

Cím – szerző – folyóirat

P9 – Semi-dry technology mediated coconut fibre and energy reed straw reinforced cementitious Insulation panels

Faridul Hasan – Miklós Bak – Zsófia Kóczán – Zsuzsanna Mucsi – Péter György Horváth – Tibor Alpár

Journal of Building Engineering, Volume 57, 1 October 2022, 104825

<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.104825>

P10 – Fabrication and characterization of lignocellulosic coconut and energy reed straw-reinforced methylene diphenyl diisocyanate-bonded sustainable insulation panels

Faridul Hasan – Miklós Bak – Le Duong Hung Anh – Zsófia Kóczán – László Bejó – Zsuzsanna Mucsi – Péter György Horváth – Tibor Alpár

Construction and Building Materials, Volume 414, 2 February 2024, 134992

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.134992>

P 11 – Methylene Diphenyl Diisocyanate and Cement-Bonded Insulation Panels Reinforced With Coconut Fiber And Energy Reed Straw Mediated By Semi-Dry Technology

Faridul Hasan – Le Duong Hung Anh – Zsuzsanna Mucsi – Péter György Horváth – Tibor Alpár
Molnár, Dániel; Molnár, Dóra (szerk.) Tavaszi Szél 2022 / Spring Wind 2022.

Tanulmánykötet II. Budapest, Magyarország: Doktoranduszok Országos Szövetsége
Conference: XXV. SPRING WIND CONFERENCEA: Pécs, Hungary

<https://dosz.hu/fil/13de2f285938c0288c59ef46f14b6e4da7682572f00faf0a96ee7de7766229ab>

P12 – Energy reed fiber reinforce thermosetting polymeric biocomposite

Faridul Hasan – Zsuzsanna Mucsi – Péter György Horváth – Tibor Alpár

Molnár, Dániel; Molnár, Dóra (szerk.) Tavaszi Szél 2021 / Spring Wind 2021.

Tanulmánykötet I. Budapest, Magyarország: Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ) (2021) 813 p. pp. 551-555., 5 p.

Conference: 10th INTERDISCIPLINARY DOCTORAL CONFERENCE 2021At: Pécs

<https://dosz.hu/fil/6a891de174fbe1edb6d91acc40ced663638c13d6010b5aa030d21e13131d1260>

P13 – Rice straw and energy reed fibres reinforced phenol formaldehyde resin polymeric biocomposites

Faridul Hasan – Le Duong Hung Anh – Bak Miklós – Zsuzsanna Mucsi – Péter György Horváth – Tibor Alpár

Cellulose, August 2021, 28(12)

<https://doi.org/10.1007/s10570-021-04029-9>

Köszönetnyilvánítás_

Ezúton szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek Horváth Péter Györgynek és Alpár Tibornak; doktorandusz társaimnak K. M. Faridul Hasannak, Le Duong Hung Ahnnak és Horváth Kundnak; az Egyetem tanárainak és munkatársainak Kováts Zsoltnak, Markó Balázsnak, Kósa Balázsnak, Péterfalvi Áginak, Molnár Lászlónak, Bejó Lászlónak, Bak Miklósnak, Kóczán Zsófiának, Kun Gábornak és Tolvaj Verának; nem utolsósorban családomnak.

