



ÓBUDAI EGYETEM
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építésmérnöki Intézet
Szimulációs Design Tanszék
Prof. Dr. habil Kistelegdi István DLA, Ph.D.
Thököly út 74
1146 Budapest
<https://ybl.uni-obuda.hu/intezetek/epiteszmernoki-intezet/szimulacios-design/>
kistelegdi.istvan@ybl.uni-obuda.hu

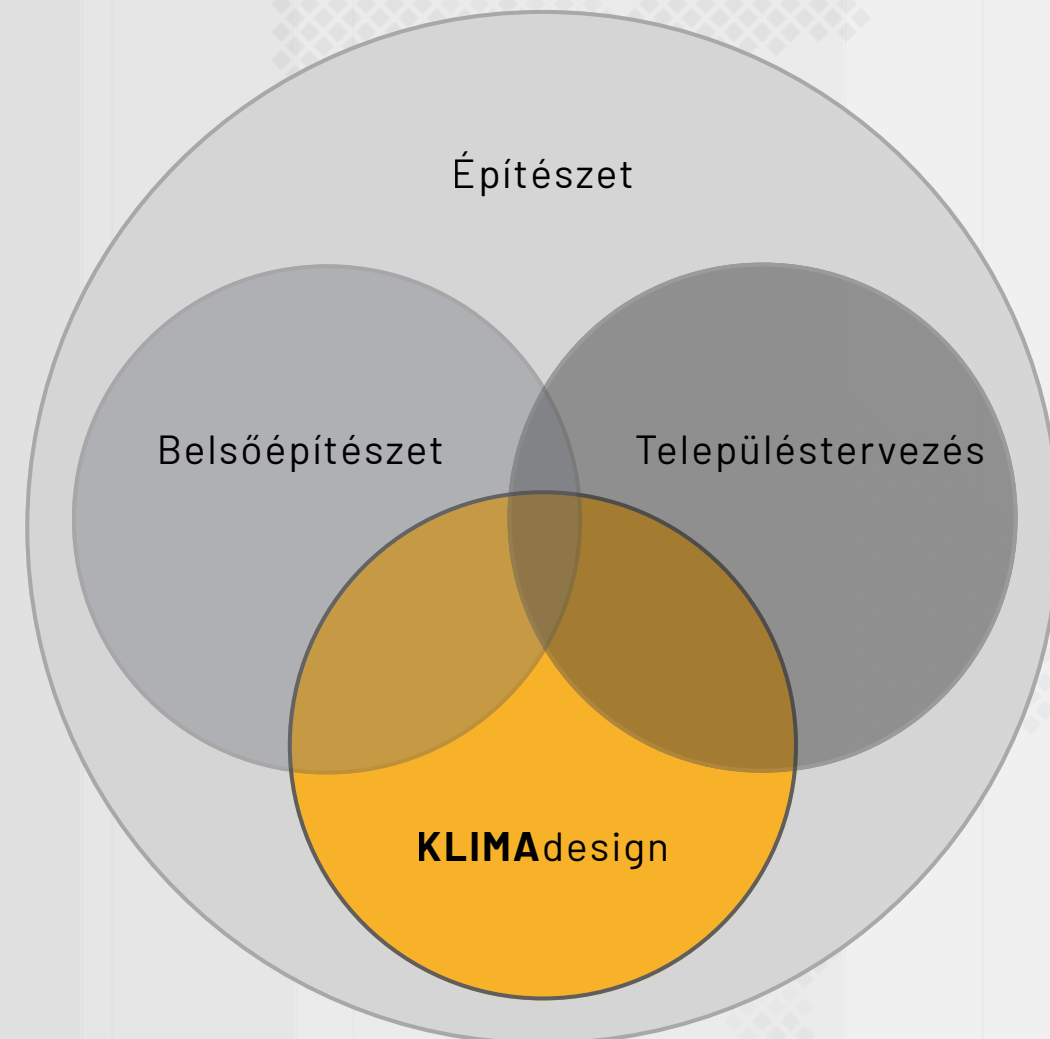


KLIMA

climate design

KLIMAdesign Építész (M.Sc.) Specializáció





Tartalomjegyzék

> Előszó	3
> Elavult tervezési módszerek a mai gyakorlatban	4
> A KLIMA design filozófiája >>> építészeknek	5 - 8
> KLIMA design specializációval megszerezhető tudás	9 - 10
> Prototípus épületek	11
> Oktatási struktúra	12
> Tantárgytematika	13 - 14
> 1. Tematikai szemeszter >I_CO(Város)<	15 - 18
> 2. Tematikai szemeszter >E_CO(Épület)<	19 - 22
> 3. Tematikai szemeszter >RE_CO(Rekultiváció)<	23 - 30
> 4. Tematikai szemeszter >Y_CORE(Diplomamunka)<	31 - 32
> Információk	33 - 34

Előszó

A planetáris határokat elemző tanulmányok szerint társadalmunk már 6 határt (éghajlatváltozás, földhasználat, bioszféra integritás, édesvíz használat, talaj eutrofizációja) átlépett az összes 9 közül, tehát jelenleg már messze meghaladtuk a túlélés számára biztonságos feltételeket. Az építőipar mind a 6 tényezőre szignifikáns hatást gyakorol. Az IPCC Éghajlatváltozási Kormányközi Testület aktuális jelentése szerint messze el vagyunk maradva a szükséges fejlődési szinttől, mivel jelenleg nem a tényleges használatra és igényekre vannak tervezve az épületek és a gépészeti rendszerek, ezért csak kb. 30%-os kibocsátáscsökkenés érhető el a kitűzött 90%-hoz képest. A politikai és jogszabályi rendelkezések mellett, amelyek a hatékonyság és a megújuló forrásokkal való gazdálkodási intézkedések megerősítésével reagálnak, megjelentek az ehhez szorosan kapcsolódó ESG-célok, melyek jelentősen megerősíthetik a fenntarthatóság felé tartó fejlődést, de a mélyebb, konkrét műszaki-szakmai tartalom még hiányzik. Ugyanakkor az építőipar döntően meg fog változni, mely nagyon magas energiahatékonyságot fog igényelni az épületekben és a településeken.

Az épületek összetettsége az elmúlt évtizedekben folyamatosan nőtt, mely következtében az épületeket és a gépeket egymástól függetlenül tervezik. A felhasználók kényelmét és jólétét túlnyomó részben a műszaki berendezések biztosítják, ami a legalacsonyabb hatásfokot eredményezi az építőiparban. A ma elterjedt tervezési gyakorlat a beltéri komfortérzetet szinte kizárólag gépészeti rendszerekkel oldja meg, ami jelentős investíciót és üzemeltetést idéz elő. Az építész képzésből nemzetközi szinten is hiányzik a mérnöki modellező látásmód megértése és elsajátítása, ezért az építész szakma jelenleg 100%-ban az épületgépészet szakágra támaszkodik, ha komfortról, ill. energetikáról van szó. A napjainkban egyre inkább hallható interdiszciplináris és iteratív tervezés azért nem tud ténylegesen megvalósulni, mert az építész-generáltervező a tervezői kommunikáció folyamán nem érti az épületfizikai összefüggések mélyebb tartalmait, ezért csak részleges megoldásokat tud messzemenőleg szuboptimális módon tervezni (pl. hőszigetelés vastagítása, mely ugyanakkor nyáron magasabb hűtési igényt okoz).

Ennek ellenére a lényegi kérdések viszont szinte teljes mértékben az épületgépész ill. -villamos tervezőre hárulnak, aki ekkor már csak az építész és megrendelő által megálmodott épület tervek klimatikai és energetikai hibáit, 'betegségeit' kényszerül 'kezelni' úgy, hogy csupán a gépészeti rendszerek tervezését képes megoldani és azt is a szabványok és előírások egyszerűsítése és ezért túlméretezett követelmény értékei alapján. Tehát hiányzik a fenntarthatóság szempontjából legfontosabb lépés a jelenlegi tervezésből: az 'építészeti energetika' szempontjai, a klímaadaptív térszervezés, tömegformálás, épületburok fejlesztés, valamint a természetes, passzív működés szintetizált alkalmazása. Ezért a jelenlegi épületek komfort és energetikai teljesítménye még messze alulmúlja az elérhető szintet.

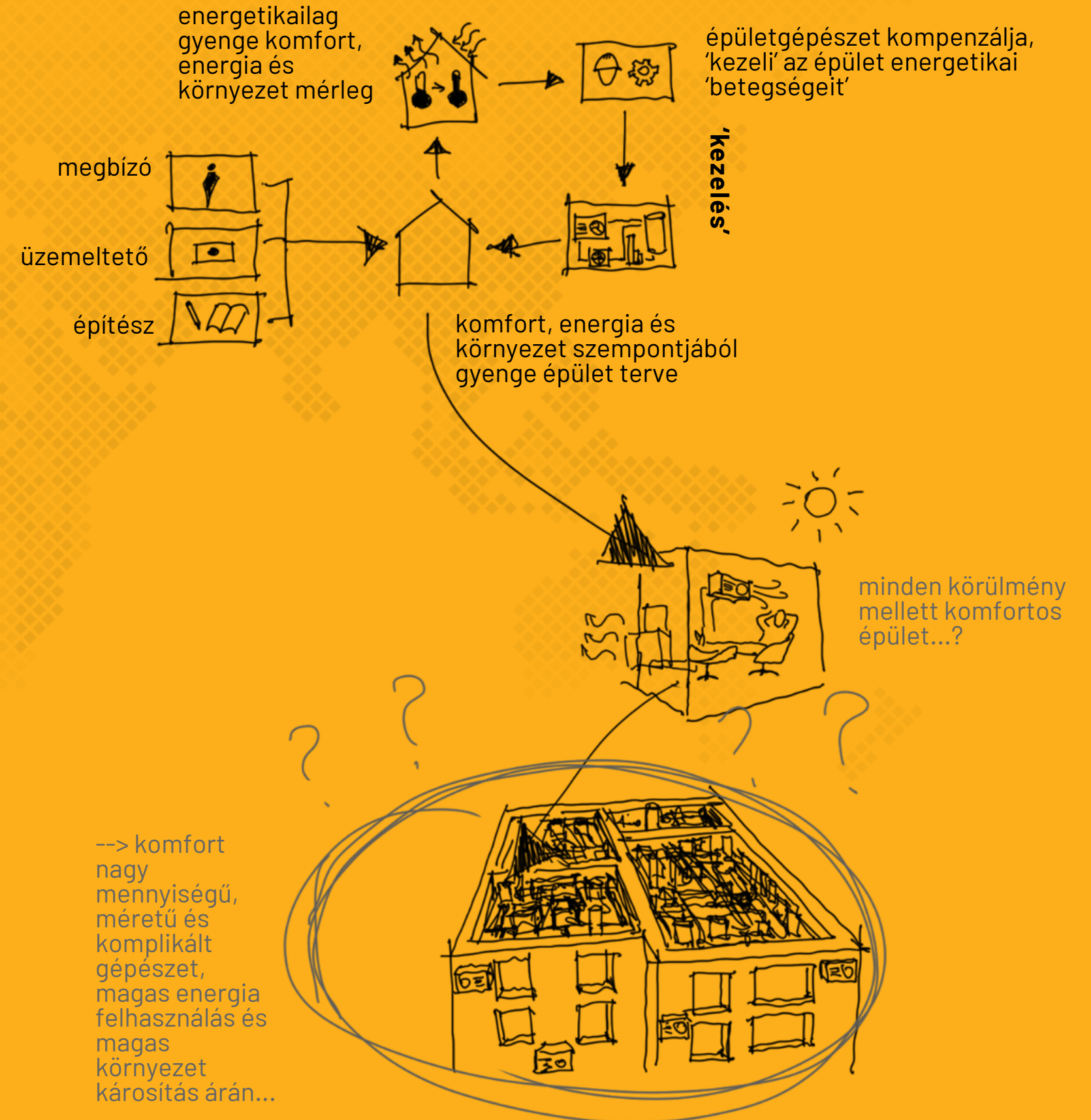
A kihívás a meglévő és az új épületállomány energiafogyasztásának, karbantartási költségeinek és műszaki rendszereinek minimalizálása, miközben az épületet használó emberek számára maximálisan kényelmes és produktív környezetet biztosít. Kevesebbrel többet elérni, - ez a jövő... tehát épületeket létrehozni, melyek kevesebb gépészeti rendszerrel többet képesek nyújtani.

Az építész tervező képzés mellett jelen specializációval az ilyen pluszenergia mérleggel rendelkező épületek és települések tervezéséhez szükséges tervezési kompetenciákra készítjük fel a hallgatókat.



Az Építész M.Sc. KLIMAdesign specializáció témavezetője
Prof. Dr. habil Kistelegdi István DLA, Ph.D.

Elavult tervezési módszerek a mai gyakorlatban



A KLIMAdesign filozófiája >>> építészeknek

Bármely motoros hajó képes bármikor és szinte bármilyen időjárási körülmények között szabadon választott úticélnak megfelelően úszni, - azonban ez magas fosszilis üzemanyag fogyasztással és környezetszennyezéssel jár.

Ezzel szemben egy vitorlás hajó aktívan alkalmazkodik a mindenkori uralkodó időjárási és környezeti feltételekhez, és a helyi energiaforrásokból ellátja magát.

Ez egyben egy különleges megjelenést is biztosít: Form Follows Energy, Climate and Environment.

Ez a KLIMAdesign épületek alapelve.



A képzés egyedisége abban rejlik, hogy a tanterv egy kulcsfontosságú paradigmaváltást irányoz elő: Eddig az épületenergetikai kérdéskörrel gépészmérnökök foglalkoztak, a komfort problémák pedig a gépészek mellet az épületfizikusok feladatkörére hárult, melyet nem, vagy csak magas gépesítés, energiafelhasználás segítségével, magas környezetterhelés mellett képesek ellátni. Az új képzés a hangsúlyt áthelyezi az építészetre, mivel ezen a területen akár 80%-os üzemeltetési energiamegtakarítás is elérhető. Tehát a kulcs az építész kezében kell, hogy legyen, ha az épített környezet energetikai, komfort és környezetvédelmi jóságáról van szó. Ezzel nagymértékben segítjük a mérnök társadalom munkáját is, mivel ezt a fenntarthatósági szempontú stratégiai irányítást akár az eddig is irányító, vezető tervező építész tudja végezni, a speciális képzés segítségével.

A képzés további hozadéka, az egymást kiegészítő mérnöki szakterületek gondolkodási és munkafolyamatainak elsajátítása révén a klímadinamikus épületeket tervező építészek vagy a tervezést támogató KLIMAdesigner építész szakértők interdiszciplinárisan képzett, tervező csapatokat vezető-koordináló interfészként működnek az építész, építő-, gépész, villamos, környezet és energetikai mérnöki (továbbá más hasonló mérnöki) szakterületek között.

A program átfogó célja, hogy magasabb szintű ismereteket és készségeket képezzen és oktasson az épületek és rendszerek nem egymástól független tervezéséhez, hanem hibrid megoldássá kombinálva, összehangoltan működve, a helyszíni éghajlati körülményekre reagálva, helyi energiákból ellátva magukat (klíma adaptivitás).

A megismert és elsajátított, egymással kölcsönhatásban lévő új témakörök és technikák, melyek eddig hazánkban ilyen formában és mélységben nem, nemzetközileg is ritkán jelentek meg a szakmai és oktatási életben, döntően szélesítik a tervező hallgatók látásmódját. A KLIMAdesign tervezési szakmodszertan professzionális know-how-ját a tervezési folyamatba integrálva a képzési program egy saját fejlesztésű, a piacon újdonságot jelentő kompetenciát ad át.

A mesterképzés a jelenlegi és jövőbeli fenntartható építőipar egyik legfontosabb, kulcsfontosságú résztvevőjét termeli ki, egyben utat épít ki egy izgalmas és kifizetődő karrierhez.

A holisztikus tematika alapján a konvencionális építészeti tervezési folyamat kibővül, mérnöki és tudományos területek kapcsolódó tartalmaival: a mérnöki építészet új elméleti tudásanyaga mellett a hallgatók belátást nyernek a különböző szintű épületfizikai modellezés gyakorlatába, a releváns fizikai és természettudományos törvényszerűségeket megértik és alkalmazzák a tervezés folyamán. Mindez nem csak a szerkezeteket, a gépészetet és a szezonális üzemeltetést határozza meg, hanem döntően befolyásolja a tervezett épület megjelenését is. Az optimális, KLIMAdesign (energetikailag, gépészetileg egyszerű, fenntarthatóság szempontjából szuperhatékony) épületek azonban komplex, intelligens tervezési módszerek alkalmazását igénylik.

A tervezéseméletet és a gyakorlati - klimatikai, energetikai és környezettudatos szempontból megközelített - tér, forma- és szerkezet tervezést különböző modellezési eljárásokkal megtámogatva - az építészeti tervezést kiegészítő, azt megtámogató -mérnöki méretezést, számszerűsített tervvalidálást kapunk dinamikus termikus szimulációk (komfort, energia, fény) és áramlástan, aerodinamikai szimulációk (computational fluid dynamics CFD), ill. LCA modellezés segítségével. Tehát érvényesül a görög „tekhnó” kifejezés eredeti értelmében az anyaggal való magas szintű technikai képesség és művészi szintű bánásmód. Olyan újonnan létesítendő épületek, épület felújítások és település fejlesztések tervezését lehet megtanulni, melyeket eddig még nem volt lehetséges megtervezni: nem csak energetikai, hanem a megjelenés szempontjából is új épített környezet és építészet születik, mivel a fenntartható tervezési elvek megfelelő alkalmazása új külsőt kölcsönöz az épületeknek - egyfajta épületfizikai szempontok által meghajtott, "frissített" esztétikai minőséget. A KLIMAdesigner építész a környezeti, klimatikai és energetikai modellező képességével az építészetet és az épületfizikát, tehát a művészeti és az analitikus természettudományos-mérnöki kompetenciákat ötvözni, mind építész, mind mérnöki fejjel gondolkodik és dolgozik.

Az oktatott tartalomról:

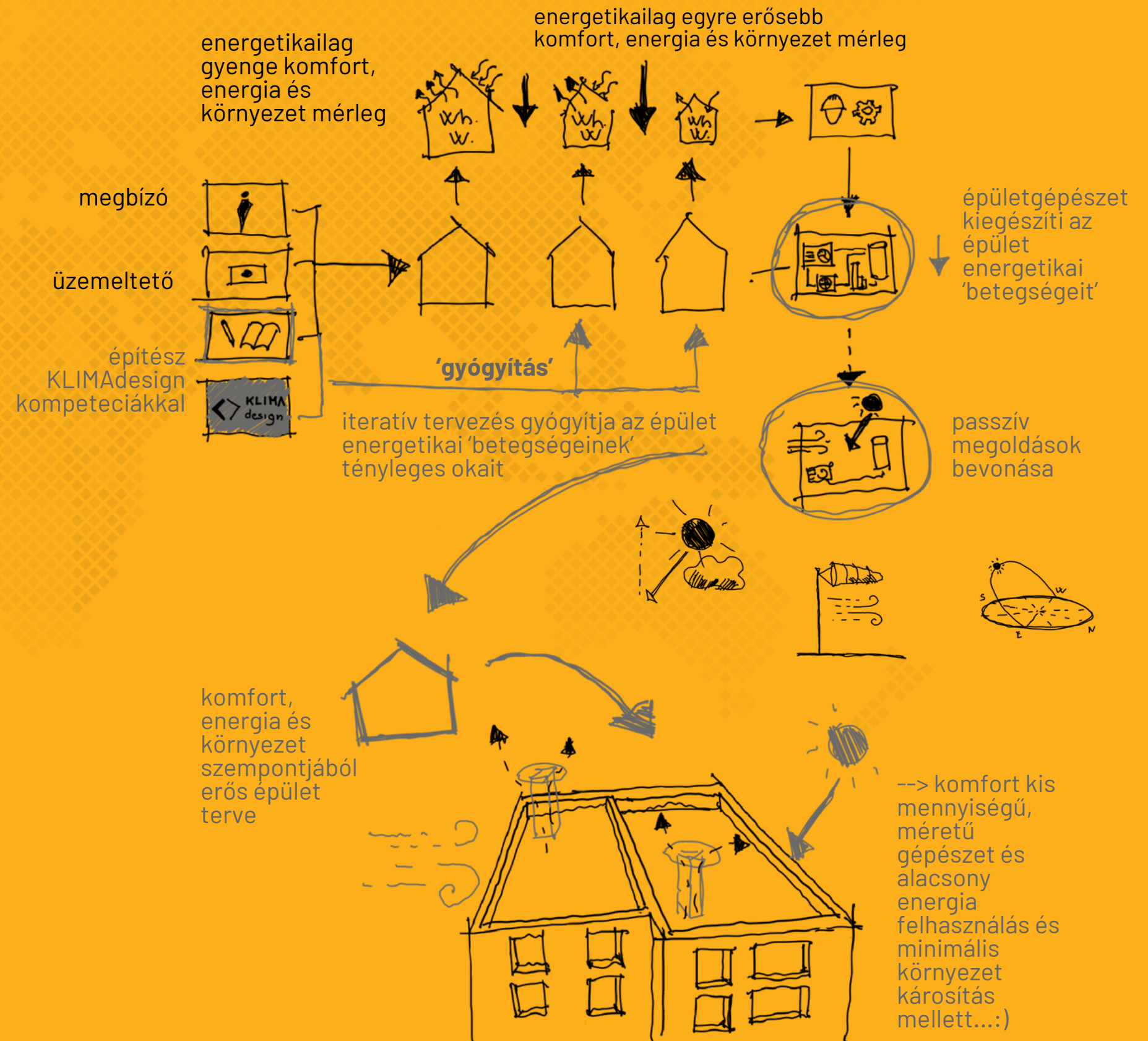
Új, innovatív tervezésmélelet

- › Épületklimatológia
- › Mérhető és mérhetetlen komfort
- › Egészséges építés
- › Passzív designtechnológia, 'építészeti energetika'
- › Épületaerodinamika és áramlása
- › Építészeti fénytervezés, fénytechnika
- › Épületbionika, biomimetikus építéstechnológiák
- › Környezethatékony anyag- és szerkezetek, épületburok technológiák
- › Aktív designtechnológia, épületgépészet
- › Fenntartható épületfizika
- › Szuperhatékony épületenergetika és építészettörténet
- › Városklimatika, fenntartható településfejlesztés
- › Épületüzemeltetés tervezés, klímakoncepció fejlesztés
- › Komplex életciklus elemzés LCEI, LLC
- › Megvalósult referenciaprojektek bejárása, tanulságai

Új, innovatív tervezéstechnikák

- › Termikus épületszimulációk
- › Áramlástan épületszimulációk
- › Fénytechnikai épületszimulációk
- › Városklíma szimulációk
- › Településenergetikai szimulációk
- › Labor méréstechnika (Szélcsatorna, Heliodrom, Klímalabor)

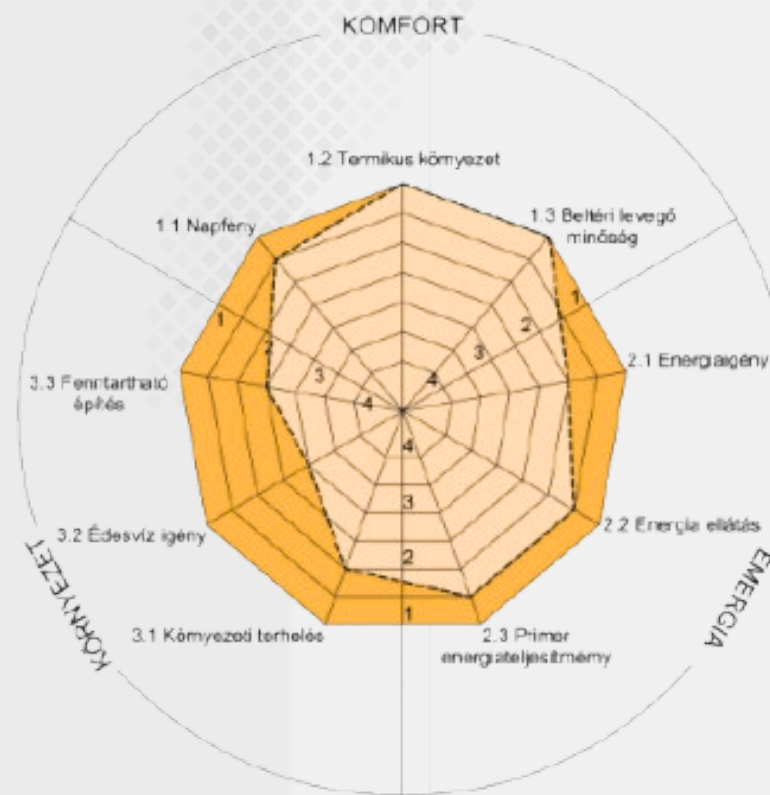
Hiányzó tervezői tudás: 'építészeti energetika'



KLIMAdesign specializációval megszerezhető tudás

Fenntartható építész tervezés

- › Épületek tervezése, melyek akár gépészet nélkül is működni tudnak
- › Rekord mértékű energia-pozitív mérleggel rendelkező épületek, energiahatékony településfejlesztés
- › Maximális belső komfort kialakítása
- › Minimális életciklusra vetített LCA környezeti lábnyom
- › Konvencionális tervek, ill. meglévő épületek komfort és energetikai optimalizációja
- › Fenntartható fejlesztési stratégiák felállítása
- › Épületek aerodinamikai optimalizálása, formatervezése
- › Gépészeti és villamossági rendszer analízis
- › Szezonális klímakonceptió
- › Környezettudatos szerkezetek
- › Településtervezés és város revitalizáció, városklíma és energia optimalizálás



Szimulációkkal támogatott tervezés

Fenntartható építész szakértés

- › Épület és urbanisztikai léptékű tervezéstámogatás, **KLIMA**design építész szakértés
- › Zöld épületminősítések
- › Building Passport, meglévő épület állomány energetikai és komfort szintjének felmérése
- › Reziliencia: klímaváltozás, katasztrófák, háború súlytotta területek rekultivációja
- › Tervező csapatok, szakterületek irányítása, koordinálása fenntarthatósági szempontok szerint
- › Üzemeltetési energia menedzsment, monitoring, automatizálás, optimalizálás
- › Energetikai, klimatikai és környezetvédelmi fejlesztés ipari és állami szervezetek számára

- › Termodinamikus szimulációk
- › Természetes megvilágítás és benapozás szimulációk
- › Numerikus áramlástan CFD szimulációk
- › Életciklus elemzés (LCA, LCCA) EN 15978 szerint
- › ÉKM 8/2023 (V.25.) szerinti energetikai szimuláció, tanúsítás
- › Városklíma és-energia szimulációk
- › Klímaváltozás, klímareziliencia szimulációk



Prototípus épületek



Oktatási infrastruktúra

Előadások, gyakorlatok

- > Előadások
- > Tankörök, workshopok
- > Gyakorlatok, projektek
- > Konzultációk

Szimulációs programok, labor

- > Termodinamika: IDA ICE
- > Fénytechnika: IDA ICE, Dialux, Relux
- > Aerodinamika: ANSYS Fluent
- > Városklimatika: ENVI-met
- > LCA/LCC: OneClick

Méréstechnika

- > Kézi komfort mérőberendezések
- > Termokamera
- > Meteorológiai mérőberendezések
- > Szélcsatorna labor (tervezett)
- > Mesterséges égbolt labor (tervezett)

Prototípus épületek

- > Megépült, monitorozott KLIMAdesign referencia épületek
- > Kivitelezés látogatások
- > Tanulmányi kirándulások

TDK

- > Kutatás
- > Diplomamunka előkészítés
- > Későbbi érdeklődési/speciális szakterület előkészítés



Kultúrtörténet I. 3/1/0/V/4

Kutatásmódszertan 2/0/0/V/3

KLIMAdesign alapismeretek 2/0/0/V/2

Szinergetikus, iteratív tervezésmódszertan. Klíma-, környezet, energia- és komfort hatékony építészet- és térelmélet. Tervezési komponensek, klimatológia, passzív rendszerek, aktív rendszerek, high- és low-tech, interakció épület és gépészet között, üzemeltetés, megújuló energiák és anyagok, környezettudatosság. Tervezéstámogató eszközök, zöld épületminősítés. Fenntartható épület- és település tipológia, esettanulmányok, szabványok, ‘zöld’ esztétika.

Fenntartható építészettörténet 2/0/0/0/V/2

Építészettörténeti áttekintés a kezdetektől napjainkig energatikai, komfort technikai és környezet-hatékonysági szempontokból. Vernakuláris építészet különböző klíamövekben, autochton vs. ‘látványos’ építészet’, pozitív és negatív példa analízis, 1. és 2. energiaforradalom, fenntartható építészet a 20.sz. második felében, Solar Charta. Fenntartható történeti gépészet.

Kortárs design I. 2/3/0/V/5

Konstruktív ismeretek I. 1/1/0/É/3

Testnevelés I. 0/1/0/H/1

Komplex tervezés I. 2/4/0/É/8

A szemeszter során bevezetett és tárgyalt alapozó és alkalmazott ismeretek, valamint a specializáció szerinti ismeretek feldolgozása az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.

Kultúrtörténet II. 3/1/0/V/4

Energiahatékony és ökológikus építészet 2/0/0/V/3

Aktív design – gépészet és automatika 2/1/0/V/4

Épületgépészeti rendszerek, hőleadó, hőtermelő és energiaellátási rendszerek. Légtechnika, szabályozás, vezérlés, automatika. Energia, környezet- és komfort hatékony gépészeti rendszerek. Tervezés, méretezés, számítások, esettanulmányok.

Szabadon választható 1: Méréstechnika 0/0/2/É/3

Épületklimatikai, meteorológiai és épületfizikai kézi mérések. Automatizált monitoring, épületfelügyeleti rendszerek. Opcionális laborok: Klímalabor – komfort és energia; Szélcsatorna labor – áramlástan; Fénylabor – fénytechnika.

Kortárs design II. 2/3/0/V/5

Konstruktív ismeretek II. 1/1/0/É/3

Testnevelés II. 0/1/0/H/1

Komplex tervezés II. 2/4/0/É/8

A szemeszter során bevezetett és tárgyalt alapozó és alkalmazott ismeretek, valamint a specializáció szerinti ismeretek feldolgozása az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.

Építészetelmélet 3/0/0/V/3

Településklimatika-, és energetika 2/0/0/V/4

Történeti és kortárs esettanulmányok. Városkomfort, morfológiai, szoláris, aerodinamikai és klimatikai tervezési szempontok. Közlekedés, fenntartható település modellek. Település energetikai szabályozási terv. Energetikai status quo felmérése és becslése, statisztikai számítások, energiaellátási és -menedzsment koncepciók tervezése, számítása, városi klíma és komfort koncepciók. Szimulációs támogatás.

Passzív design 4/2/0/V/6

Épületklimatológia, klímaanalízis, épületfizika, termikus, akusztikai és olfaktorikus komfort, légminőség. Épületenergetika, passzív és aktív energetikai rendszerek, energiatanúsítás. Épületaerodinamika, szélindukciós és gravitációs természetes szellőzés, áramlástani design, klimatikai-energetikai vonzatok. Fénytechnika, vizuális komfort, fényérzékelés, pszicho-fiziológiai hatás, természetes és mesterséges megvilágítás tervezés. Hatás mechanizmusok, intuíció, közelítő számítások. Szabványok, esettanulmányok.

Épületfizikai modellezés 1/0/4/É/7

Dinamikus termikus szimulációk, Fényszimulációk, Áramlástani CFD szimulációk, városklíma szimulációk. Fizikai háttér, esettanulmányok, mérnöki modellező látásmód és technikák.

Szabadon választható 2: Tanulmányi kirándulás 0/2/0/É/3

KLIMAdesign esettanulmányok, terepszemlék, épület látogatások, opció: kivitelezés látogatás.

KLIMAdesign épület és település tervezés 0/6/0/É/8

Az eddig megszerzett alapozó és alkalmazott ismeretek, valamint a specializáció szerinti ismeretek feldolgozása az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.

Színkód magyarázat:

Alapozó modulok

Szakmai modulok

Specializáció szerinti modulok

Szabadon választható modulok

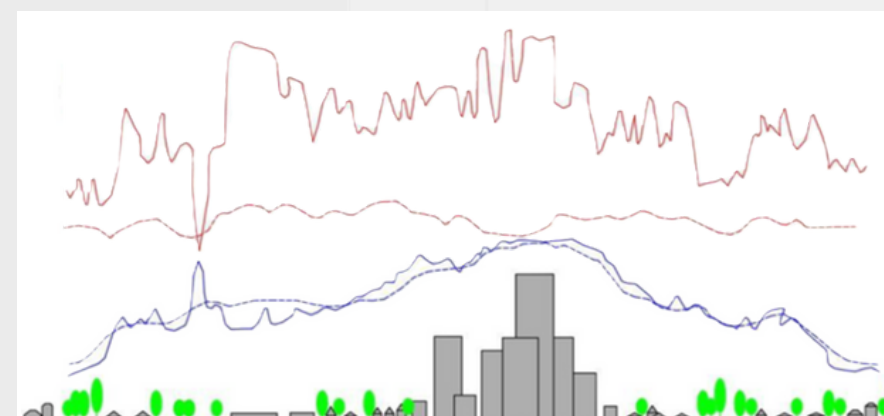
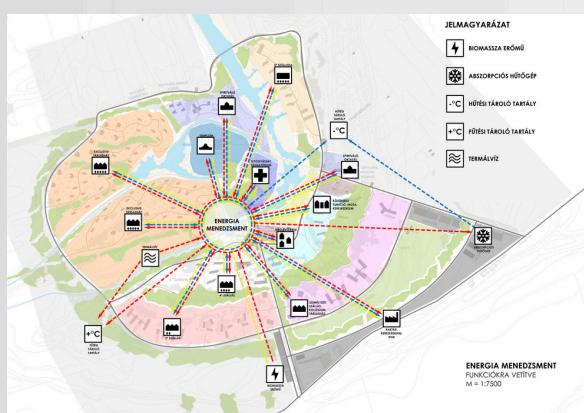
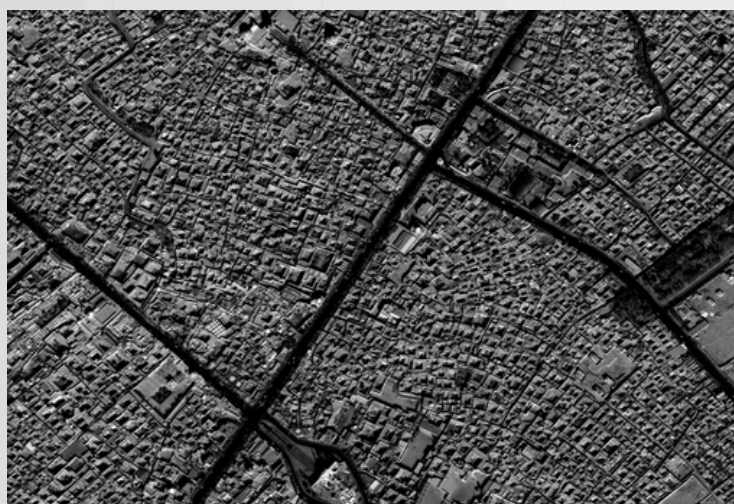
Testnevelés

Diplomamunka konzultáció 0/4/0/É/4

A diplomamunka műszaki és művészeti tartalmának évfolyam és egyéni szintű kontrollja. Optimális prezentációs technikák és metodikák.

Diplomamunka 0/18/0/É/26

Az eddigi szemeszterek folyamán megszerzett alapozó és szakmai ismeretek, valamint a specializáció szerinti ismeretek önálló alkalmazása az évfolyam közös diploma munkájának keretében.



1. tematikai szemeszter

> I_CO (Város) <

Tantárgyak, modulok

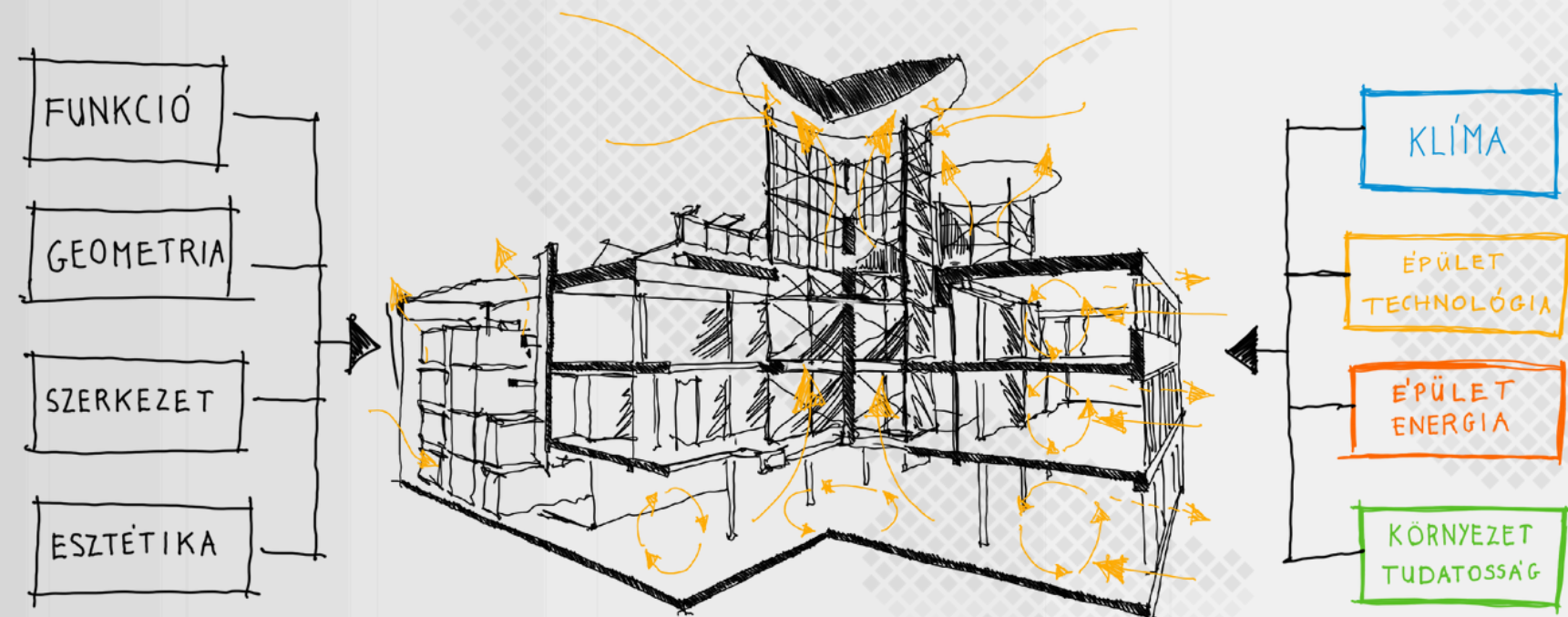
- > Kultúrtörténet I
- > Kutatásmódszertan
- > Kortárs design I
- > Konstruktív ismeretek I
- > KLIMAdesign alapismeretek
- > Fenntartható építészettörténet
- > Komplex tervezés I

Az 1. szemeszter elméleti és gyakorlati oktatási tartalma az 'IQ', mint közösségi és településtervezési kontextus köré fonódik fel. A tantárgyak modul jelleggel szerveződnek a központi téma köré alapozó ismeretek (Kultúrtörténet I, Kutatásmódszertan), szakmai ismeretek (Kortárs design I, Konstruktív ismeretek I), valamint speciális ismeretek (KLIMAdesign alapismeretek, Fenntartható építészettörténet) formájában.

A KLIMAdesign specializáció keretében a hallgatók a klíma-, környezet, energia- és komfort hatékony építészeti tervezéssel, módszertani alapokkal és alapvető passzív és aktív tervezési komponensekkel ismerkednek meg, továbbá belátást nyernek a fenntartható épületszimulációk világába. A zöld épületminősítő rendszerek mellett a fenntartható épület tipológiák megismerése, és gyakorlati projektelemzés segíti a tanulást-fejlődést. Az építészettörténet fenntarthatóság szempontjából történő áttekintése végig vezeti a figyelmet a világtörténelem tanulságos példáin és princípiumain keresztül a kezdetektől napjainkig.

A félév végén a hallgatók képesek lesznek önállóan, kritikusan elemezni történeti, ill. kortárs épület projekteket a komfort, energia, klíma és környezethatékonyaság szempontjaiból.

A Komplex tervezés I modul folyamán a hallgatók alkalmazzák a megszerzett tudást az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.



KLIMAdesign alapismeretek

A modul lényege, hogy inspiráljon egy jövőépítészeti kialakító új tervezési módszerre, továbbá, hogy felhívja a figyelmet a tervezői felelősségre a jelen és a jövő társadalma számára. Egy maximális módon komfortos, környezet- és energiahatékony épület megtervezéséhez alapfeltétel, hogy a tervező ismerje a klímaadaptív épület- és településtervező módszertan alapjait, az integrált és interdiszciplináris tervezési filozófiát.

A fenntartható építéssel kapcsolatos legfontosabb terminológia tisztázása mellett, új innovatív természettudományos és mérnöki tartalmak bővíti ki a kortárs építészeti tervezés szempontrendszerét a klímatika, energetika, aerodinamika, bionika, épületburok, high-tech ill. low-tech megoldások, a hatékonyságot növelő szinergiahatások és számszerűsítési módszerek témaköreivel.

A passzív és aktív épület rendszerek megismerésével a klimatikai térszervezés, tömegformálás, tájolás, az épületburok és további épületszerkezetek tervezése, a helységkondicionálás, a gépészeti és villamossági rendszerek, ill. az energiaforrások közötti kölcsönhatások és összefüggések megértése és alkalmazása válik lehetővé a különböző tervezési fázisokban. A **KLIMA**design alapvetése szerint az említett tervezési aspektusok művészi szintű ötvözése a végső tervezési cél.

A legfejlettebb tervezéstámogató szimulációs technikák, életciklusra vetített elemzések, zöld épületminősítő rendszerek és fenntartható épület és település tipológiák megismerése segítségével a hallgatók képesek lesznek önállóan, kritikusan elemezni történeti, ill. kortárs épület projekteket a **KLIMA**design szempontjából. A megszerzett tudást a hallgatók alkalmazzák a Komplex tervezés I modulban, ill. a következő szemeszterek feladataiban.

Fenntartható építészettörténet

Ha ökológiáról, fenntarthatóságról, komfortról és energetikáról beszélünk az építészetben, akkor elengedhetetlen, hogy 'fél szemmel' vissza ne nézzünk a múlt korok építészeti megoldásaira. A legtöbb vernakuláris építési példa energetikai, ill. környezetvédelmi szempontból lényegesen magasabb hatékonysági szinten van, mint napjaink kortárs építészeti és gépészeti rendszerei. Ezért szükséges, hogy a hallgatók megismerkedjenek az ősi, tradicionális, ill. autochton (anonim, népi) és a történeti 'pompázó', látványos építészet környezethatékony megoldásaival, a természetes környezettel való összhanggal. Az ökológiai szempontból pozitív és negatív példákon keresztül a hallgatók ráébrednek az elementáris hatékonyságra az építés és üzemeltetés területén, melyet a modern kortárs építészetben is megfelelő módon lehetséges adaptálni.

Az építészettörténet komfort, energia- és környezet tudatos szempontból történő bemutatása, klimatikai elemzése. A kezdetektől napjainkig a különböző éghajlati területek autochton, ill. 'pompázó' épületeinek, településeinek analízise, az 1. és 2. energiaforradalom időszakainak építészeti megoldásait, pozitív- és negatív irányban történő fejlődését. Esettanulmány példasorozaton keresztül eljutunk a 20. század második felének ökológus építészetéig, új trendek és épülettípológiák megjelenéséig. Fenntartható történeti gépészet. Az európai Solar Charta, a fenntartható építészeti tervezés és építés első dogmatikus programja. A hallgatók a modul teljesítésével értik az építészettörténet különböző klimatikai és tipológiai megoldásait és képesek ezekből passzív és aktív stratégiákat levezetni kortárs projektekből.



2. tematikai szemeszter

> E_CO (Épület) <

Tantárgyak, modulok

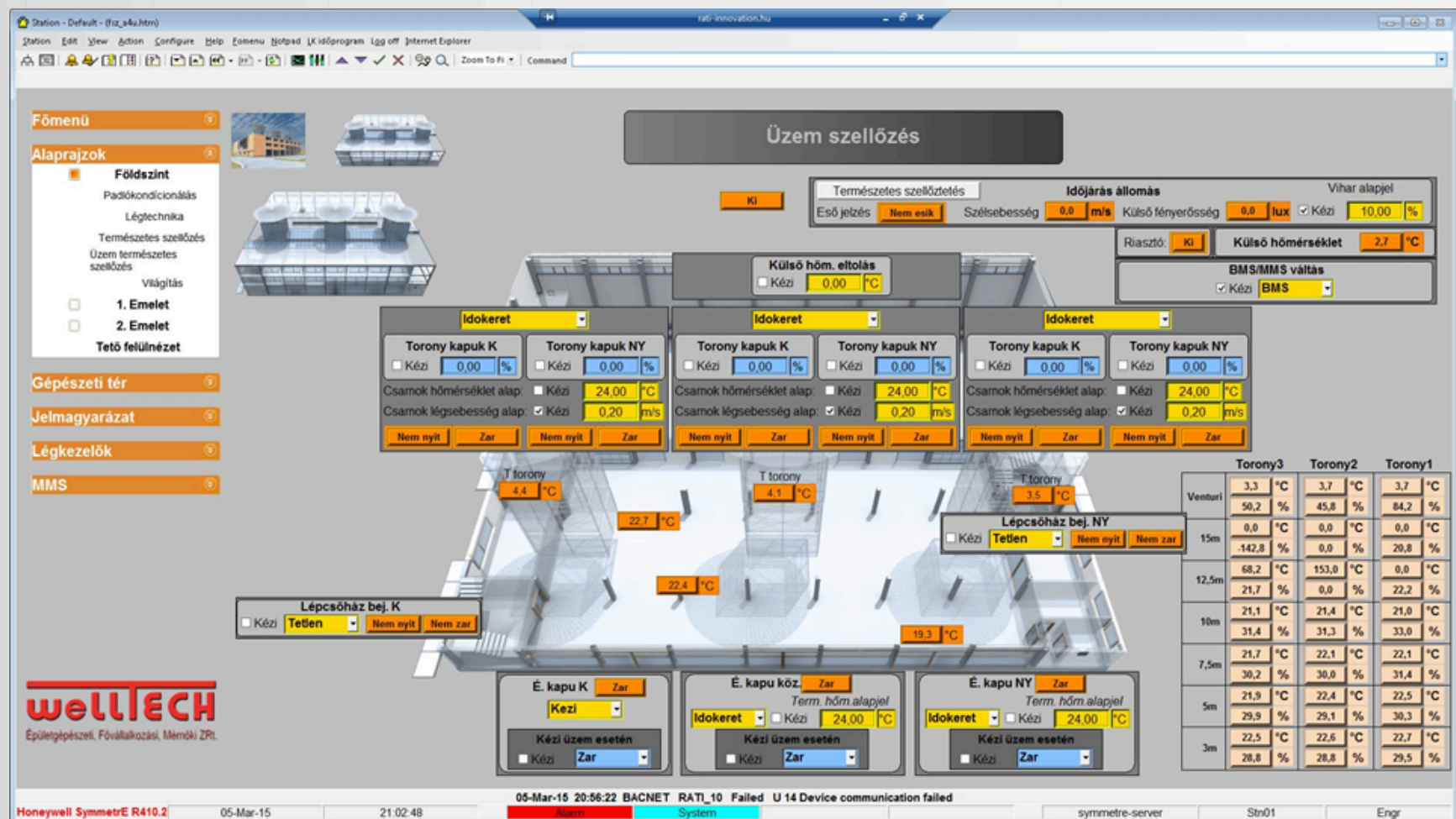
- > Kultúrtörténet II
- > Energiahatékony és ökológus építészet
- > Kortárs design II
- > Konstruktív ismeretek II
- > Aktív design - gépészet és automatika
- > Komplex tervezés II
- > Szabodon választható 1: Méréstechnika

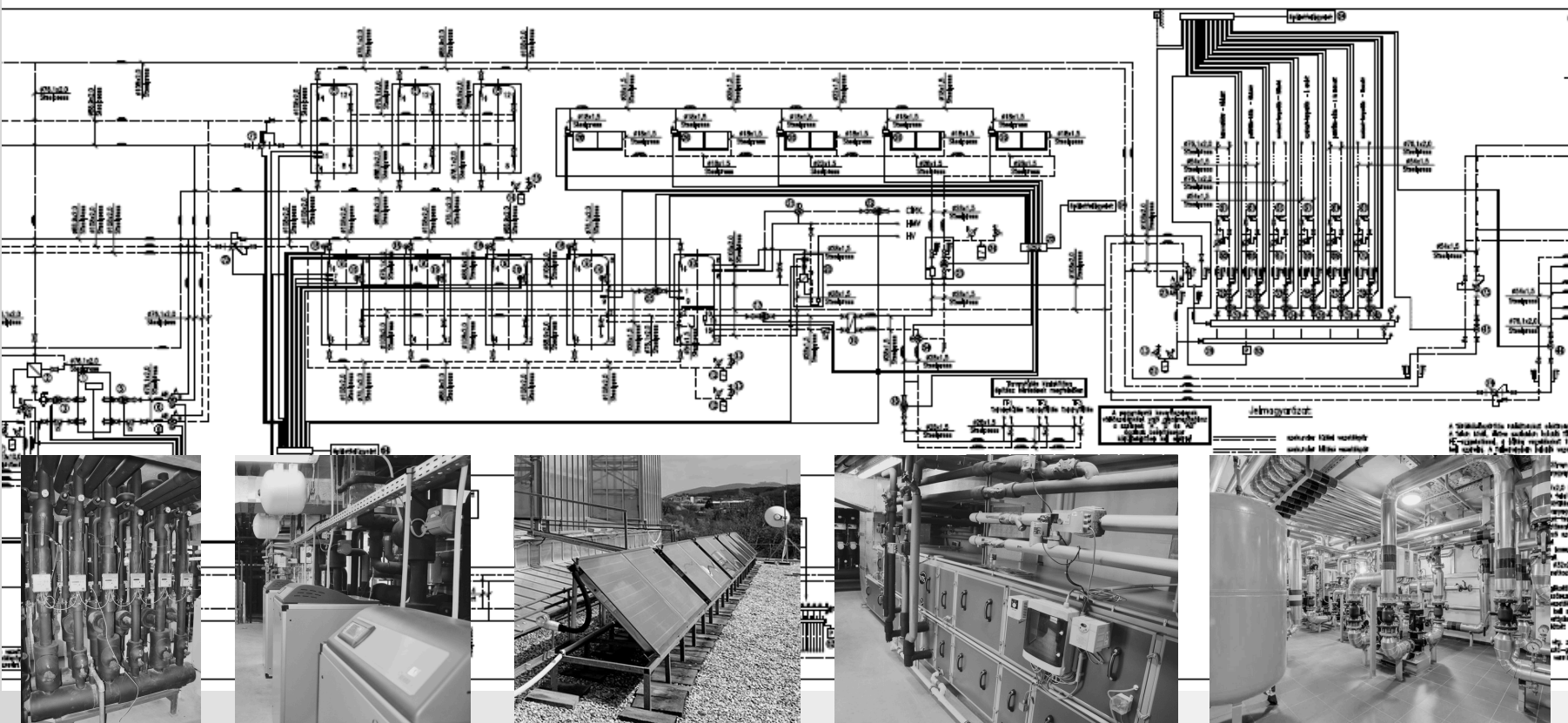
A 2. szemeszter elméleti és gyakorlati oktatási tartalma a 'ECO', mint ökológus, környezettudatos tervezési tematika köré fonódik fel. A település szintről a tervezési lépték az épület dimenziójára koncentrálódik. A tantárgyak modul jelleggel szerveződnek a központi téma köre alapozó ismeretek (Kultúrtörténet II, Energiahatékony és ökológus építészet), szakmai ismeretek (Kortárs design II, Konstruktív ismeretek II), valamint speciális ismeretek (Aktív design - gépészet és automatika, Méréstechnika) formájában.

A KLIMA design specializáció keretében a hallgatók előző félévi alapismereteikre ráépítik az aktív technika rendszereinek ismereteit. Az energia, környezet- és komfort hatékony hőleadó, hőtermelő és energiaellátási, ill. légtechnikai rendszerek tervezési és méretezési elvei mellett a szabályozás, vezérlés és automatika fogja össze a hatékonyan működő épület és gépészet összrendszert.

A félév során a hallgatók megtanulják hogyan lehetséges koncepcionális szinten gépészeti rendszert tervezni, továbbá esettanulmányok alapján képesek kiértékelni és minősíteni projekteket a komfort, energia, klíma és környezethatékonyaság szempontjaiból. A hallgatók képesek lesznek belső komfort és külső meteorológia mérések elvégzésére és kiértékelésére, az eredmények interpretálására.

A Komplex tervezés II modul folyamán a hallgatók alkalmazzák a megszerzett tudást az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.





Aktív design, gépészet és automatika

A hallgatók megismerkednek behatóbb módon az épületgépészeti rendszerek részleteibe, a hőleadó, hőtermelő és energiaellátási rendszerek, légtechnikai rendszerek tervezési, méretezési és üzemeltetési peremfeltételeibe, opcióiba és nagy-felbontású műszaki tartalmába.

A modul kitér az energiahatékony épületgépészeti rendszerek, műszaki tartalmaira, előnyök-hátrányok, költség vonzatok, hatásfokok, szezonális hatékonysági mutatók és környezetterhelési együtthatók bemutatására. Betekintést nyerünk az épület rendeltetéséhez illeszkedő hőleadó és hőtermelő rendszerek, a légtechnika és az energiaellátás tervezési szempontjaira, tervezési, méretezési, számítási fogásaira.

A modul egyik fő fókusza az aktív gépészeti rendszer koncepció tervezés, különös tekintettel a gépészet-épületburok-hőtároló tömegek kölcsönhatásra, a fűtési-hűtési hőtermelés, hőtárolás és hőelosztás együttműködésére, a passzív és aktív rendszerek közötti interakcióra, valamint az épület passzív rendszereit kiszolgáló gépészet téli, ill. nyári üzemeltetésének tervezésére.

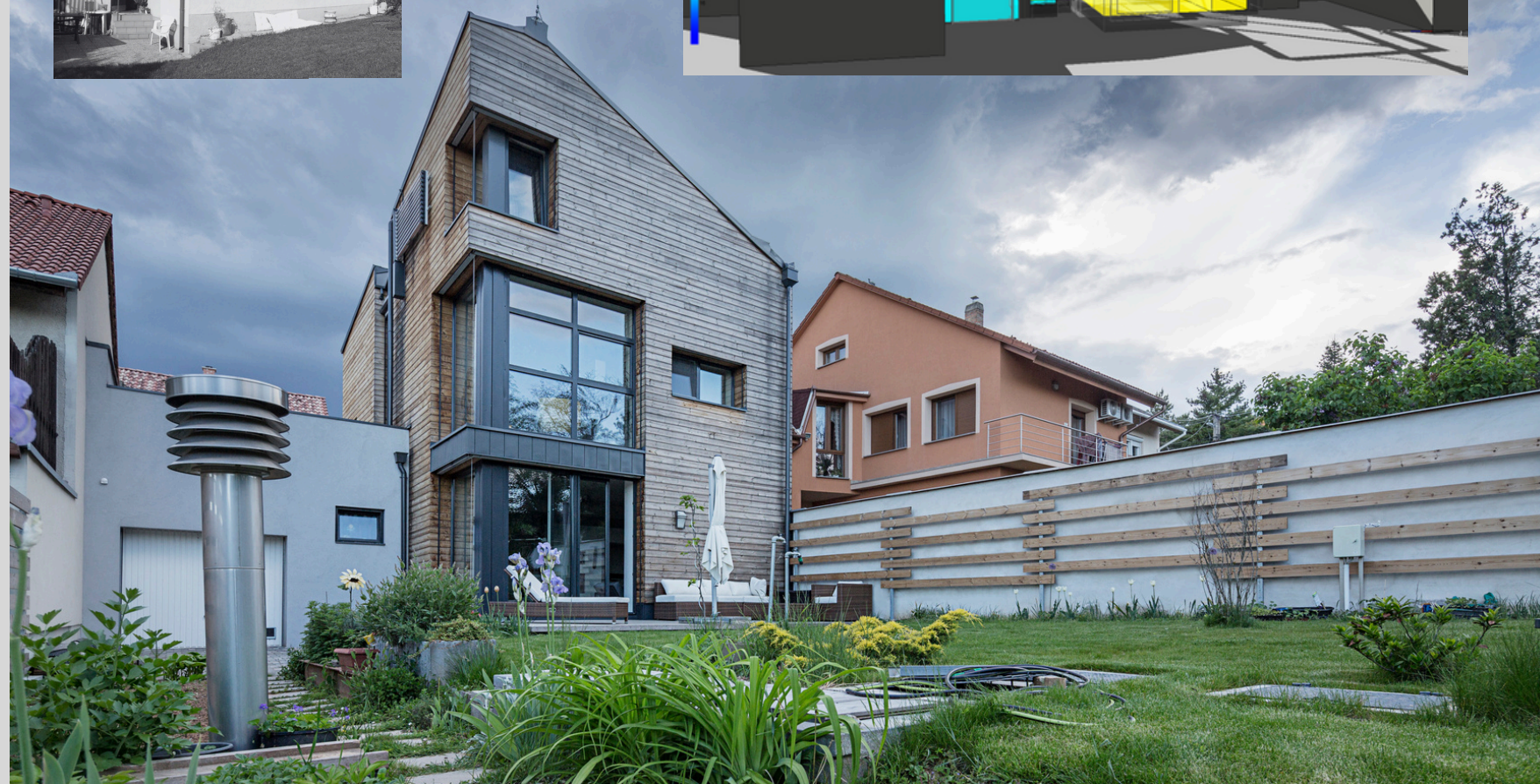
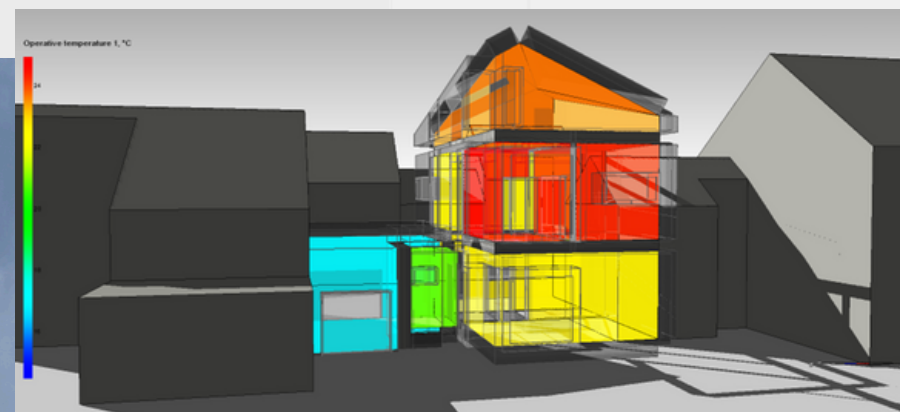
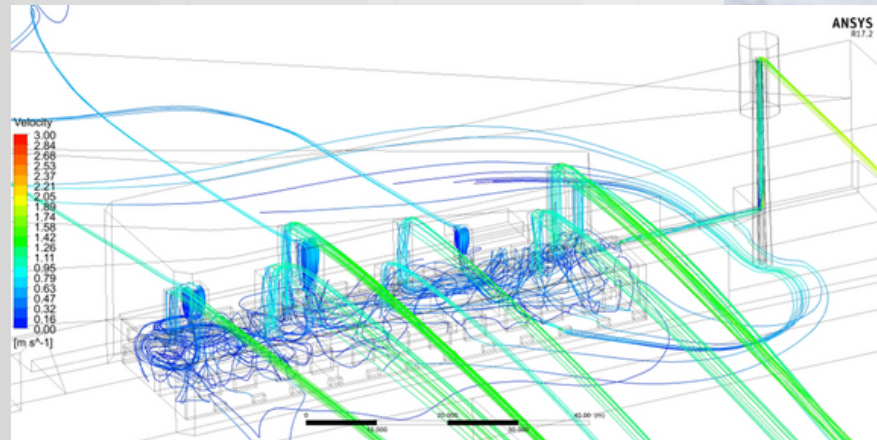
További tartalom: A természetes szellőztetést kiegészítő mesterséges szellőztetés stratégiái, a légelosztás és aktív légvezetési rendszerek tervezési elvei. Szoláris energia hasznosítás, energiatárolás. Installációs koncepciók, okosház automatika és hőterhelés menedzsment.



Szabadon választható 1: Méréstechnika

A gyakorlatorientált modul betekintést nyújt a hallgatók számára a kézi méréstechnika rejtelseibe a belső hő- és vizuális komfort mérések, továbbá a külső időjárásmérések technikájába.

A tartalomból: épületklimatikai, meteorológiai és épületfizikai kézi mérések. Automatizált monitoring, épületfelügyeleti rendszerek. Opcionális laborok: Klímalabor - komfort és energia; Szélcsatorna labor - áramlástan; Fénylabor - fénytechnika.



3. tematikai szemeszter

> RE_CO (Rekultiváció) <

Tantárgyak, modulok

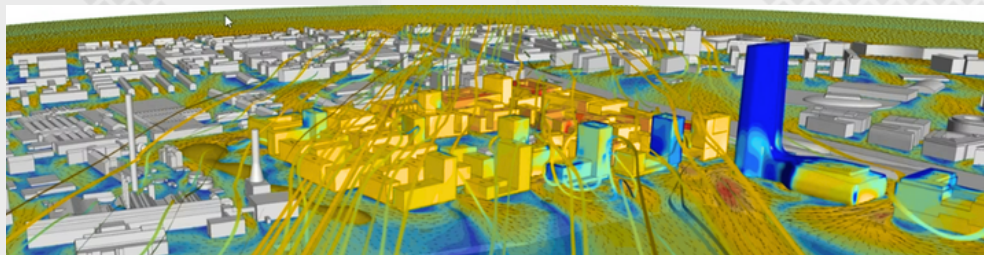
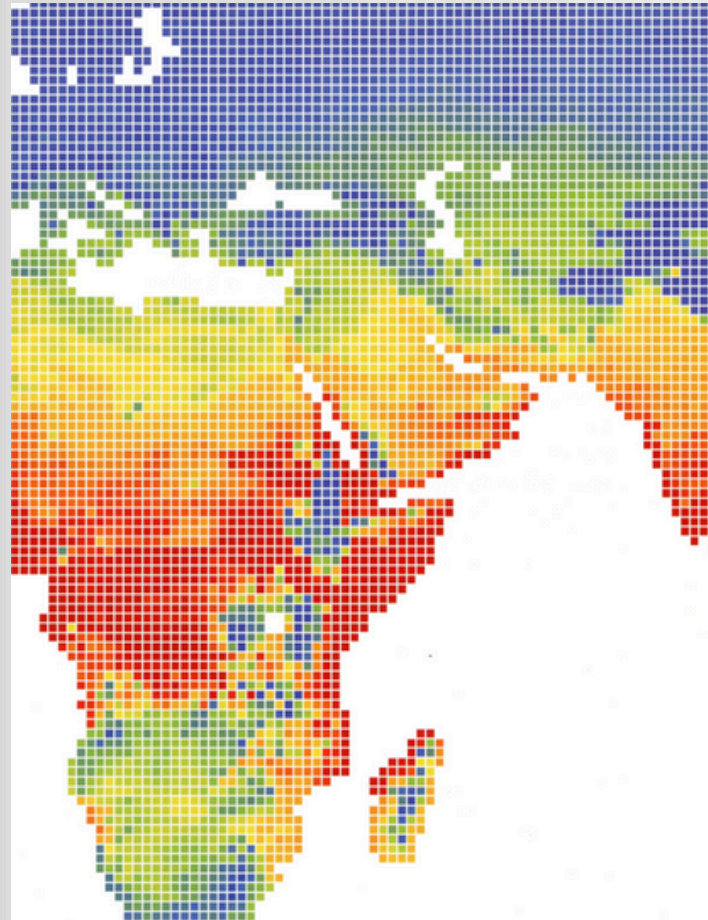
- > Építészetelmélet
- > Településklimatika és -energetika
- > Passzív design
- > Épületfizikai modellezés
- > Szabadon választható 2:
Tanulmányi kirándulás
- > KLIMAdesign épület- és településtervezés

A 3. félév fókusza a 'RE', mint rekultiváció, rehabilitáció és felújítás tervezési kérdései és feladatai köré szerveződik települési és épület lépték szintjén. A tantárgyak modul jelleggel szolgálják ki a központi féléves témát alapozó ismeretek (Építészetelmélet), továbbá speciális ismeretek (Településklimatika és-energetika, Passzív design, Épületfizikai modellezés, **KLIMA**design épület és település tervezés és Tanulmányi kirándulás) keretében.

A **KLIMA**design specializációban a hallgatók rálátást nyernek a fenntartható város elemzés és tervezés eljárásaira, közterületek komfort, morfológiai, szoláris, aerodinamikai és klimatikai ill. közlekedéstechnikai tervezési szempontjaira. A passzív design az épületklimatológia, épületenergetika, épületaerodinamika és fénytechnika modulcsomagot fogja össze. Az épületfizika alapos megértése és átlátása alapfeltétel az épített környezet magas szintű fenntarthatóságának elérése érdekében. A klímaanalízis, akusztikai, olfaktorikus komfort mellett a termodinamika, hő- és áramlástan, ill. a természetes fénytechnikai ismeretek, vizuális komfortelmélet támogatják a passzív tervezési stratégiákat.

A félév során a hallgatók megismerkednek a különböző épület és város szintű szimulációkkal, egyfajta mérnöki modellező látásmóddal, technikákkal. Tanulmányi kirándulásoknak köszönhetően a hallgatók 1:1-e léptékben látják a tervezés megépített eredményeit, felismerik és elemzik megépület projektek előnyeit-hátrányait, műszaki tartalmait.

A KLIMAdesign épület- és település tervezés modul folyamán a hallgatók alkalmazzák a megszerzett tudást az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.



Településklimatika, és -energetika

A település és város összetett klimatikai, energetikai, szociokulturális, környezetvédelmi rendszerét megértve, a hallgatók rálátást nyernek a fenntartható település elemzés és tervezés elméletére.

Településer energetikai status quo felmérés, becslés statisztikai számítások. Energiaellátás és menedzsment koncepciók tervezése, számítása, városi klíma és komfort fejlesztése. Történeti és kortárs esettanulmányok. Klimatikai, energetikai településanalízis. A topográfia, tájolás, épülettömeg tipológia, A/V-arány és ezek energetikai vonzatai. Szoláris és aerodinamikai tervezés, sűrített beépítés, városklimatika és közterület komfort alapismeretek, szélvédelem, közterületek minősége, szellőztetése. Vízszintes és függőleges zöld terek, biodiverzitás.

Fenntartható közlekedés, elektromobilitás, autómentes zónák. Centrális és decentrális rendszerek, urbánus élelmiszer termelés, energia- anyag és klimatikai áramlatok településekben. Fenntartható település modellek, smart city, okos hálózatok, jövőscenáriók. Település energetikai szabályozási terv. Helyzet és potenciál analízis, statisztikai számítások, meglévő infrastruktúra, regeneratív potenciál. Település energia hasznosítási, ellátási koncepció tervezés. Távhő és decentrális energiaellátási rendszerek, energia koordináció. Energetikai szabályozási terv történeti városmagokban, belvárosi területeken, műemlékvédelmi környezetben. Szimulációkkal támogatott település tervezési esettanulmányok.

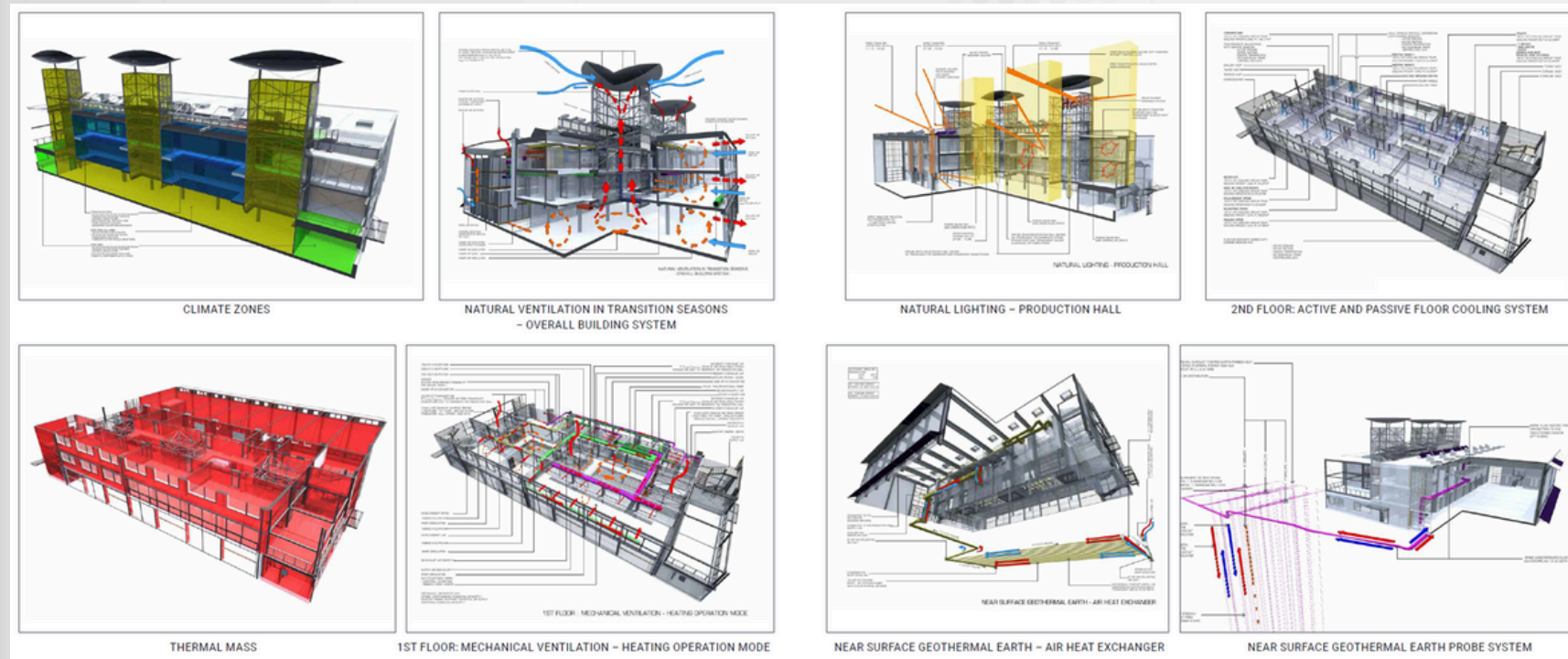
Passzív design

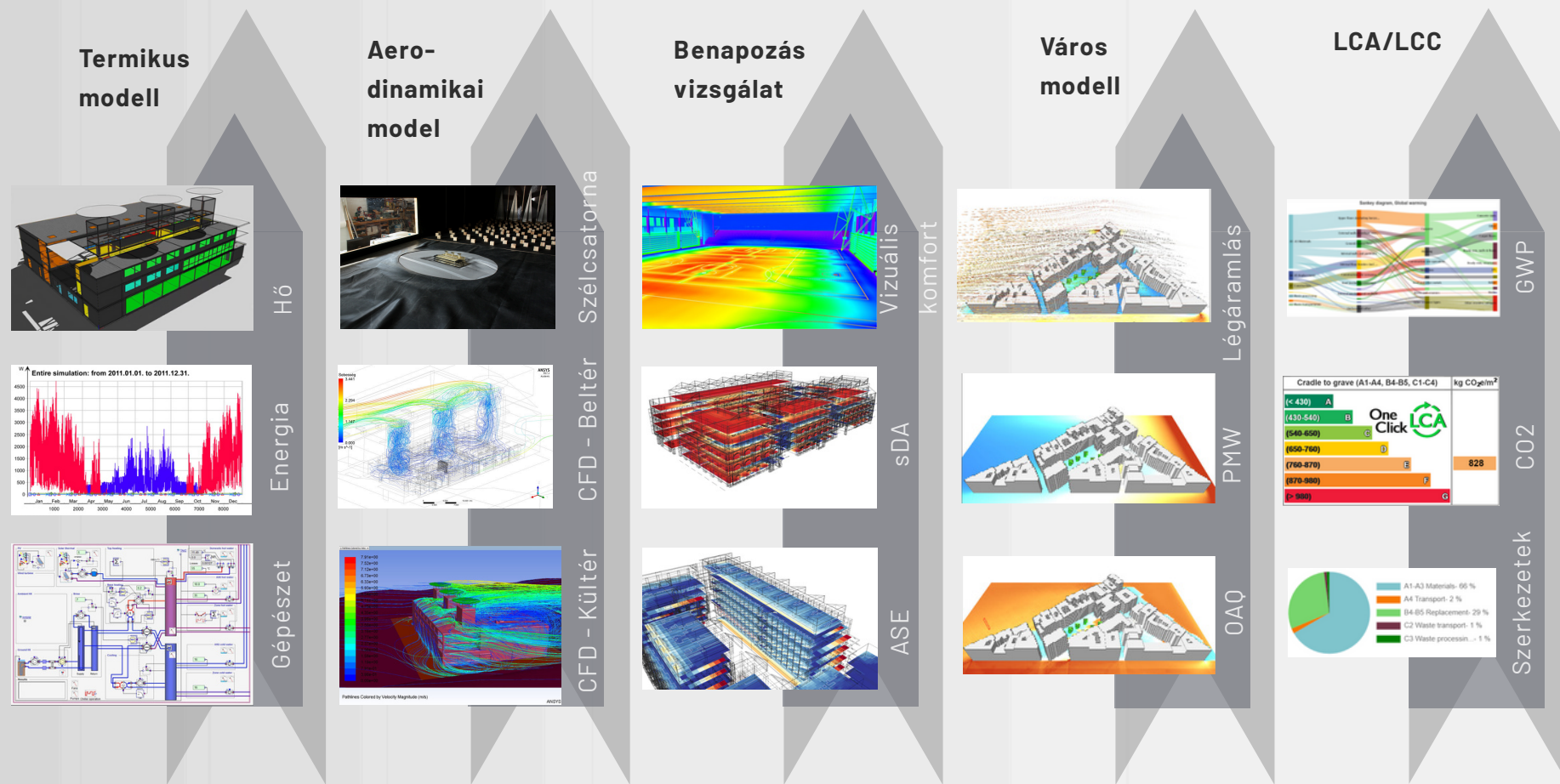
Az épület, mint komplex épületfizikai rendszer megértésével a hallgatók képet alkotnak az épületekre irányuló külső-belső klimatikai hatásmechanizmusokról. A fizika, a meteorológia és komfortelmélet műszaki tartalmának megismerése, valamint a különböző klímaregiók differenciált kezelése által, továbbá a klímafaktorok és -elemek komplex ismeretével adaptív módon képesek a hallgatók az épített környezet tervezésére. Klímaanalízis, meteorológiai adatbázis, klímakoncepció. Tervezés különböző klímaregiókban. Hőkomfort, légminőség.

További cél az épület, mint komplex, holisztikus épületenergetikai rendszer átlátása. A passzív és aktív rendszerek energetikai hatásainak, előnyeinek-hátrányainak ismerete. Energetikai rendszerek rugalmas kezelése a tervezési helyszín, klímaregió függvényében, szinergiahatások felismerése, fejlesztése.

Egyszerűsített stacioner energiamérleg számítások elvégzése a koncepciók, tervek energetikai működésének ellenőrzése, minősítése céljából.

Csúcsteljesítményeket csak akkor lehet elérni a tervezés folyamán, ha tisztában vannak a hallgatók az építészeti tervezés aerofizikájával, az épületaerodinamika alapismereteivel és ezt alkalmazni is tudják egyszerűsített számítások segítségével. Az épületekben és körülöttük kialakuló természetes légáramlási folyamatok megismerése, a hőtranszport, fűtő-hűtő hatásmechanizmusok megértése, a korrekt intuício kialakítása, hő- és huzatkomfort, léghygiéna. Fénytani alapismeretek, fényérzékelés, természetes és mesterséges megvilágítás koncepcionális tervezése, térképzési ismeretek a fényelosztás és fényhatás-fényambiens kialakítására. Fény, mint építőanyag, energia és vizuális komfort.





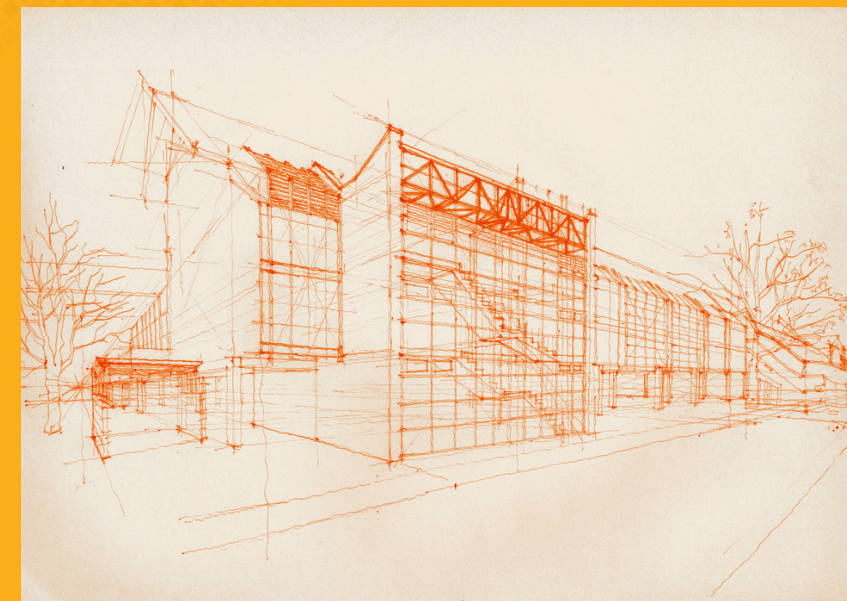
Épületfizikai modellezés

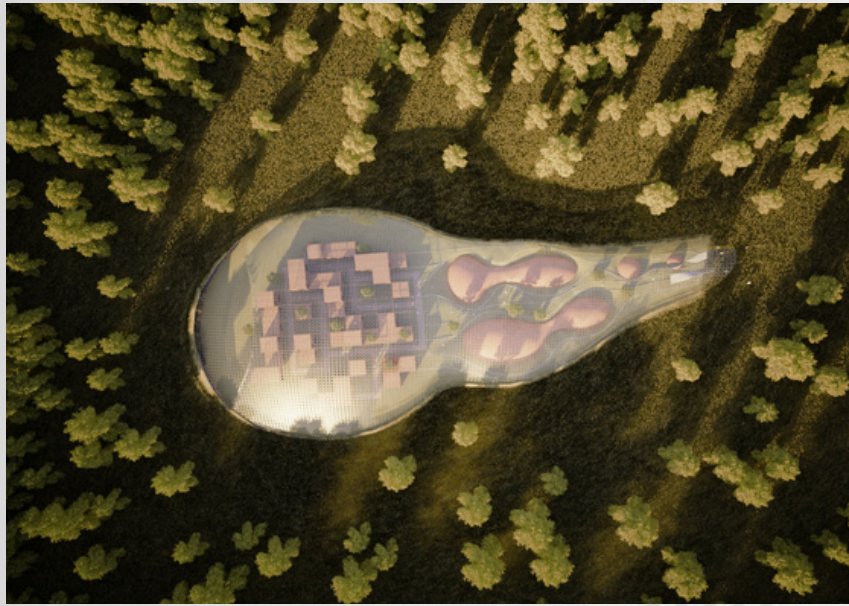
A hallgatók megismerik a hőtechnika jelentőségét az épületenergetikában, átlátják a működési mechanizmusokat, valamint betekintést nyernek a különböző termikus épületszimulációs technikákba. A hallgatók képesek épületek, épületburok szerkezetek komplex hőtechnikai szimulációinak elvégzésére, értelmezik és alkalmazzák a mögöttes fizikai elméletet. A teljes épületre (tömegforma, szerkezetek, gépészet, villamosság) kiterjedő dinamikus klimatikai és energetikai szimulációs modellezés keretében az épületburok szerkezetek méretezése mellett a hőszükséglet és gépészeti rendszer méretezés, üzemeltetés optimalizáció is lehetővé válik.

Természetes és mesterséges megvilágítás fényszimulációs programok alkalmazásával innovatív magas fénykomfortot és energiahatékonyságot biztosító épületkonceptiók modellezhetők. Numerikus áramlástan szimulációk (CFD) ismerete és gyakorlati alkalmazása épület projektekben, különös tekintettel a légáramlási rendszerekre, a természetes szellőztetés, hőkomfort és légminőség kialakítására, hatékonyság növelésére. Geometria, modellhálózás, beállítások, monitoring és eredmény elemzés, értelmezés. Vároklíma szimulációk település szintű feladatokban, fény-, hő- és huzatkomfort, továbbá a városi hősziget effektus vizsgálata.

Szabadon választható 2: Tanulmányi kirándulás

Különböző szakmai kirándulások keretében referencia értékű megvalósult fenntartható épületeket és településrészeket, városnegyedeket látogatunk. Szervezett épület és városi körtúrák. A hallgatók képesek lesznek elemezni az energiahatékonyság, ökológia, klimatológia, építészet és gépészet szempontrendszerai alapján. A projekteket a hallgatók szabadkézi skiccek, fotók és írott elemzés alapján dokumentálják. A megvalósult projektek tapasztalatai, számszerűsített teljesítményei, a valós gyakorlat tanulságai alapján cél a passzív, ill. aktív tervezési stratégiák felismerése és alkalmazása a későbbi "KLIMAdesign épület és település tervezés" kurzus folyamán.





KLIMAdesign épület és település tervezés

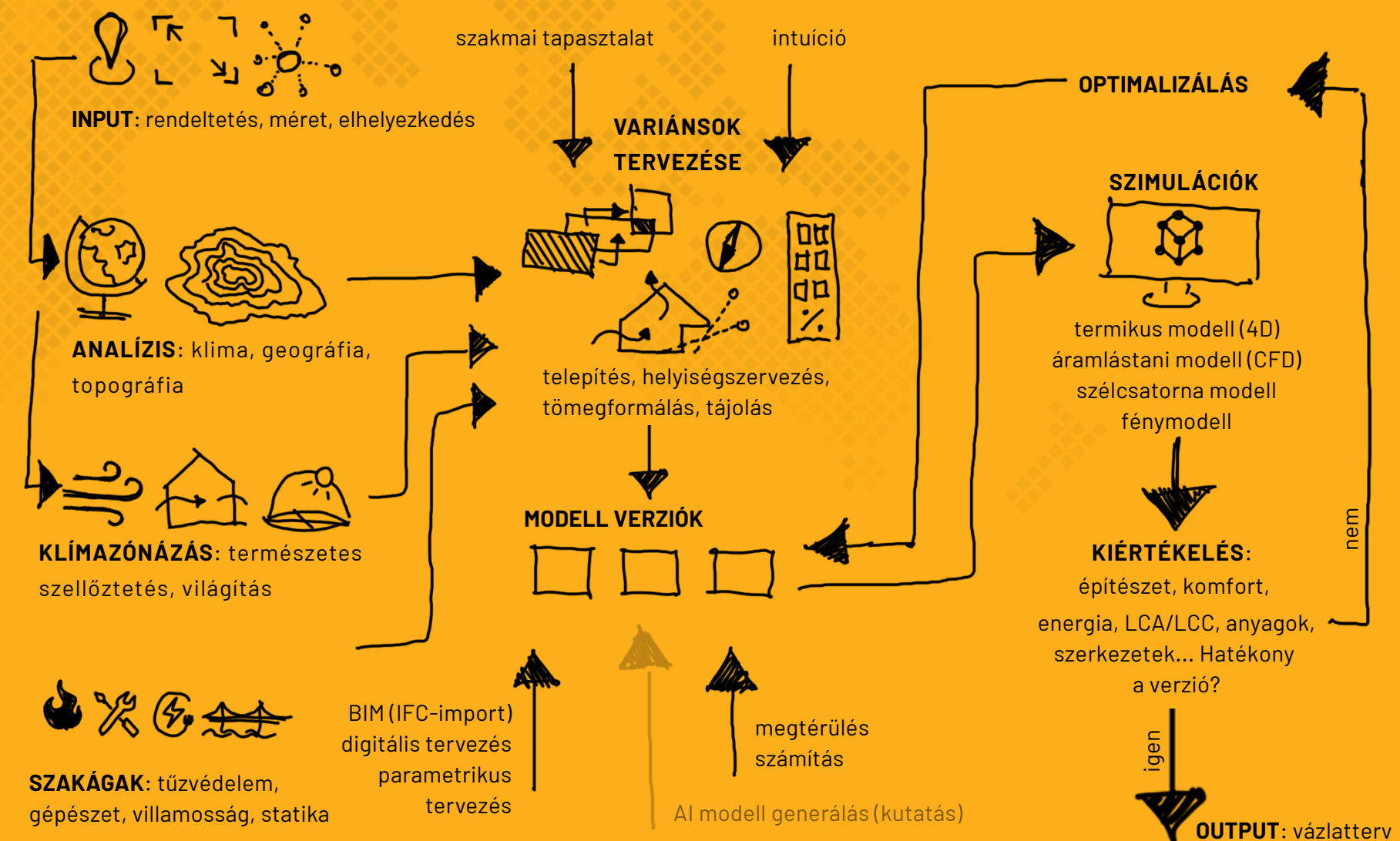
Ebben a kurzusban a hallgatók az évfolyam közös tervezési feladatának keretében alkalmazzák az eddig elsajátított építészeti és KLIMAdesign tudást és kompetenciákat.

A kreatív építészeti design aspektusait ötvözik a passzív és aktív fenntartható design koncepciókkal, szinergia rendszerekkel. Kezelik telepítési, szerkezeti, anyagtani, térszervezési, tömegformálási, esztétikai, gépészeti, továbbá épületfizikai, klimatikai, energetikai tervezési tartalmak összefüggéseit és koherens össz-rendszerre dolgozzák ki. Mindezeket klímakoncepciók segítségével és formájában fejlesztik, összegzik.

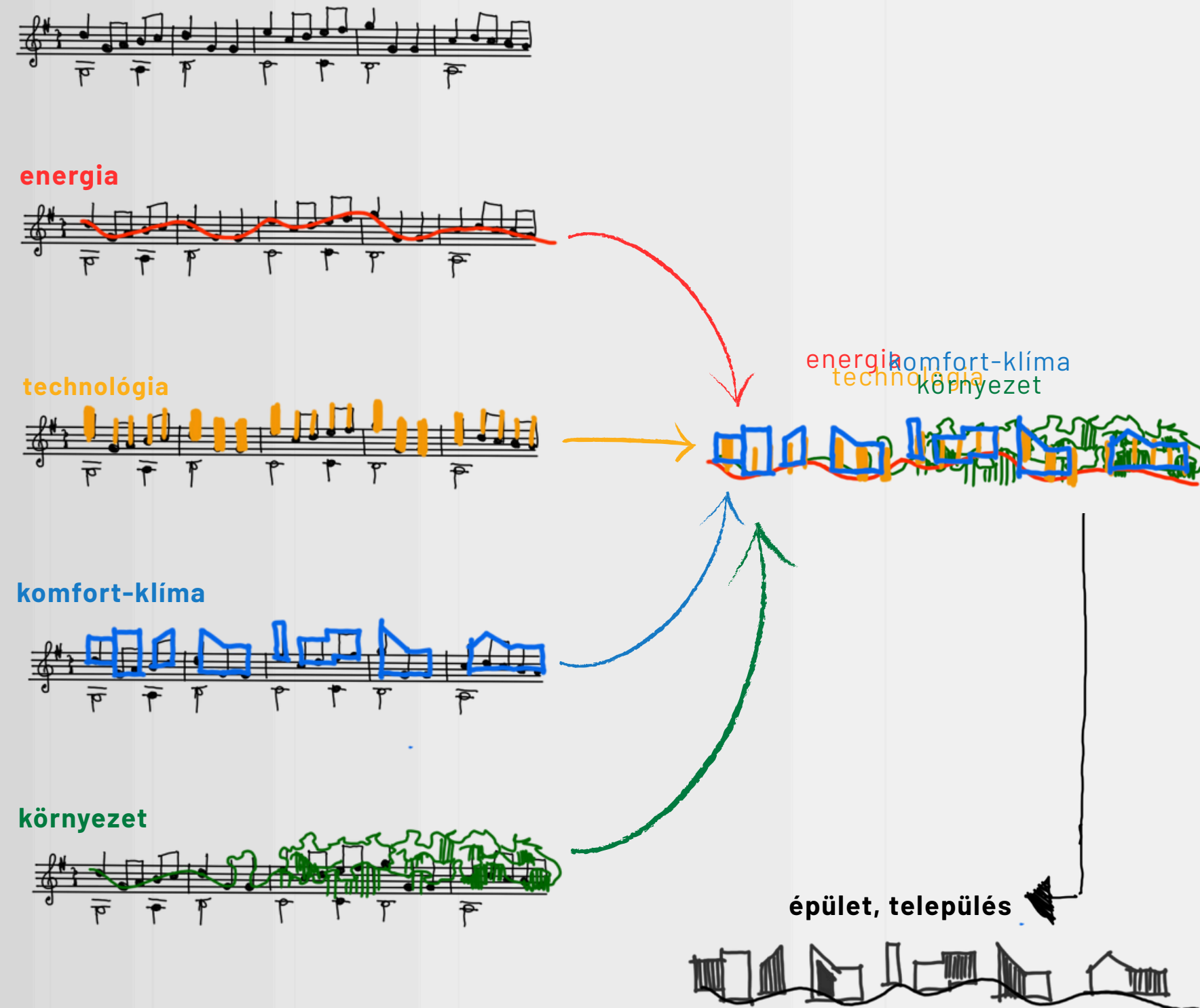
A tervezési szabványok, előírások figyelembevétele mellett, a hallgatók haladó szintű klíma, komfort, energia és környezettudatos tervezési stratégiákat és koncepciókat képesek kidolgozni, a helyi adottságokhoz illeszkedő, adaptív tervezési metodika alapján.

Emellett az életciklusra vetített környezeti karbon lábnyom és költség vonzatok tükrében kritikus szemmel értékeli ki a tervezési stádiumok műszaki tartalmát.

A hallgatók a tervezési folyamatot támogató szimulációkat alkalmazzák, stacioner. ill. dinamikus számítások formájában, kézi számítások fény, hő, komfort és áramlástan szimulációk keretében.



“Az építészet megfagyott zene...” (Goethe)



A KLIMAdesign építészet 'köbevésett' fenntarthatóság...

4. tematikai szemeszter

> Y_CORE (Diplomamunka) <

Tantárgyak, modulok

- > Diplomamunka konzultáció
- > Diplomamunka

A 4. félév kizárólag a diplomamunkára koncentrál. Az eddig 3 szemeszter során elsajátított alapozó és szakmai ismeretek, valamint a megszerzett specializáció szerinti tudás és kompetenciák alkalmazása az évfolyam közös tervezési feladatának keretében.

A tervezési feladat folyamán a hallgatók a **KLIMAdesign** tervezési módszertan alapján egy algoritmikus és iteratív fejlesztési procedúrát generálnak: passzív és aktív épület, település és rendszerkonceptiókat gyártanak, ezeket tervezéstámogató eszközökkel, számításokkal, szimulációkkal modellezzik és kiértékelik, tervezési verziókat 'versenyeztetnek', design ötleteket validálnak. A fenntartható koncepciókat és a szimulációs eredményeket ezután végig futtatják a '**KLIMAdesign**-forgatókönyv', egy épületfizikai modellező ellenőrzés segítségével a paluzibilitás igazolása végett.

A tervek kidolgozását egy tudományos szakdolgozat egészíti ki. A tervezést megalapozó előképek, helyszínvizsgálat és építészeti előtanulmány mellett a diplomaterv bevezető fenntarthatósági és tematikai előkutatása, részletes klímaanalízis és klímakoncepciók, a szimulációs modellezés és a számszerűsített eredmények is dokumentálásra kerülnek.

Az önálló, tudományos hallgatói diplomamunka magában foglalja mind a gyakorlati tervezést, mind a tudományos és mérnöki vizsgálatokat. A diplomamunka fejlődését, az építészeti-műszaki-fenntarthatósági tartalom minőségét és teljesítményét individuális konzultációk ellenőrzik és támogatják, terelik a jó irányba.

Információk

Beiratkozás:

- Időpont: 2025.09.01. 14:00
- Helyszín: YBL, Nagyelőadó
- Téma: beiratkozással/tanulmányi ügyekkel/specializáció-választással kapcsolatos tájékoztatók/ismertető (lásd még későbbi hirdetések/információk a kari honlapon/FB-on!).
- Megjegyzés: A specializációra és a tantárgyakra jelentkezés ezt követően, szeptember első hetének folyamán lesz (a Neptunban, határidő: 2025.09.05.)!

Intenzív tábor:

- Időpont: 2025.09.05-06.
- Helyszín: Érd (+Sóskút)
- Téma: Bevezetés az Építész MSc szak oktatási rendszerébe, a "Komplex I." és "Város- és közösségi tervezés" kurzusok helyszínének és programjának megismerése, csoportalakítások, stb.
- Pénteken este: Csapat-tovább-építés ;-)/MSc specializációk/tematikus félévek - kötetlenül... ;-)

Intenzív hét:

- Időpont: 2025.09.08-12.
- Helyszín: YBL

Téma: A "Város- és közösségi tervezés" kurzus tömbösített oktatása

Kapcsolat:

Óbudai Egyetem

Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építésmérnöki Intézet
Szimulációs Design Tanszék
Thököly út 74
1146 Budapest

Prof. Dr. habil Kistelegdi István DLA, Ph.D.

kistelegdi.istvan@ybl.uni-obuda.hu

<https://ybl.uni-obuda.hu/intezetek/epiteszmernoki-intezet/szimulacios-design/>

