

A Magyar Minőség Társaság teljes mértékben elkötelezett a Fenntartható Fejlődés mellett, és ennek szellemében a Magyar Minőség elektronikus folyóirat rendszeresen beszámol a témában zajló rendezvényekről, illetve közöl a témához kapcsolódó dolgozatokat.

Így részt vettünk a Magyar Életciklus Elemzők Egyesületének konferenciáján, amelyről az alábbiakban számolunk be. Az Egyesület rendelkezésre bocsátotta a délelőtti szekció előadásainak összefoglalóját, amelyet olvasóink rendelkezésére bocsátunk. Sajnos a délutáni szekciót már nem tudtuk figyelemmel követeni, de az LCA Center készített egy összefoglalót, amelyet szintén olvashatnak.

Az előadások anyaga az LCA honlapjáról letölthető: <https://lcacenter.hu/xv-lca-konferencia/>

A Magyar Minőség szerkesztősége ezúton is köszönetet mond a Magyar Életciklus Elemzők Szakmai Egyesületének a konferencia anyag rendelkezésre bocsátásáért.

Főszerkesztő



## Körforgásban a fenntarthatóságért

### XV. LCA Konferencia

2020.november 30.

Az LCA Center – A Magyar Életciklus-Elemzők Szakmai Egyesület 2020-ban a **XV. LCA** Konferenciáját, a korábbiaktól eltérően - a pandémiás helyzet miatt - a virtuális térbe helyezte át. Az egy napos konferencia központi témája a fenntarthatóság és körforgásos gazdaság. A tanulmányok kapcsolódnak a körforgásos megoldások elméleti és gyakorlati kérdéseihöz, valamint a legfontosabb gazdasági ágazatokhoz, mint például az ipar, építés, energia, a biomassza alapú gazdaság és a hulladékgazdálkodás területeihez.

A konferencia részét képezi az IS-SusCon „Innovációs megoldások a fenntartható építészetért” Erasmus+ projektünk eddigi eredményeinek bemutatása, a fenntartható építészet népszerűsítése érdekében tett eddigi lépéseink bemutatása, hogy az utca embere is könnyebben tudja értelmezni a fenntartható megoldásokat egy webes applikáció segítségével, vagy a kézikönyv fejezeteinek olvasása révén.

## Program

Megnyitó Prof. Dr. Tóthné Szita Klára, az Egyesület elnöke

10:05- 10:20 A körforgásos gazdaság anyag-  
áramainak (MFA) megosztása a hozzá-  
adott érték alapján

Előadó: Prof. Dr. Pongrácz Éva, Oulu  
Egyetem Technológia Kar, Finnország

10:20-10:35 Életciklus- és hálózatelemzés a  
körforgásos gazdaság vizsgálatában  
Előadó: Simon Bálint PHD, RWTH Aachen  
University

10:35-10:50 LCA elemzés a körforgásos meg-  
oldások gyakorlatában

Előadó: Dsouza Flóra, A Sphera kutatója,  
Németország

10:50-11:05 Vigyázó szemetek a szabványokra  
vessétek! – újdonságok és auditálási  
tapasztalatok az LCA, EPD és karbonlábnyom  
világából

Előadó: Sára Balázs független LCA  
szakértő

11:05-11:20 Teljes életciklus-modell műanyag  
termékekre, különös tekintettel a gyártási  
szakaszban fellépő környezeti terhelések  
optimalizálására

Előadó: Mannheim Viktória PhD, Fehér  
Zsuzsa ME FIEK Kutatócsoport

11:20-11:35 Klimatikus viszonyok hatása az  
épületek LCA és LCC alapú optimalizálására

Előadó: Kiss Benedek - Szalay Zsuzsa  
PhD; BME

11:35-11:50 Fennmarad-e a fenntarthatósági  
szemlélet a pandémia ellenére? – trendek,  
problémák és lehetőségek a vendéglátásban

Előadó: Gál Balázs Sándor, Bodnárné  
Sándor Renáta

11:50-12:05 LCA mint döntési eszköz a konyhai  
hulladék kezelésében, Xi'an város példáján  
keresztül

Előadó: Liang Zhiwei – Msc hallgató,  
SZIE

**Innovatív megoldások a fenntartható építészetben** - Spread of Innovation Solution for Sustainable Construction - ERASMUS+ projekt (2019-1-HU01-KA204-061230)

12:30-12:40 IsSusCon projekt bemutatása (István Zsolt projekt menedzser),

12:40-12:50 Survey eredményeinek bemutatása (Bodnárné Sándor Renáta)

12:50-13:00 Innovatív megoldások az építészetben (dr. Terjék Anita)

13:00-13:10 Kvíz kérdések a fenntartható építészet témaköréből (dr. Terjék Anita)

13: 10-13:20 Kézikönyv eddig anyagából rövid előadások

13:20-13:30 Kézikönyv célja, felépítése (Hajdú Eszter),

13:30-13:40 LCA (Sára Balázs)

13:40-13:50 Korszerű világítás környezeti szempontjai (Gröller György)

13:50 -14:00 WebApp fejlesztés célja - kiindulási pont (dr.Szalay Zsuzsa)

14:00-14:10 Kérdések-válasz

## Előadások

### **A körforgásos gazdaság anyagáramainak megosztása a hozzáadott érték alapján - Prof. Dr. Pongrácz Éva**

Az értékláncok egyre globálisabbá válnak. A nyersanyag kitermelése, feldolgozása, termelése és fogyasztása különböző országokban történnek. Az EU országok exportjában alacsony a fémek és a fosszilis tüzelőanyagok hazai kitermelése, és nettó nyersanyag-importőrök vagyunk. Ez azt jelenti, hogy az értékteremtéshez az importra támaszkodunk, és ezáltal az import elengedhetetlen a végső kereslet fenntartásához és a gazdaság fejlesztéséhez.

*Kutatásunk középpontjában a nemzetgazdaságok anyagáramlásának megosztása állt, különös tekintettel a globális értékláncok nyersanyag-alapjának mérésére. Ez lehetővé teszi számunkra, hogy figyelemmel kísérjük a körforgásos gazdaság irányába tett előrehaladást, hogy meg tudjuk-e valósítani társadalmaink dematerializációját.*

Ha azonban az erőforrás-termelékenységet csak a hazai anyagfogyasztás (DMC) bruttó hazai termékhez (GDP) viszonyított arányának tekintjük, az nem fejezi ki teljes mértékben a külföldről származó nyersanyagok környezeti terhelését. A DMC/GDP arányt nézve úgy tűnik, mintha az EU-ban sikerült volna dematerializálnunk társadalmunkat, mivel a nyersanyag-fogyasztás meglehetősen stabil, miközben a GDP folyamatosan növekszik. Ha azonban a hozzáadott értéken alapuló környezeti felelősséggel számolunk, láthatjuk, hogy a dematerializáció lényegében más országok kárára valósult meg.

Azt is szem előtt kell tartanunk, hogy 2030-ig 3 milliárd új középkategóriás fogyasztó lép be a globális piacra. Ez olyan nyersanyag-szolgáltató régiókban fog megtörténni, ahol jelenleg

egy „rematerializációs” ciklus történik: a feltörekvő gazdaságok építik az infrastruktúrájukat nemzeti jólétül fejlesztése érdekében. Ez óriási nyomást fog gyakorolni az erőforrásokra, és végső soron azt jelenti, hogy Európában nagyobb figyelmet kell majd fordítanunk a gazdaságunk szempontjából nélkülözhetetlen nyersanyagokra, amelyeket jelenleg a gyors gazdasági növekedésű régiókból nyerünk.

### **Életciklus- és hálózatelemzés a körforgásos gazdaság vizsgálatában - Simon Bálint PhD**

A Párizsi Klíma egyezmény nyomán, számos ország vállalta nemzeti CO<sub>2</sub>-ekvivalens kibocsátásainak mérséklését. A cél eléréséhez többféle eszköz áll rendelkezésre, mint például a CCU/S (carbon capture and use/sequestration), megújuló energiaforrások kiaknázása, dematerializáció vagy a körforgásos gazdaság gyakorlatba való átültetése. Ez utóbbi a 3R koncepció szellemében több módszert olvaszt magába. Az anyagfelhasználás és hulladékcsökkentés, valamint az újrahasználat mellett az elkerülhetetlen hulladékok újrahasznosításnak is fontos szerepe van.

Ezt célozza meg az új német csomagolási törvény. A műanyag csomagolási hulladékok megemelt újrafeldolgozási rátájának eléréséhez (65% anyagában történő újrahasznosítás) hatékonyabb válogatásra és fokozott újrafeldolgozásra van szükség. Jelen tanulmány ennek fényében elemzi az aktuális újrahasznosítási rendszert. A SCI4climate.NRW projekt keretében a rendszerhatár Észak-Rajna-Vesztfália földrajzi határa, mint Németország legiparosodottabb, és egyben legnagyobb üvegházgáz kibocsátó (25%) szövetségi állama. A fő kutatási kérdés, mely elemzési módszerek, illetve kombinációk támogatják hathatósan a regionális politikaalkotást a Párizsi Klímaegyezményhez

hasonlatos globális cél elérésének érdekében (think global, act local). Az előadásban három különböző módszert vizsgálunk meg a műanyag csomagolóanyag hulladékok példáján:

- 1) Az anyagáram analízis (MFA) segít képet alkotni az anyagáramok fontos folyamatok közötti megoszlásáról. Az eredmény egy átfogó Sankey-diagramban látható, ami könnyen érthető módon vizualizálja a csomagolóanyagok értékláncának gyengéit.
- 2) Az attributív és konzekvens (Attributional és consequential) LCA kombinációja rámutat a lehetséges környezeti terhekre. Attributional LCA információkat közöl a status quo-ról míg a consequential LCA rámutat a megnövelt újrahasznosítás mértékének lehetséges környezeti következményeire. Jelen előadás elsősorban a CO<sub>2</sub>-ekvivalens kibocsátásokat vizsgálja.
- 3) Hálózatelemzés és annak kiértékelése lehetővé teszi a műanyag csomagolóanyagok életciklusán átívelő ellátási lánc elemzését. Gráfelméleti alapokon hasznos információk nyerhetők ki. Fény derülhet egy sok szereplős komplex hálózat fontos tagjaira a foksám, közelség, köztiség és sajátvektor vizsgálatokkal.

Az áttekintő előadás rávilágít, mely módszer milyen információ kinyerésére alkalmaz, és hol segítheti a politikaalkotás folyamatát.

### **LCA elemzés a körforgásos megoldások gyakorlatában – D'Souza Flóra**

Míg az életciklus elemzés a szaktudomány és a nagy büdzsével rendelkező cégek kiváltságának nevezhető, a körforgásos gazdálkodás „mindenki tudománya”. Egyszerűen kiszámítható, nem kellene adatbázisok és a tudományos alapismeretektől messze eltávolodott metódusokon nyugvó egyenletek sokasága sem. Így érthető módon nagy népszerűségnek örvend,

főleg azon iparágak és gyártók körében, akik újrafeldolgozható alapanyagokra támaszkodnak.

Ebben a rövid előadásban egy példát fogunk bemutatni az LCA és a körforgásos elemzés kombinált alkalmazására a Ball Corporation számára a Sphera által elvégzett munka alapján. A projektben kis- és közepméretű italcsoomagolásokat hasonlítottunk össze több környezeti behatásra nézve, három régióban (EU, USA és Brazília), négy alapanyagból: alumínium, PET, üveg és karton anyagokból.

Az eredmények a régiókban valamelyest különböző sorrendet mutattak a helyi statisztikák és az alkalmazott módszerek függvényében. Ami egyértelmű, hogy a mostani adatokra támaszkodva a Ball alumíniumból készült csomagolása a leginkább körforgásos megoldás mindhárom régióban, de a karbonlábnyom tekintetében sem jár (sokkal) a PET palack és a karton mögött. A részletek persze felfedik, hogy minden csomagolóanyagon lehet javítani, és hogy a rangsor nem annyira az anyagok adottságaitól, mint inkább az újrahasznosított anyagfelhasználástól, az újrarendelés mértékétől, és persze az alkalmazott módszerektől is függenek.

### **Vigyázzó szemetek a szabványokra vessétek! – újdonságok és auditálási tapasztalatok az LCA, EPD és karbonlábnyom világából - Sára Balázs**

Az LCA módszertanhoz szorosan kapcsolódó EPD (környezeti termék nyilatkozat) és CFP (termék karbonlábnyom) területen a közelmúltban két olyan szabvány lépett életbe, melyeknek bár voltak korábbi verziói, mégis bővelkednek újdonságokban. Ennek megfelelően az építőipari termékekre vonatkozó „új” EN 15804 (2019) és a szabványként véglegesített ISO 14067 (2018) alapján végzett első tanúsításokról gyűjtött tapasztalatokról számol be az elő-

adás. Az új kihívásokat és egyben lehetőségeket is jelentő módszertani követelmények bemutatása mellett (pl. új rendszerhatárok, dokumentációs kötelezettségek, tanúsítási típusok stb.), a sikeres audit egyéb hozzávalói is összegzésre kerülnek.

Teljes életciklus-modell műanyag termékekre, különös tekintettel a gyártási szakaszban felépő környezeti terhelések optimalizálására - **Mannheim Viktória PhD, Fehér Zsuzsa**

Az előadás során egy műanyag termékkörnyezeti terhelését kísérhetjük nyomon a termék teljes életciklusán keresztül, kiemelt hangsúlyt helyezve a fröccsöntési szakaszra. A polimer termék teljes életciklusmodellje a szükséges nyersanyagok kitermelésétől a gyártási és használati szakaszon át a termék életciklusának végéig került felállításra. A GaBi szoftver 2020 évi professzionális adatbázisával végzett életciklus elemzés "bölcstől a sírig" tartott, ahol a gyártási fázisban több szcenárió került összehasonlításra looping-módszer alkalmazásával. A kutatás alapvető célja az energia- és anyagi erőforrásfelhasználások, a kibocsátások és a környezeti hatáskategóriák meghatározása volt.

Az előadás alapvetően három kérdésre próbál választ adni:

- 1) Hogyan optimalizálhatjuk a gyártási folyamatot looping-módszer alkalmazásával?
- 2) Milyen újrahasznosítható anyag- és energia-áramokkal számolhatunk a teljes életciklus során?
- 3) Milyen a kapcsolat áll fenn a termék egyes életciklus szakaszai és a termék teljes életciklusa között?

A műanyag termék teljes életciklusának elemzése arra enged következtetni bennünket, hogy

a környezeti terhelés az egyes életciklus szakaszok között a következőképpen oszlik meg: 91%-ot tesz ki a gyártási szakasz, 3%-ot a használati szakasz és 6%-ot az életciklus vége fázis.

### **Klimatikus viszonyok hatása az épületek LCA és LCC alapú optimalizálására - Kiss Benedek – Szalay Zsuzsa PhD, BME**

Az épületek felelősek az EU energiafelhasználásának 40%-áért, és kulcsfontosságú szerepet töltenek be a karbonsemlegességi és energiahatékonysági célok elérésében. Ugyanakkor az épületek energiahatékonysági tervezése során elengedhetetlen az életciklus-szemlélet (LCA) alkalmazása, mely során a nemcsak a használat során, hanem az azt megelőzően és az életút végén keletkező környezeti hatásokat is figyelembe vesszük. Ezzel egyidőben az életciklusra vetített költségek (LCC) számítása sem elhanyagolható, hiszen ez sok esetben korlátot jelent a környezeti hatások minimalizálásához.

Korábbi kutatásaink során kidolgozott keretrendszer segítségével olyan több célfüggvény szerinti optimalizálást végezhetünk el, mellyel párhuzamosan figyelembe vehetjük az LCA és az LCC sok esetben ellentmondó követelményeit. Előadásunkban egy társasházi épület optimalizálását mutatjuk be az életciklus alatti kibocsátások (GWP) és a globális költség minimalizálásának érdekében. Mivel az optimális épületjellemzők jelentősen függenek a klimatikus viszonyoktól, az optimalizálást két lényegesen eltérő klímájú helyszínre, Portugáliára és Magyarországra is elvégeztük. Az optimalizálás eredményeképpen bemutatjuk az épület jellemzőit a költség és kibocsátás közti preferencia függvényében, valamint azt is, hogy a két célfüggvény tekintetében mekkora a fejlődési potenciál a jelenlegi épülettervezési gyakorlathoz képest.

## **Képes fennmaradni a fenntarthatósági szemlélet a pandémia ellenére? – trendek, problémák és lehetőségek a vendéglátásban - Gál Balázs Sándor, Bodnárné Sándor Renáta**

A COVID-19 járvány berobbanása számos tekintetben felborította a mindennapi életvitelt. A környezeti hatások között megjelennek pozitívak, negatívak egyaránt. Pozitív környezeti hatás például a közlekedés, így kiemelten a légi közlekedés visszaeséséből származó emissziók csökkenése. Egyértelmű negatív hatás azonban, az egyszer használatos eszközök és csomagolóanyagok (maszkok, kesztyűk, dobozok, nejlonok stb.) iránti igény újbóli megnövekedése. Ez a trend egyértelműen visszaveti a környezeti terhelések elleni törekvéseket. Az ilyen típusú hulladékok forrása, elsősorban az egészségügy, valamint az online vagy kiszállítós kereskedelem, vendéglátás. Ebben a tanulmányban elsősorban ez utóbbi - a vendéglátás – tevékenységéhez köthető megnövekedett környezeti hatások kerülnek a vizsgálat fókuszába, főként azért, mert az utóbbi hetekben érvényes kijárási korlátozásoknak köszönhetően azok kizárólag kiszállítással üzemelhetnek.

## **LCA mint döntési eszköz a konyhai hulladék kezelésében, Xi'an város példáján keresztül – Liang Zhiwei**

A speciális tulajdonságú konyhai hulladék feldolgozása során az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását, a savasodást, az eutrofizációt, a fotokémiai ózon képződést és a konyhai hulladék ökológiai toxicitását értékeltem Xi'an kínai városban az életciklus-elemzés módszerével. Hat ártalmatlanítási forgatókönyv környezetre gyakorolt hatását elemeztem. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a szemét osztályozás utáni ártalmatlanítása jelentősen csökkentheti az ártalmatlanítási folyamat környezetre gyakorolt hatását. Az osztályozott égetéshez képest a de-

hidratációs égetés kevesebb szennyezést eredményez. A háztartásban történő belső ártalmatlanítás nagyobb energia-kibocsátást eredményez, mint a vizsgált többi forgatókönyv, és megvalósíthatósága a városi csatornák szerkezetétől függ. Végül azt javaslom, hogy az osztályozás utáni víztelenítés, az égetés és a komposztálás kezelési módszere célravezetőbb Xi'an városban a hulladéklerakók, a vegyes égetés helyett.

## **A XV. LCA konferencia „Körforgásban a fenntarthatóságért” - Az IS-SusCon projekt ismertetése**

A konferencia délutáni szekciója az IS-SusCon projekt megvalósításhoz kapcsolódó kutatások feladatairól és eddig elért eredményéről szólt. Ez az LCA Egyesület által koordinált ERASMUS+ Felnőtt tanulás-Stratégiai partnerség között szereplő projekt a fenntartható építészet innovatív megoldásaival foglalkozik. A projektben 2019.10.01.-2021.09.30. között 4 partner dolgozik együtt, egy olasz innovációval foglalkozó spinoff cég, az Ecoinnovazione, egy finn szoftverfejlesztő, a Bionova Ltd., valamint az ÉMI nonprofit kft. A projekt vezetője, István Zsolt a szekció elején globális áttekintést adott a projektről, a feladatokról és várható eredményekről. A projekt fő célja, hogy az utca emberének elmagyarázni, hogy miért fontos az építkezés előtt a fenntarthatóság szempontjából megvizsgálni a piacon kapható építőanyagokat és azok tulajdonságait. Ezt segíti, ha életciklus szemléletben bemutatásra kerülnek a lakhatással és az épület/lakás fenntartásával járó környezeti hatások, az építőanyagok kitermelésétől az építőanyagok gyártásán, beépítésén túl a házak életciklusának végéig, azaz a lebontásig, vagy a bontásból származó anyagok újra felhasználásig. A környezettudatosság növelése is célja a projektnek, hiszen ezen keresztül, közvetett módon elő lehet segíteni, a fenntarthatósági kritériumok felé való

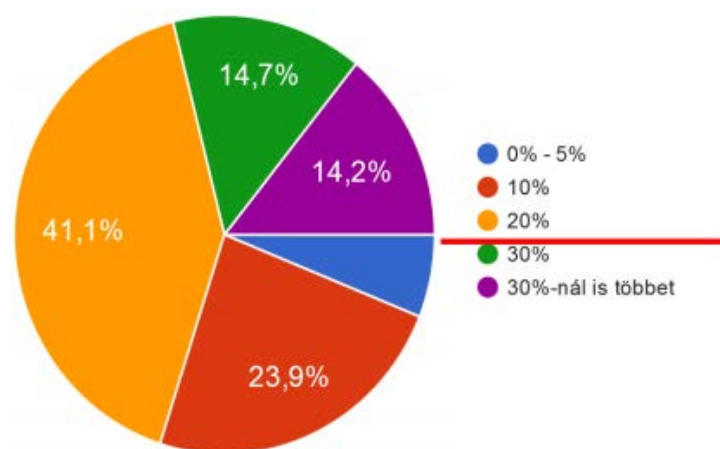
elmozdulást az építőanyag-gyártók, -tervezők és kivitelezők között.

A kutatás során készül egy web applikáció - ami magában foglalja a különböző építőanyagok (CFP vagy energiatartalom, EPD) főbb műszaki jellemzőit és környezeti adatait, valamint némi piaci információt is. Emellett készül egy kézikönyv, ami gyakorlati tanácsokon keresztül segíti a fenntartható okos házak építését vagy a felújítást. A kifejlesztett termékek használatának oktatásával elő kívánjuk segíteni az utca emberének környezeti problémák iránti érzékenységét. A projekt alatt több fórumon keresztül oktatással összekapcsolva bemutatásra kerülnek az eredmények, ami a pandémiás helyzet miatt jelenleg a virtuális térbe kényszerül, de reméljük, hogy a későbbiekben jelenléti formában is lebonyolíthatóak lesznek, akár a "Construma" nemzetközi kiállításon vagy az LCA Center Konferenciákon, illetve, Helsinkiben és Olaszországban is.

**A kutatás elején készült egy kérdőíves felmérés, amelynek eredményeiről Sándorné Bodnár Renáta (LCA Center) szolt.** A felmérés célja az volt, hogy képet kapjanak arról, mit tud az utca embere a fenntarthatóságról, hogyan értelmez bizonyos fogalmakat és milyen információkkal rendelkezik, illetve milyen elvárásokat fogalmaznak meg egy web applikációval vagy kézikönyvvel kapcsolatban. A válaszok mintegy irányadók a projekt előtt álló feladatok testre szabásában. Általában az utca embere elvárja a lakásokkal kapcsolatban, hogy legyen gazdaságos, legyen komfortos, kényelmes, de azt már kevésbé tudja, hogy a környezetbarát megoldás hogyan valósítható meg. Ezért a kialakítandó applikációt és a kézikönyvet úgy kell elkészíteni, hogy azt bárki fel tudja használni, attól függetlenül, hogy milyen az érdeklődők környezettudatossága, infor-

máltsága. A felmérés ugyan nem volt reprezentatív, de a válaszok így is segítséget nyújtanak a projekt megvalósításához. A válaszadók 80 %-a nagyvárosban él, életkor szerint 60 %-ban a 40 év felettiiek voltak, és domináltak a felsőfokú végzettséggel rendelkezők.

A válaszadók 80 %-a környezettudatosnak vallotta magát és a körforgásos megoldásokra is többségükben helyesen válaszoltak. Viszonylag egzakt módon megfogalmazták a környezetbarát épületek jellemzőit: alacsony energiafogyasztás, megújuló erőforrások, hosszú élettartam, természetes anyagok. Környezeti problémák közül az energiafogyasztás problémája és a vízfogyasztás szerepelt legnagyobb súllyal válaszaikban. De megfogalmazták, hogy a fűtés, szigetelés, a hulladék elhelyezése, az épületek tájolása, a szürkevíz használata is fontos a környezettudatosság szempontjából. Házépítésben, felújításban való részvételük aránya 80 %-os, ami tükrözi, hogy személyes tapasztalattal is rendelkeztek. Arra a kérdésre, hogy hajlandók lennének-e a környezeti teljesítmény javulásáért áldozatot vállalni, meglepő módon 40 %-uk 20 %-kal, 29 %-uk 30 %-kal is hajlandó többet fizetni a környezetbarát megoldásokért. Ezt láthatjuk az 1. ábrán.



1. ábra: Mennyivel hajlandó többet költeni a környezetbarát megoldásokra

Forrás: Bodnár Sándor Renáta, 2020

Az elérhető környezeti információkkal kapcsolatban megjegyezték, hogy nagyon nehéz környezeti információt szerezni a termékekről. A gyártó és a kivitelező sem ad megfelelő választ a környezeti hatásokról, vagy nem is figyelnek igazán a környezeti követelményekre. Közel 50 %-uknak rossz tapasztalata van a környezeti információkkal kapcsolatban. Szívesen látnának több környezeti információval kapcsolatos mutatót. A weboldalon olyan információkat várnak, ami a laikusok számára is érthető, rövid videókat, nem hosszú leírásokkal, gyors releváns információt, például az energiahatékonyságról, ökológiai lábnyomról, a keletkező hulladék mennyiségéről, élettartamról vagy a hőszigetelő képességről, továbbá a hosszú távú tervezési szempontrendszerrel, az anyagok megtérüléséről, az energia-megtakarítás mértékéről.

**Terjék Anita (ÉMI) az építészetben alkalmazott innovatív megoldásokról beszélt,** elsősorban a Solar Decathlon 19 házépítőverseny tapasztalatai alapján. Az egyetemisták nemzetközi részvételével zajló házépítő versenyben felépült 10 ház innovatív megoldásai közül szemelgetve világított rá arra, milyen lehetőségek vannak az anyagválasztásban, a kivitelezésben, vagy gépészeti megoldásokban, ami mind-mind hozzájárul ahhoz, hogy az épületek környezeti teljesítménye javuljon. A verseny fő célkitűzése volt:

- A napenergia hasznosításával összefüggő építészeti megoldások népszerűsítése
- A szoláris technológiák épületszerkezetekbe történő esztétikus integrálása
- Bebizonyítani, hogy egy épület világítását, fűtését és hűtését hatékonyabbá lehet tenni a kidolgozott innovatív, energiahatékonyságot szolgáló építészeti és mérnöki megoldások alkalmazásával

- A zöldtechnológiák társadalmi és piaci támogatottságának növelése

A SDE19 –versenykiírásában szereplő innováció az ‘építészetben’ rész új funkcionális koncepciókat mutat be a térszervezés terén (városi, épület, lakóegység szinten), akárcsak az anyagok, textúrák és fények használatának vonatkozásában, az új ‘mérnöki megoldások’ a prototípusok szerkezetének, rendszereinek (vízvezeték, elektromos hálózat, napelemek) és akusztikájának tervezését és kivitelezését foglalják magukban. Az ‘energiahatékonyság’ innovációs fókait leginkább az aktív és passzív rendszerek határozzák meg, amelyek tökéletesen működő és használható hidrotermikus és megvilágítási rendszereket jelentenek. Az innovatív ‘lakókörnyezeti hatásai’ során kihangsúlyozásra kerül az egyes épületek közötti kapcsolatok lehetősége, és az, hogy azok milyen kulcsinformációkat oszthatnak meg egymással. A cél okos és fenntartható városüzemeltetés, valamint javuló épületteljesítmény és összetartóbb közösségek kialakítása. A ‘fenntarthatóság’ vizsgálata során az ipari gyárthatóság kérdései kerülnek mélyebben elemzésre, valamint az épületek adaptálhatóságának lehetőségei a különböző családmódellekhez, annak érdekében, hogy az így létrejövő vegyes háztípusok iránt növekedjen a kereslet. Az újszerű ‘kommunikációs’ kezdeményezések egy szélesebb közönség számára közvetítenek felhívó üzeneteket a felelős energia- és természeti erőforrások használatáról és a fenntartható építési lehetőségekről.

Az előadásban bemutatásra került a verseny során felépült 10 ház legfontosabb jellemzője. A Hungarian Nest+ (Magyar Fészek+) kockaház felújítás (2 magyar és egy algériai egyetem kooperációjában): környezet-tudatos gondolkodás és az energiadesign high-tech alkalmazásainak ötvözete volt. Ezt láthatjuk a 2. ábrán. Az



árnyékolórendszer gyalogakácból készült, vályogrostlap és habosított alumínium is felhasználásra került, légcsatorna van a ház alatt és kialakult a „Venturi átrium”, újrahasznosított anyagokból készített „okos” bútorokkal rendezték be és beszéd alapú érzelemfelismerés segítette a komfort fokozását



2. ábra: A Hungarian Nest+ képe (Forrás: Terjék Anita, 2020)

A versenyen az innovatív megoldások egy helyen koncentráálódtak, amelyekből ötleteket lehet meríteni a meglévő épületállomány felújításához. Az innovációk általában közvetve, az épületek szerkezetében és a csapatok izgalmas történeteibe rejtve jelentek meg. A házak kutatási infrastruktúráként, egyfajta laboratóriumként is szolgálnak majd - Living Lab. A versenyhelyszínen maradó házak – látogatható mintaház park („modern skanzen”) – az innovatív megoldások, termékek, rendszerek bemutatását szolgálja, és jó alapot szolgáltat az IS-SusCon projekthez is. Az előadáshoz kvízkérdések is kapcsolódtak a fenntartható építéssel témaköréből.

**A projekt során elkészülő kézikönyv felépítéséről Hajdú Eszter (ÉMI) adott tájékoztatást.** A tervezett Kézikönyv az alábbi fejezeteket tartalmazza: I. Bevezető II. Életciklus elemzés LCA III. A fenntarthatóság javításának lehetőségei az épület különböző életszakaszaiban IV. Jogi szabályozás V. Passzív megoldások VI. Aktív megoldások Összefoglalás. A kézikönyv négy nyelven, pdf formátumban készül

el. Az I. bevezető fejezetben a környezeti terhelés részletezéséről van szó • energiafelhasználás • üvegház hatású gáz kibocsátás • hulladéktermelés mértékének, megoszlásának bemutatása Fenntartható építés megközelítései • környezeti hatás • gazdasági hatás • társadalmi hatás szempontjából. Az életcikluselemzéssel kapcsolatos II. fejezet foglalkozik magával az LCA-val, és módszertanával, alkalmazási területekkel, az LCA építőiparban betöltött szerepével, hogy miért és hogyan alkalmazzák az LCA-t, és emellett kitér a vonatkozó szabályozásokra és szabványokra, valamint a környezetvédelmi terméknnyilatkozatra.

A kézikönyv III. fejezete részletezi az alábbiakat: Építési termékek, épület szerkezetek, hogyan válasszunk építőanyagot? A tervezés jelentősége. Épületgépészeti rendszerek - hűtő, fűtő, szellőző rendszerek. Okos épületek, megújuló energiaforrások. Használat - takarékos, „okos” használat. Felújítás, karbantartás, bontás.

A IV. fejezet foglalkozik a jogi szabályozással. Bemutatja az általános szabályokat és aktuális követelményeket, praktikus tanácsokat ad, és leírja az ország specifikus követelményeket.

Az V. fejezet a passzív megoldásokat tárgyalja: mint pl. az épület hőegyensúlya, passzív fűtési megoldások, bemutatja a forma, méret, tájolás jelentőségét, a szigetelés, hőhidak, légáteresztés szerepét. A nap energiája, termikus tömeg, naptér, nap fal, tomble fal, fázisváltó anyagok, passzív hűtési megoldások. Tárgyalja a növényzet, árnyékolás, szellőzés és innovatív megoldások szerepét.

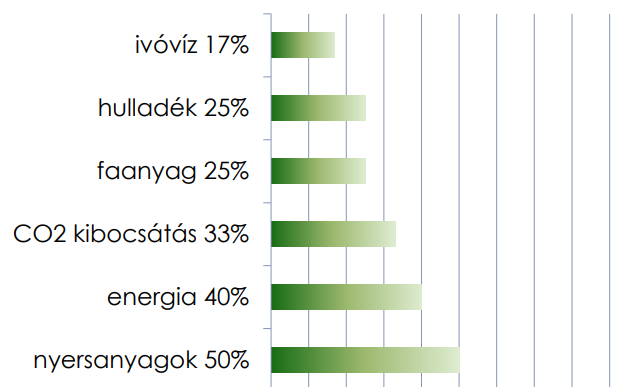
A VI. fejezet foglalkozik az aktív megoldásokkal. A gépészeti rendszerek; hűtés, fűtés, szellőzés; hőszivattyú, légkondicionáló fajtái, működése, környezeti hatásai, világítás; Számbeveszi a döntési szempontokat a fényforrások,

megújuló energiaforrások, napkollektor, nap-elem, Okos Ház kialakításánál. Az összefoglalásban jelennek meg a Jó gyakorlatok, Hasznos tanácsok és a Videók.

**Sára Balázs (LCA Center) a kézikönyv LCA fejezetéhez kapcsolódóan** a környezeti lábnyomokról, életciklus szemléletről, LCA-ról beszélt. Bemutatta, mit jelent a környezeti lábnyom a mindennapokban, hogyan értelmezzük azt életciklusszemléletben. Beszélt arról, mit jelent az életciklus szemlélet az IS-SusCon projektben. Hogyan tudjuk számszerűsíteni a környezeti lábnyomunkat életciklus szemlélettel; hogyan jelenik meg az LCA az építőiparban és az EU politikában, milyen LCA alapú szabványok, programok vannak, illetve, hogyan alkalmazzák azt az építőanyagok környezeti terméknyilatkozatai, az EPD -k (Environmental Product Declaration).

**Gröller György (LCA Center) a lakásvilágítás környezeti szempontjairól** beszélt a kézikönyv fejezete alapján. Bemutatta a lakásvilágításban használt fényforrásokat, azok bevezetésének idejét és az azokra alkalmazott technikai jellemzőiket. Fényáram: időegység alatt kisugárzott látható fény (lumen). Fényhasznosítás: a leadott fényáram (lm) és a felvett teljesítmény (W) hányadosa. Szó volt még az élettartamról, a színvisszaadásról és a színhőmérsékletről. Beszélt az EU szabályozásról, és a világítótestek környezeti értékeléséről.

**Szalay Zsuzsa (LCA Center) a WebApp a fenntartható épületekért** című előadásában rávilágított arra, hogy az épületek milyen részt képviselnek a környezeti terhelésekben (3. ábra).

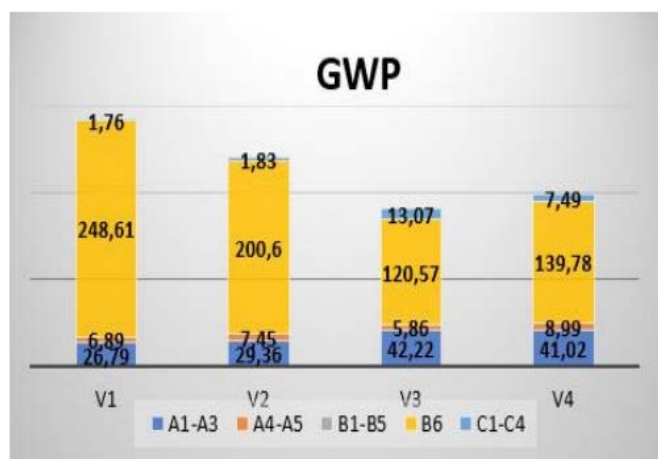


3. ábra: Az épületek környezeti felelőssége. (Forrás: Szalay Zsuzsa, 2020)

A 2010/31/EU irányelv az épületek energiahatékonyságáról „EPBD Recast” értelmében viszont 2020. december 31 után valamennyi új épület közel nulla energiaigényű épület kell, hogy legyen; A közel nulla energiaigényű épület energetikai minősége magas, az energiaigény közel nulla vagy nagyon alacsony, és az energiaigényt nagyon jelentős mértékben megújuló energiából kell fedezni. A pontos követelményt a tagállamoknak kell kidolgozni. De felmerül a kérdés: hogyan lehet ezt elérni? Milyen épülethatároló szerkezet esetén, milyen szigeteléseket kell alkalmazni, és mekkora költséget jelent mindez?

A webapp fejlesztés célja, hogy lehetővé váljon az utca embere számára is az épületszerkezetek és épületek egyszerűsített fenntarthatósági elemzése, vagy a karbon lábnyom meghatározása. A fejlesztés során többféle elemzés lehetősége is felmerül: épületszerkezetek összehasonlítása, esettanulmányok bemutatása, vagy a felhasználó által megadott épület elemzése.

Az adott épületszerkezetek melletti összehasonlításra példa az üvegházhatás alakulása különböző felépítésű: Kerámia falazóblokk (V1) – Pórusbeton (V2) - Favázás szerkezet (V3) – Vályog (V4), 1 m<sup>2</sup> külső fal esetén, amit a 4. ábrán láthatunk.



4. ábra: Épületszerkezetek üvegházpotenciáljának összehasonlítása (Forrás: Szalai Zsuzsa, 2020)

Az épületekre vonatkozó esettanulmányok bemutatják hogyan alakul a kumulatív energia igény családi ház, lakásfelújítás vagy házfelújítás esetén. Ezekben az elemzések rávilágítanak arra, hogy milyen fontos szerepe van a tájolásnak, a jobb hőszigetelésnek, a kondenzációs kazánnak, vagy a hővisszanyerő szellőzésnek. Az előadás arra is kitért, mennyire éri meg nulla energiaszintű épületet építeni és az energia hogyan oszlik meg az építés, felújítás, bontás, fűtés, melegvíz és szellőztetés között különböző alternatívák esetén. Az esettanulmányok egyéb környezeti hatások összehasonlítására is lehetőséget teremthetnek a One click LCA szoftver egyszerűsített használata mellett.

## Tudta, hogy

február 20 a **pipázás világnapja?**



Egy jó alkalom a leszokásra 😊

## A híres T-modell



140 esztendővel ezelőtt, 1881. február 3-án született Makó városában **Galamb József**, egy földműves család 7 gyermeke közül másodikként. A mai Óbudai Egyetem elődjén szerzett mérnöki diplomát, emellett a kovácstól a harangöntőig szerzett képesítést. Már 1901-ben elhatározta, hogy autót szeretne konstruálni. 1903-ban európai ösztöndíjat szerzett, akkor már dolgozott a Benz, a Daimler és az Adler gyáraiban. Még ez év októberében már az USA-ban találja, ahol több helyen dolgozott, de a lényeg 1905. december 11-én volt, amikor belépett a Ford gyárba. A híres T-modell 4 konstruktőre közül 3-an magyarok voltak. Ő alkotta meg a bolygóműves sebváltót és levehető hengerfejet. A Fordson traktor is az ő nevéhez fűződik, ebből 6 darabot küldött testvéreinek Makóra. Szülővárosában Ford képviselőt hozott létre, és ösztöndíjat alapított a szegénysorsú, de tehetséges diákok számára. Többször járt Magyarországon.

Ő rajzolta meg a Ford máig alkalmazott emblémáját. Tervezett sebesültszállító autókat, repülőmotorokat. 47 szabadalmat jelentett be. A Ford megbecsülte, akkora fizetése volt, mint az USA elnökének.

Szívbetegsége miatt 1944-ben visszavonult, Detroitban halt meg 1955. december 4-én.

Azon kevés magyar származású híres emberek közé tartozik, akinek emlékét tisztelettel ápolja az utókor.