

MAGYAR MINŐSÉG

2024. február

XXXIII. évfolyam 02. szám

XVIII. LCA Konferencia

Beszámoló

A digitális dekarbonizáció vizsgálata 3 esettanulmányon keresztül –

LCA Munkacsoport

Gábor Dénes-díj 2023

Részletes ismertető

Tartalomjegyzék

Magyar Minőség XXXIII. évfolyam 02. szám 2024. február

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

[Bevezető – Tóth Csaba László](#)

[XVIII. LCA Konferencia – Beszámoló](#)

[A digitális dekarbonizáció vizsgálata 3 esettanulmányon keresztül – LCA Munkacsoport](#)

[Jók a legjobbak közül: Macher Gábor – Sződi Sándor](#)

[Le a kalappal: MyBusDirect Zrt. – Sződi Sándor](#)

A TÁRSASÁG HÍREI ÉS PROGRAMJAI

[A XXIX. Magyar Minőség Hét programja](#)

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HÍREK ÉS BESZÁMOLÓK

[Gábor Dénes-díj 2023 – Részletes ismertető](#)

[Hírek a szabványok világából](#)

Minőségügyi Eszközláda – Hat kalap módszer – Dr. Csiszér Tamás



PROFESSIONAL ARTICLES, LECTURES

[Upfront – Csaba László TÓTH](#)

[XVIII. LCA Conference Summary](#)

[Analysis of digital decarbonization through 3 case studies – LCA Workgroup](#)

[The Best among the Best: Macher Gábor – Sándor SZÓDI](#)

[Hats off to: MyBusDirect Zrt. – Sándor SZÓDI](#)

NEWS AND PROGRAMS OF THE SOCIETY

[Program of the XXIX. Hungarian Quality Week Conference](#)

DOMESTIC AND INTERNATIONAL NEWS AND REPORTS

[Winners of the Denis Gabor Prize in 2023](#)

[News from the World of Standards](#)

Quality Toolbox for Practitioners – Six Hat Method, Six Thinking Hats – Dr. Tamás CSISZÉR



Nézd a jó oldalát!

www.alkotoenergia.hu

A tudatos életmód
online magazinja

Szeretnél egy
szuper kezdőoldalt?
Olvasd be!



Tisztelt Olvasó!

Nem terveztük el előre, de most egy tematikus számot tart a kezében, aminek az életciklus elemzés (Life Cycle Analysis) a témája. Miért jutottunk erre a döntésre? Ennek több oka van. Már évek óta a februári kiadásban számolunk be az előző évi LCA konferenciáról. A tavalyi rendkívül színvonalas és sok területet átfogó konferencia volt, kár lett volna bármelyik előadását kihagyni az ismertetésből. A második ok a tavalyi dubaji klímakonferencia volt, ahol annyira túlhűtötték a szobákat, hogy fűtőtesteket kellett beállítani. A szükséges energia persze rendelkezésre állt, igaz ugyan, hogy foszszilis, de kicsire nem adunk. A harmadik ok a Társaságunkhoz kapcsolódik, hisz a február 16-i rendezvényünk témája a klímaváltozás lesz, tudunk-e rugalmasan alkalmazkodni a kikerülhetetlen változásokhoz.

Nagyon úgy tűnik, hogy a kitűzött 1,5°C-os emelkedési plafont 2027-ben elérjük, így a cél elvesztette a realitását. Feladni azonban nem szabad, a mindennapi tevékenységeinket már most is irányíthatjuk úgy, hogy a környezetre

gyakorolt hatást minimalizáljuk. Ennek egyik lehetséges eszköze az életciklus analízis. Úgy szokták mondani, hogy az elemzés során a terméket és/vagy szolgáltatást végigkísérjük a bölcsőtől a sírig, és megbecsüljük a környezeti hatást, a karbon lábnyomot, a keletkező hulladékokat és így tovább.

A konferencia előadásai után egy kutatócsoport vizsgálatát adjuk közre, amely esettanulmányokon keresztül mutatja be az LCA főkulcsú digitális dekarbonizációt.

A Gábor Dénes-díj az egyik legkiemelkedőbb hazai tudományos elismerés. Most részletesen bemutatjuk a különböző kategóriák legkiválóbbjait.

Lesz jók a legjobbak közül és kalapot is emelünk a kiemelkedő teljesítmények előtt. Betekintünk a szabványok világába is, és a minőségügyi eszköztárunk „Hat kalappal” fog bővülni.

Főszerkesztő

Impresszum

Magyar Minőség Társaság havi folyóirata

Elektronikus kiadvány

Szerkesztőbizottság:

Alapító főszerkesztő: dr. Róth András

Főszerkesztő: Tóth Csaba László

Tagok: Dr. Csiszér Tamás, Fehér Norbert, Harazin Tibor, Mátrai Norbert, Miskolciné Dr. Mikáczó Andrea, Dr. Nagy Tamás, Papp Éva, Dr. Topár József, Szódi Sándor tiszteletbeli tag

Szerkesztőbizottsági titkár: Turos Tarjáné

Felelős kiadó: Reizinger Zoltán

Szerkesztőség:

Székhely: 1082 Budapest, Horváth Mihály tér 1.

Telefon: (36-1) 215-6061

E-mail: ujsag@quality-mmt.hu, portál: www.quality-mmt.hu

A megjelenő publikációkban a szerzők saját szakmai álláspontjukat képviselik

A hirdetések és PR-cikkek tartalmáért a Kiadó felelősséget nem vállal

Megrendelés:

A kiadványt e-mailben küldjük.

Az éves előfizetés nettó alapára: 9.500,- Ft + 27% ÁFA/év

INTRANET licence díj: egyedi megállapodás alapján

HU ISSN 1789-5510 (Online)



**MAGYAR
MINŐSÉG
TÁRSASÁG**

XVIII. LCA Konferencia



Szerkesztőségi bevezető

A konferencia megrendezésére 2023. november 6 és 7-én került sor, az LCA Center Egyesület partnere a Nemzeti Közszerológati Egyetem Környezeti Fenntarthatóság Intézete volt. A rendezvény helyszíne az egyetem Ludovika Campusa volt. Lehetőség volt a helyszínen követni a konferenciát, de az on-line részvéte is rendelkezésre állt. Mi az utóbbi lehetőséggel éltünk, amiért köszönettel tartozunk az LCA Egyesületnek.

A konferencia céljait a leg autentikusabban **Prof. Dr. Kis Norbert** a Nemzeti Közszerológati Egyetem Környezeti Fenntarthatóság Intézetének vezetője fogalmazta meg a programfüzet bevezetőjében, az alábbiakban az ő gondolatait közöljük.

„2023 novemberében, a Tudomány Ünnepe programok részeként első közös konferenciáját tartja az NKE Környezeti Fenntarthatóság Intézete és az LCA Center (Életciklus-elemzők Szakmai Egyesülete). A COVID-világjárvány idején a lezárások miatt közel 5%-kal csökkent a világ ÜHG kibocsátása. A lezárások idején az oktatást, az irodai munkát, mindennapos kommunikációnkat a digitális térbe költöztettük, az utazások virtuális utazássá váltak. 2022-től a home office-t, az online oktatást és az online konferenciákat a hátunk mögött hagytuk és sajnos gyorsan visszatértünk a korábbi évek ÜHG kibocsátási szintjére. Megtápasztaltuk, hogy a digitális térben végzett közösségi tevékenységek és szolgáltatások a fizikai környezet terhelésének jelentős csökkentéséhez járulhatnak hozzá. Az NKE és az

LCA Center közös törekvése, hogy számítási modellekkel támogassa a digitalizáció dekarbonizációs hatásvizsgálatát. A kutatás eredményeit a konferencián mutatjuk be, ugyanakkor a program számos további kutatás és együttműködés lehetőségébe is beavatja a résztvevőket. Köszönet az LCA Center elnökének, Dr. Tóthné Dr. Szita Klára professzor asszonynak és kutatótársainak a közös munkáért és köszönet az NKE Környezeti Fenntarthatósági Intézetének, amely az Egyetemet törekszik bekapcsolni a klímapolitikai kutatások és fenntarthatósági együttműködések egyre kiterjedtebb akadémiai hálózatába. Végül pedig köszönet a Nemzeti Média és Hírközlési Hatóságnak (NMHH), amely a kutatás pénzügyi és szakmai támogatását, valamint a konferencia megrendezését is támogatta. Az NMHH egyre aktívabb társadalmi felelősségvállalással és kutatási együttműködésekkel járul hozzá a digitális médiaterület lehetőségeinek megértéséhez. Az állami, egyetemi és civil akadémiai együttműködésnek ezek a modelljei, valamint közös konferenciák reményt adnak arra, hogy a fenntartható fejlődési célok eléréséhez kis lépésekkel, de közelebb kerülhetünk.”

A konferencia programjának ismertetésétől eltekintünk, a rendkívül színvonalas kiadvány a NKE honlapjáról elérhető az érdeklődők számára:

<https://kfi.uni-nke.hu/document/kfi-uni-nke-hu/Programf%C3%BCzet.pdf>

Aki „élőben” is szeretné követni a konferenciát az megteheti, ugyanis a konferencia mindkét napjáról felvétel készült, és megtekinthető az alábbi helyeken:

Mindkét nap előadásanyagát felvételtől megtekinthetik a NKE vonatkozó honlapján:

<https://ludovikawebinar.uni-nke.hu/hu/recordings/details/928,XVIII.LCAKonferencia-2023.11.06.?key=jS1Ulqr1U5iD>

<https://ludovikawebinar.uni-nke.hu/hu/recordings/details/929,XVIII.LCAKonferencia-2023.11.07?key=zxloZDMrCxqQ>



Prof. Dr. Kis Norbert megnyitja a konferenciát

Kis professzor megnyitója után az LCA Center elnökasszonya, **Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára** köszöntötte a (fizikálisan és virtuálisan) megjelenteket. Rövid történelmi visszaemlékezésben szólt a kezdetekről. Amikor belevágtak az első konferencia megrendezésébe (2005), még nem voltak biztosak abban, hogy lesz következő. Lett és ma a 18-iknál tartanak, ami azt mutatja, hogy az embereket érdekli a téma, az előadások minősége magas színvonalú. A kérdéskör napjaink egyik legfontosabb problémájához – klímaváltozás – szervesen kapcsolódik.



Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára elnökasszony köszönti a konferencia résztvevőit

A köszöntések után elkezdődtek az előadások. Itt a programfüzetben megjelent összefoglalókat ismertetjük, kiegészítve az előadások egy-

egy diájával, figyelemfelkeltés céljából. Az előadások pdf formátumban megtekinthetők és letölthetők az LCA Center honlapjáról:

<https://lcacenter.hu/xviii-lca-konferencia/>

A tűzifa-csapda tükrében

Dr. Szép Tekla | Miskolci Egyetem

Következtetések

- Az energiaátmenet mind nemzeti szinten, mind az egyes országok háztartási sektoraiban lassú folyamatnak tekinthető, komoly regionális különbségek érzékelhetők.
- A lakossági energiamix változását (javulását) nagymértékben kísélelteti az tüzelőanyag-halmazos, azaz a különböző energiaforrások párhuzamos használata.
- A legtöbb közép-kelet-európai országban a lakosság az úgynevezett tűzifacsapdában rekedt. A tűzifa a szegények tüzelőanyaga.
- Az energiastratégiáknak prioritásként kell kezelniük a tüzifacsapdából való kitörést a lakosság energiamixének átalakításával és a hagyományos tüzifáról a korszerűbb és tisztább megújuló energiaforrásokra való áttérés elősegítésével.
- Kulcsfontosságú beavatkozási pontok az energiaátmenet gyorsítása érdekében:
 - Az energiahatékonyság javításának prioritást kell élveznie a háztartási szektorban;
 - Komplex támogatási rendszer kialakítása az energiamix megváltoztatására és fenntarthatóbbá tételére.

A COVID-19 és az ebből eredő globális energiaválságok rávilágítottak a dekarbonizáció fontosságára és a gazdaság fosszilis tüzelőanyagokról a megújuló energiaforrásokra való átállásának szükségességére. A fenntartható energiaátállítás a körforgásos gazdaság, a társadalmi jólét és igazságosság kulcsfontosságú eleme is. Az energia- és klímapolitikában azonban számos ellentmondás és konfliktus van, amelyek lassítják ezek megvalósítását. Előadásomban néhány ilyen akadályt mutatok be. A prezentációt megelőző kutatás fő célja az energiaátmenet folyamatának értékelése, továbbá a háztartások energiamixében bekö-

vetkezett változások mérése az Európai Unióban. Ehhez egy kompozit indikátor került kialakításra, továbbá Moore-, az MLI- és NAV-indexet, valamint delinking-tényezőt számítottunk. Az eredmények rávilágítanak a 2006 és 2020 közötti igazságos energiaátmenet lassúságára a CEE régióban, és megerősítik a kettős tüzelőanyag-csapda jelenlétét. A háztartások jelentős része a hagyományos biomassza csapdjában ragadt, és ezen túlmenően a földgázfogyasztás is hozzájárul a háztartások nagyobb kitettségéhez és sebezhetőségéhez. Arra a következtetésre jutottunk, hogy az Európai Unió energia- és éghajlat-politikai menetrendjének megvalósítása érdekében nagyobb figyelmet kell fordítani a háztartások energiafelhasználásának területi különbségeire és területi jellemzőire. Eredményeink alapján az energiahatékonyságot és a mélyreható felújításokat kell előtérbe helyezni a fenntartható és igazságos energetikai átmenet megvalósítása érdekében a vizsgált országokban

A biomassza alapú gazdaság szerepe az Európai Unió karbonsemlegességi célkitűzéseinek elérésében

Soós Rita | Agrárminisztérium, Agrármodernizációs Főosztály

Az elmúlt évtizedek hatalmas átalakulásokat hoztak a mezőgazdaságban is. A szektor fejlődési irányait egyre inkább a globalizáció logikája jelöli ki, azaz az élelmiszerláncok nemzetközivé váltak, a piaci verseny, az ipari inno-

vációk, a digitalizáció határozzák meg a termelés irányát és módjait, az új szervezési modellek növekvő hatékonyságot eredményeztek, és ily módon jövedelmező gazdasági ágazattá változtatták az agráriumot. Ezzel párhuzamosan a szektor új típusú kihívásokkal

szembesült, mint például a COVID-19 világjárvány, a közelmúltbeli geopolitikai események, a globális piacok sérülékenysége és a különböző társadalmi folyamatok (migráció, demográfiai trendek). A környezeti kihívások egyre erőteljesebben hatnak az élet minden területére, ami a biomassza növekvő felértékelődését vetíti előre. Kulcskérdéssé vált a biomassza előállítás és feldolgozás fenntarthatóvá tétele, amit számos hazai és nemzetközi szakpolitikaicselekvési terv segít. Az Európai Zöld Megállapodás 2019. évi kihirdetése óta az agrárium korábbi pozíciójához képest még jobban felértékelődött, hiszen az élelmezésbiztonsági célkitűzések mellett, a társadalmi és környezeti fenntarthatósághoz is hozzájárul.

ul. A karbonsemlegességi célkitűzést, valamint a mezőgazdaság fenntarthatóvá tételét szolgálja a 2012. évi majd a 2018. évi aktualizált biomassza alapú gazdasági (bioeconomy) stratégia is, aminek az elvei számos uniós stratégiában is megjelennek.



A katasztrófavédelem fenntarthatósági aspektusai

Dr. Teknős László | Nemzeti Közzolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar,
Katasztrófavédelmi Intézet

Hivatásos katasztrófavédelmi szervezet és a fenntartható fejlődés kapcsolata

A hivatásos katasztrófavédelmi szerv **központi szerve** a **BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság**. Alapvető rendeltetése a magyar lakosság élet- és vagyonbiztonságának, a nemzetgazdaság és a kritikus infrastruktúra elemek biztonságos működésének védelme, amely kiemelkedően fontos közbiztonsági feladat. Ezért a BM OKF országos hatáskörű rendvédelmi szerv.

- megfelelő hatósági jogosítványok megléte,
- megfelelő reagáló-képesség,
- stabil, képzett hivatásos állomány,
- tudatosan kiválasztott, egységes működési és vezetési módszertan,
- jó diszlokáció,
- hatékony eszközpark
- valamennyi veszélyre, a társadalom egészére átfogó komplex megközelítés,
- reális kockázatokkal arányos reagáló képesség, szükség esetén erősökösztetés,
- célirányos tervezés és felkészítés.

A fenntartható fejlődés célja egy olyan összhangzó rendszer létrehozása, amely a környezet „teljeskörűségének” elvárásai révén biztosítja a környezet minőségét, segíti az emberi életminőség fenntartását. A HM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 2015. szeptemberi közlése a BM OKF Fenntartható Fejlesztési Szabályzatának kiadásáról.

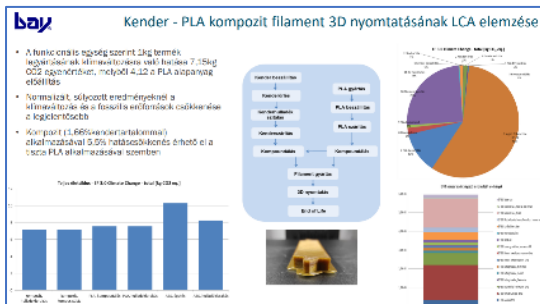
A téma aktualitását és jelentőségét bizonyítja, hogy napjaink környezetpolitikáját tekintve, egyre többet lehet hallani olyan kifejezésekről, mint a karbonsemlegesség, dekarbonizáció, erőforrás-hatékonyság, körforgásos gazdaság, fenntartható fejlődési célok, energiaváltság stb. Ezek a társadalom, gazdaság, köz- igazgatás szerves részeit képezik, melyek szakmai kérdései jelentős mértékben felértékelődtek kormányzati,

rendvédelmi és lakossági szinten is. Jelen előadásában a szerző egyrészt tanulmányozza a fenntartható fejlődés, éghajlatvédelem, klímapolitika aktuális elméleti és gyakorlati kérdéseit. Értékeli a vonatkozó konferenciák produktumait. Bemutatja a főbb kutatói eredményeket, a nemzetközi diskurzus főbb pontjait. Ennek alapján a szerző vizsgálja a rendvédelem, kiemelten a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet helyét, jellegét, szerepét a fenntarthatósággal kapcsolatosan. Elemzi, hogy a jelenlegi „zöld” fejlesztések és a biztonsági kihívások mennyire összeegyeztethetőek, milyen szinkronban vannak egymással, továbbá azok hogyan, mi módon hatnak a katasztrófavédelem szigorúan szabályozott feladatrendszerére, alaprendeltetésére (különösen a kibo-

csátáscsökkentés, az alkalmazkodás, a szemléletformálás terén). Vizsgálja az éghajlatvédelem, a fenntartható fejlődés és az állami

A kutatás és az ipari gyakorlat találkozása a környezeti értékek meghatározásában

Bodnárné Sándor Renáta | Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási KNKft.

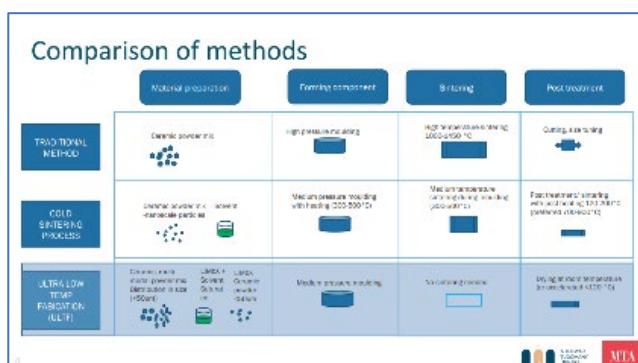


Az előadás egyfajta visszatekintés a Bay Zoltán Kutatóközpont fennállásának pontosan három évtized tapasztalatán alapuló környezeti teljesítménymérés területén végzett munkájára, végbement fejlődésére. A megvalósult és elvégzett elemzések egyrészt a kutatás-fejlesztési projektek környezeti megalapozottságát vizsgálták és mutattak rá azok lehetséges

előnyére, hátrányára. Másrészt az ipari igényeket is kiszolgálták és emelték nemzetközileg is elismert szintre a Bay Zoltán Kutatóközpont hírnevét. A cég eredeti céljaival megegyező módon, - az elemzésekkel folyamatosan követve az aktuális nemzetközi szakmai előírásokat, ajánlásokat - állandóan keresi az új és érdekes irányokat (anyagokat, eljárásokat, megoldásokat stb.), mellyel mind magasabb színvonalú teljesítményt érhet el és egyben az ipari igényeket is jelentősebb mértékben szolgálhatja ki. Az LCA területén szerzett tapasztalatok említése mellett gyakorlati megvalósítási példák is bemutatásra kerülnek az alkalmazott kutatás és az ipari megvalósítások összhangjában.

Az elektrokerámia anyagok hagyományos szinterezéssel és innovatív ultra alacsony hőmérsékleten történő gyártásának összehasonlító életciklus értékelése

Anna Kemppainen, Dr. Jenni Ylä-Mella, Prof. Dr. Eva Pongrácz | University of Oulu, Water, Energy and Environmental Engineering Research Unit



Az elektrokerámiák a különféle elektronikai alkalmazásokban használt kulcsfontosságú anyagok. A hagyományos elektrokerámiák

szinterezési módszere 1300-1450 °C hőmérsékletet igényel, ami magas energiafogyasztással és szén-dioxid-kibocsátással jár. Az Oulu Egyetemen új, ultraalacsony hőmérsékletű (ULTF) szobai hőmérsékleten történő kerámia gyártási módszert fejlesztettek ki. Mindkét eljárás alapanyaga Ba 0,55 Sr 0,45 TiO₃ (BST); A hagyományos gyártás során a polivinil-alkoholt (PVA) használnak szerves kiégészítő anyagként a szinterezésnél. Az ULTF eljárás során vízzoldható Li₂MoO₄-et

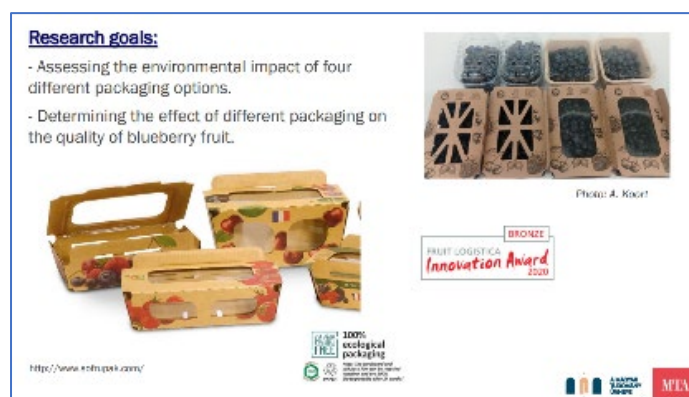
(LMO) adnak a BST-hez, majd szobahőmérsékleten két napig, vagy 120 °C-on két órán át szárítják, hogy gyorsabb legyen a száradás. A tanulmányban összehasonlítják a szinterezés és az ULTF módszerek életciklusának környezeti hatásait. Az értékelést (LCA) a Simapro szoftverrel végezték el, a ReCiPe 2016 végpontjellemzésével. Mivel az ULTF még csak laboratóriumi fejlesztési fázisban van, mindkét folyamat esetén a laboratóriumi feltételeket összehangolták az energiafogyasztás mérésére. Néhány köztes, komponens gyártására, pl LMO és a PVA, amelyek nem szerepeltek a Simaproban, a tudományos irodalom segítségével

gével hozták létre a modelleket. A nyersanyagok mennyiségét moláris tömeg alapján számították ki. Az összehasonlító LCA értékes információkat szolgáltatott a két módszer környezeti hatásairól és javaslatot tudtak megfogalmazni az anyagfejlesztés folyamatára. Például az etanol és az LMO használatának optimalizálása, hogy egyensúlyba kerüljön a csökkentett energiafogyasztás az intermedierek magasabb környezeti hatásaival. Végül a széndioxid kibocsátás az ULTF-eljárás során csaknem felére csökkent a hagyományos módszerhez képest. Ezek az információk segíthetik a döntéshozatalt az iparágban, és elősegíthetik a fenntartható gyakorlatokat.

A bogys gyümölcsök csomagoló anyagainak életciklus értékelése

Laumets Liina, Dr. Ulvi Moor | Észtt Élettudományi Egyetem

Prof. Dr. Tóthné Szita Klára és Dr. Mannheim Viktória | LCA Központ Egyesület



A bogys gyümölcsök, különösen az áfonya nagyon népszerűek, mert egészségre jótékony tulajdonságai miatt szuperélelmiszernek számítanak. Funkcionális hatásukat a gyümölcs kékesvörös színét adó bioaktív anyagok: antocianinok, proantocianinok, leukoantocianinok, flavonoidok és származékaik köszönhetik. Ezek az anyagok serkentik a kapilláris erek vérellátását minden testrészben, és elősegítik a retinasejtek gyors regenerálódását a szemben. Az áfonya fogyasztása különö-

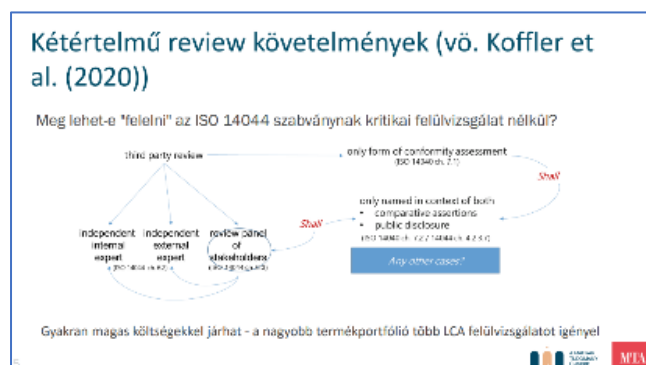
sen előnyös azoknak az egyéneknek, akik huzamosabb ideig a képernyő előtt töltenek. Az áfonya esetében is vannak törekvések a fenntarthatóság elérésére, elsősorban a megfelelő csomagolóanyagok kiválasztásával. Az ideális csomagolásnak biztosítania kell a gyümölcs biztonságos eljuttatását a fogyasztóhoz, meg kell őriznie a termék minőségét, ugyanakkor figyelembe kell vennie a környezetvédelmi szempontokat és elő kell segítenie a körforgást. A környezeti hatásokat négy csomagolóanyag összehasonlító és a bőlcsőtől a sírig terjedő életciklus-értékelésével hasonlították össze. Az alábbi csomagolásokat vizsgálták: polipropilén (PP) kontrollként, egy kartoncsoomagolás (CB), egy cellulózfedeles kartoncsoomag (CBC) és egy rizsszalmából készült, tejsavból (RPLA) készült tetővel ellátott doboz, amely egy bio alapú műanyag. A mérések minden környezeti hatáskategóriára kiterjed-

tek a GaBi 8.0 szoftver és a CML 2016 módszer alapján. A legnagyobb figyelmet az életút végi forgatókönyvekre fordítottak. Ez az előadás a négy csomagolási lehetőség környezetterhelését foglalja össze, amely az Észt

Az LCA alkalmazásának jövője a Mitsubishi Chemical Csoportnál

Dr. Simon Bálint | Mitsubishi Chemical Group, Sustainability EMEA

Élettudományi Egyetem és az LCA Center Egyesület közötti együttműködési megállapodás keretében valósult meg.



A fenntarthatóság és annak mérése fontos versenyelőny, illetve üzleti tényezővé vált. Az európai környezetvédelmi politika fejlődése, például a környezeti lábnyom (PEF/OEF) ajánlás megjelenése és a hozzá köthető további szabályozási tervek azt mutatják, hogy a vállalatoknak fel kell készülniük és proaktívnak kell lenniük a környezeti fenntarthatóság terén. Az életciklus értékelés (LCA) hatékony eszköz a fenntarthatósági kötelezettségvállalások sikeres teljesítéséhez. Ebben az előadásban alaposan tárgyaljuk a sikeres LCA elvégzéséhez nélkülözhetetlen legfontosabb paramétereket. Csakhogy néhány „probléma területet” említsünk az LCA vállalati környezetben történő használatáról:

- beszállítói adatok beszerzése (Scope 3 beszállítói program),
- az adatminőség kezelése (saját mért adatok, bérnyújtás és társai).
- elavult és/vagy ellentmondásos szabványok (ISO14044 vagy ISO 14067, mi a hulladék?),
- a rendelkezésre álló útmutatók és ajánlások zavarba ejtő sokasága, ami eltérő eredményekhez vezet (PEF vs. EPD vagy TfS?),
- az értékláncban az LCA-val kapcsolatos háttérismeretek hiánya,
- időbeli korlátok a nagyszámú előírt jelentéshez.

Az előadás célja, hogy vitát indítson arról, hogyan lehet sikeresen átültetni az LCA tudományos eredményeit az üzleti gyakorlatba, hogy áthidaljuk a fent említett hiányosságokat, melyek a mi akadályaink, és hogyan tudjuk ezeket lebontani, hogy elősegítsük az LCA használatát a vállalati fenntarthatósági célok érdekében.

Körforgásban a vendéglátóipar – magyar újrahasználató rendszerek fenntarthatóságra gyakorolt hatásai

Bajnóczki Csongor | Denkstatt Hungary Kft.



A vendéglátóhelyiségek működéséből származó egyszerhasználatos hulladékok egyre nagyobb ökológiai és társadalmi problémát okoznak, egyben szemmel láthatóvá is tesz, hogy a jelenleg domináns lineáris gazdasági modellek nem fenntarthatóak. Mindazonáltal a körforgásos gazdaság egyes megoldásai egyre nagyobb számban elérhetők hazánkban, melyek közé tartoznak két vendéglátóiparban résztvevő szervezet, a Cup Revolution Kft. és a Rakun Kft., kezdeményezései. A két szervezet részére készült egy-egy összehasonlító életciklus-elemzés az elmúlt években, melyeknek céljai a szervezetek ter-

mékeinek különböző életciklus-fázisaiból származó relatív környezeti hatás-hozzájárulások meghatározása, valamint ezen újrahasználató termékek környezeti teljesítményének összehasonlítása az egyszerhasználatos, eldobható alternatívák referenciaértékeivel. Az előadás témája a két szervezet részére elvégzett összehasonlító életciklus-elemzések eredményeinek az értelmezése. Ezek az eredmények tájékoztathatnak döntéshozatali folyamatokat, és elősegíthetik a fenntartható választások meghozatalát az élelmiszer- és italiparban, hogy megfeleljenek az uniós szintű szabályozásoknak, például a Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment (SUP Directive) vagy Green Claims Directive, és hogy felkészüljenek a németországi Packaging Act-hez hasonló törvényekre – a vendéglátóipari vállalkozások által kötelezően felajánlandó újrahasználató csomagolás.

A digitalizáció és dekarbonizáció hatásvizsgálata

„A digitalizáció és dekarbonizáció hatásvizsgálata” kutatás a Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság támogatásával valósult meg. A kutatást a NKE Környezeti Fenntarthatósági Intézete és a LCA Center közösen valósította meg.



A digitális dekarbonizáció hatásvizsgálatára irányuló kutatásról dióhéjban

Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára | LCA Center Egyesület

A kutatás területei

Az NKE és az LCA Center Egyesület kutatási együttműködésében, a NMHH támogatásával megvalósuló kutatás célja a Digitális dekarbonizáció hatásvizsgálata.

Területei:

Oktatás	Munkavégzés	Konferencia
Jelenléti	Jelenléti	Jelenléti nemzetköz
Hibrid megoldás	90 % HO, 10 % Jelenléti	Virtuális konferencia
	20 % HO, 80 % Jelenléti	

A Nemzeti Közszerológati Egyetem megbízása alapján végzett kutatás célja a digitális transzformáció üvegházhatás kibocsátására vonatkozó hatásainak vizsgálata, és a terhelés csökkentésére vonatkozó számítási modellek felállítása. Egyesületünk 3 munkacsoportban valósította meg a kutatást, külön vizsgálva az oktatás jelenléti és online hatásait, a munkavégzés jelenléti és home-office megoldása közötti eltéréseket, valamint a konferenciák jelenléti és virtuális térben történő kivitelezéseinek különbségét. A kutatás hazai és nemzetközi tudományos publikációk tartalomelemzése és szintézise után, mindhárom területre felállította azokat a koncepcionális kereteket, amelyek mentén az adat gyűjtés megtörtént (tényleges intézményekre vonatkozó adatokból kiindulva, majd statisztikai valószínűség alapján lehatárolva, és hipotetikus adatokat is

meghatározva), majd a szervezeti karbonlábnyom számítása megalapozásra került, és a hotspotokra koncentrálva a dekarbonizációra vonatkozó számítási modellek is felállíthatóvá váltak. A számítások kétféle módszert követtek: a szervezeti karbonlábnyomszámítás szabványos módszerét az MSZ ISO 14064 szerint, illetve az MSZ ISO 14040/14044 LCA szabvány iránymutatása szerinti, GaBi életciklus-elemző szoftverrel történő üvegházhatású gázok meghatározást. Ezekről a kutatási eredményekről az egyes témacsoportok vezetői adnak részletes tájékoztatást a projektet bemutató szekcióban, így az oktatás, a munkavégzés, a konferencia digitális dekarbonizációjáról, valamint mindezek életciklus költségének vizsgálatáról.



Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára elnök asszony előadását tartja

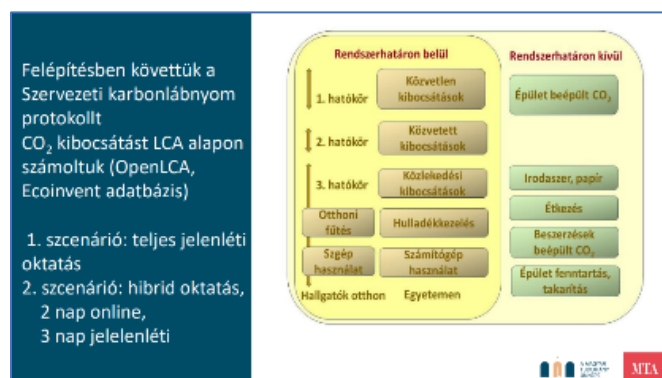
Dekarbonizációs lehetőségek a felsőoktatásban

Bodnárné Sándor Renáta, Gröller György, Lovasné Dr. Avató Judit, Sára Balázs, Szalainé Kaczkó Orsolya, Dr. Szalay Zsuzsa, Szilágyi Artúr, Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára | LCA Center Egyesület

Az életciklus gondolkodás egyik következménye, hogy termékek, technológiai folyamatok mellett egyre nagyobb figyelmet fordítanak

szervezetek, intézmények környezeti hatásának elemzésére is. Az elmúlt évtizedben az

egyetemekről is egyre több tanulmány született, kisebb részben életciklus-elemzések (LCA), nagyobb részt szén lábnyom számítások (CF). A nagyon sokrétű egyetemi tevékenység miatt az egyébként szabványban is leírt protokoll ellenére a kutatók elég sokféle módszertant használnak, ami az eredmények összehasonlíthatóságát nehezíti. A hiteles adatokhoz való hozzáférés nehézségei miatt mi sem tudtunk teljes képet adni, de a munka során olyan módszertan alapján dolgoztunk, amely jól áttekinthető, és később kiegészítve összehasonlítható eredményt szolgáltat.



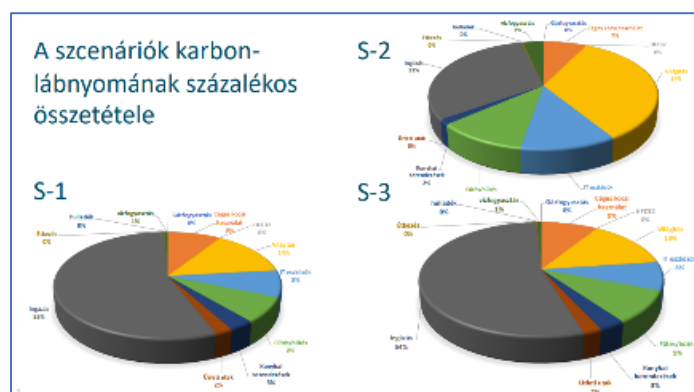
A felsőoktatás modernizálása több szálon fut. Változik az oktatói szerep, alkalmazkodni kell ahhoz, hogy ma már az interneten nagyon sok, önállóan is elsajátítható tudás található, a

tanár feladata inkább az orientálás, ellenőrzés. Ráadásul online ez is megoldható. Terjed az E-learning, teljes és vegyes formában. Eből a szempontból a Covid járvány egy brutális emberkísérletként kikényszerítette, hogy kipróbáljuk, milyen a teljes online oktatás. Az eredménye a legjobb indulattal is kétségesnek mondható. Ugyanakkor a kérdés indokolt, mekkora önállóságot adjunk hallgatóinknak a tanulásban, milyen az online/jelenléti oktatás optimális aránya. Ez nagyon komoly módszertani feladat, amire a választ még nagyon sok szempont figyelembevételével lehet megadni. E szempontok között, ha nem is az első helyeken, de lehet az is kérdés, hogy egy részleges online oktatás milyen hatással lesz az egyetem, ill. az oktatási folyamat karbon lábnyomára.

Az elemzésünket az Óbudai egyetem Tavaszmező utcai campusára végeztük el. Ez egy jól körülhatárolható, bár nem zárt egység, és készséges segítséget kaptunk sok, az üzemvitelre ill. az oktatásra vonatkozó adatok formájában. Az előadásban áttekinthetjük a campus környezetterhelésének főbb forrásait, javaslatot teszünk a csökkentés módjára, és készítettünk egy modellt arra, hogy ez mennyit változhat, ha részben online oktatásra térnek át.

A munkahelyi karbonlábnyom meghatározásának modellezése jelenléti és otthoni munkavégzés esetén

Dr. Terjék Anita, Virókné Szilágyi Krisztina | ÉMI Nonprofit Kft.



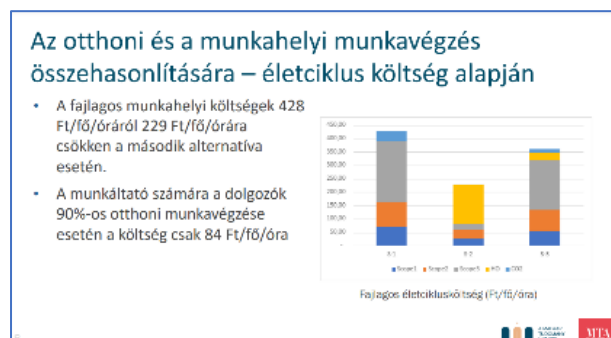
A Covid-19 világjárvány következtében az otthonról dolgozó alkalmazottak azóta tartó világméretű trendje jelentős innovációt katalizált az egyes munkamodellek terén hazánkban is. Habár a távmunka nem újkeletű jelenség, de a közelmúltban a digitális technológiák elterjedése révén számos ágazatban kezdett megjelenni, több foglalkozást érintve, sokféle formát

öltve. Kutatók a mai napig elemzik a távmunkában rejlő lehetőségeket, ami kapcsán egyre nagyobb figyelmet kap a környezetre és az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás. Éppen ezért a kutatásunk során a hatások számszerűsítése mellett az épületek dekarbonizációja, mint lehetséges irány is kirajzolódott. A széndioxid-kibocsátás az épületek teljes életciklusa során keletkezik, ami származhat az üzemeltetésből és lehet beépített, ezért elsődleges feladtunk volt a számításokat megalapozó modell felállítása. Az adatgyűjtés a referencia modell alapját képező irodaépületére vonatkozóan az input-output áramokra vonatkozóan valósult meg két időszakra (2020. február és 2021. február) vetítve. A karbonlábnyom ala-

kulását befolyásoló adatokat a vizsgált munkahely mért adatai alapján (üzemeltetés, IT, HR) vettük számításba, a valóságnak megfelelő terület és létszámadatokat figyelembe vevő allokáció mellett. A munkavégzés jellege szerint 3 scenáriót elemeztünk a munkaidő alapján: 1. 100 % jelenléti munkavégzés; 2. 90 % otthoni és 10 % jelenléti munkavégzés; 3. 20 % otthoni és 80 % jelenléti munkavégzés. A kutatás eredményeképpen megállapítható, hogy a munkavállalók közlekedési szokásai, az energiafogyasztás, az IT és egyéb munkához kapcsolódó eszközök használata, valamint a távoli munkavégzés jövőbeli kilátásai kulcsfontosságúak a dekarbonizáció eredményeit tekintve.

A digitális dekarbonizáció gazdasági hozadéka

István Zsolt | LCA Center Egyesület



Az elkövetkező évek egyik legnagyobb kihívása a digitális átállás, amely teljesen megváltoztatja a mindennapjainkat. A COVID-19 pandémia ezt a folyamatot felgyorsította: csökkent a személyes jelenléttel megtartott konferenciák száma, valamint a képzések és munkavégzés során is népszerűvé váltak az online megoldások. A gyakorlat azt is megmutatta, hogy a digitális megoldások nem tudták teljesen pótolni a személyes jelenlétet, ennek ellenére mind a dekarbonizációra, mind a gazdaságosságára komoly hatással bírtak. A hazai és nemzetközi irodalomban viszonylag népszerű kutatások tárgya a digitális átállás

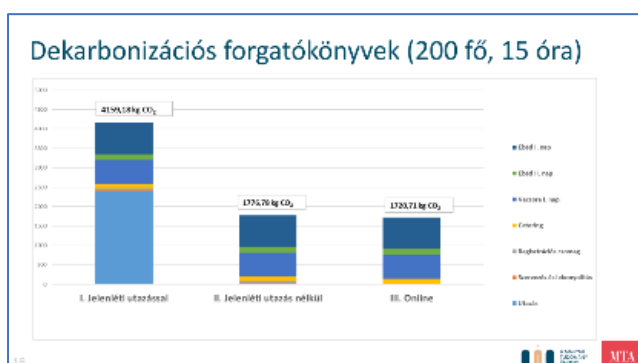
környezeti hatásainak életciklus szemléletű vizsgálata. Az életciklus szemléletű gazdasági vonatkozású kutatások szám viszont még csekély. Nem véletlen, hiszen az életciklusköltség módszerének használata még mindig nem elterjedt. Annak ellenére sem, hogy már 2008-ban bevezetésre került az ISO 15686-5 szabvány használata, amely az épületek és épített szerkezetek tervezése során meghatározza az életciklusköltség módszerét, valamint 2014-ben elfogadott közbeszerzésekről szóló EU irányelv is bevezeti az életciklusköltség fogalmát és használatára vonatkozó leírásokat. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem megbízása alapján az LCA Center Egyesület szakértői 3 munkacsoportban valósította meg az életciklus szemléletű környezeti elemzést, külön vizsgálva az oktatás jelenléti és online hatásait, a munkavégzés jelenléti és home-office megoldása közötti eltéréseket, valamint a konferenciák jelenléti és virtuális térben történő kivitelezéseinek különbségét. Kutatásom ezen

esetek életciklusköltségének meghatározása volt. A kutatásom során figyelembe vettem, hogy a megállapított rendszerhatárok és az Karbonlábnyom összehasonlító értékei alapján

összehasonlítás alapját meghatározó funkcionális egység azonos legyen minden esetben.

Lovasné Dr. Avató Judit | Budapesti Gazdasági Egyetem/KVIK,

Dr. Mannheim Viktória | LCA Center Egyesület



Hogyan fenntarthatóbb: online vagy személyesen? Az LCA Center Egyesület és az NKE közös együttműködéséhez kapcsolódó kutatómunkánk a személyes és hibrid konferenciárésztvételt hasonlítja össze 200 résztvevőre vetítve. A jelenléti konferencia környezeti terhelésének becslése kapcsán a következő paraméterek voltak mérvadók: regisztrációs csomag, helyszíni ételkészítés és fogyasztás (ebéd, vacsora és catering a szünetekben), illetve a termelői és fogyasztási jellegű anyagi infrastruktúra (személyes közlekedés, energiaszolgáltatás, szállítás, szennyvíztisztítás és hulladékkezelés). Az online konferencia esetében, elsősorban az otthoni ételkészítés-ételfogyasztás és a háztartási berendezések/eszközök víz- és energiafelhasználását jellemző terheléseket vettük figyelembe. Mindkét típusú

konferenciánál azonos receptúrákra vonatkozó ételkészítést és fogyasztást vizsgáltunk. Jelenléti konferenciánál nagyüzemi, online konferenciánál pedig otthoni ételkészítési körülményeket szimuláltunk a szoftveres elemzések során. Az ebéd menü fogásai: sajtkrémleves, bécsi szelet rizzsel és narancskrém pohárban, a vacsora tételei: tejszínes tökehalfilé rizzsel és paradicsomsalátával. A különböző feltételek melletti összehasonlító elemzéseket GaBi 9.0 szoftverrel végeztük el. A karbonlábnyomok meghatározása mellett, további környezeti hatáskategóriákat és a primer energiafogyasztást is meghatároztuk.



A helyszínen lévő hallgatóság

A 'sharing economy' fenntarthatósági szempontú értékelése

Dr. Zilahy Gyula | Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Környezetgazdaságtani és Fenntartható Fejlődés Tanszék

Problémafelvetés

- ▶ A közösségi gazdaság számos fenntarthatósági (gazdasági, társadalmi, környezeti) előnyt ígér, azonban:
 - A gyakorlatban az előnyök mellett hátrányok is jelentkeznek
 - Az egyes hatások nehezen azonosíthatóak és különösen nehezen mérhetőek
 - Ennek következtében nem egyértelmű az összehatás
 - A pontos hatások ismeretének a hiányában pedig kérdéses, hogy milyen gazdaság- és környezet-politikai eszközöket érdemes alkalmazni

A közösségi gazdaság lehetővé teszi az egyének és csoportok számára, hogy kihasználatlan eszközeik segítségével bevételre tegyenek szert, illetve mások kihasználatlan eszközeit igénybe vegyék. Ilyen módon a fizikai eszközök szolgáltatásként megosztásra kerülnek. A közösségi gazdaság számos fenntarthatósági (gazdasági, társadalmi, környezeti) előnyt ígér, azonban a gyakorlatban az előnyök mellett hátrányok is jelentkezhetnek, az egyes hatások nehezen azonosíthatóak és különösen nehezen mérhetőek ezért nem egyértelmű a

fenntartható fejlődésre gyakorolt összehatás. Nehezíti a helyzetet, hogy a közösségi gazdaság kategóriájába sok szempontból is igen eltérő modellek tartoznak, sőt, a hasonló modellel működő rendszerek hatásai is nagy mértékben függenek olyan külső körülményektől, mint például egy ország közlekedési infrastruktúrája. A közösségi gazdaság hatásainak jelentőségteljes vizsgálatát ezért csak a tágabb társadalmi-gazdasági rendszerekbe ágyazva lehet elvégezni. Jelenleg a közösségi gazdaság e tágabb értelemben vett hatásairól csak nagyon általános és nem feltétlenül helytálló ismereteink vannak, aminek a hiányában kérdéses, hogy milyen gazdaság- és környezet-politikai eszközöket érdemes alkalmazni. Az előadás ezért sorra veszi a közösségi gazdaság legfontosabb potenciális gazdasági, környezeti és társadalmi hatásait azok mérési lehetőségének a szempontjából, illetve bemutat egy olyan esettanulmányt, mely jól jelképezi egyrészt a mérés nehézségét, másrészt a közvetlen hatásokon túlnyúló, akár azokat jelentősen befolyásoló környezeti hatásokat is.

LCA a körforgásosság szolgálatában

Runtág Tivadar, Furák Zoltán | MOHU MOL Hulladékgazdálkodási Zrt.

Kihívások

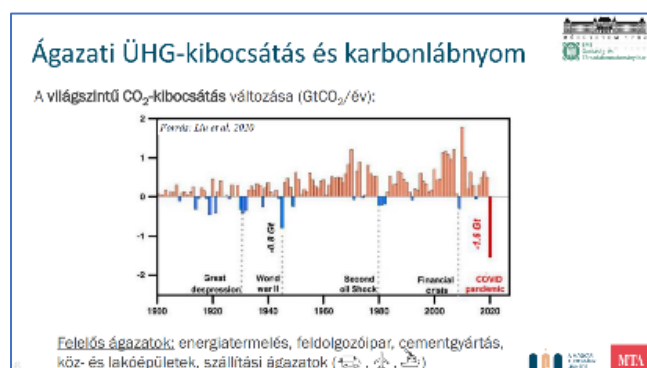
- Eco-design elterjesztése
- Gyorsuló termékfejlesztés
- Magas minőségű alapanyag biztosítása
- Hiányos előkezelői infrastruktúra
- Újrahasznosítási technológiák ipari méretű fejlesztése
- Versengő start-up technológiák
- Lakosság „hulladékos” szemléletének hiánya

Az életciklus elemzések fontos részét képezik a stratégiai döntéshozatalnak. Minket most elsősorban az elemzések alkalmazhatósága motivál. Arra keresünk választ, hogy hol található a termékek életciklusának és ökológiai lábnyomának az optima. Egy adott alkalmazásra milyen anyagú, összetételű termék alkalmazható úgy, hogy a legkisebb legyen a teljes életciklus (ideértve a gyártási folyamatot

is) környezeti lábnyoma? Ahhoz, hogy ezt az optimumot elérjük, milyen paramétereknek kell teljesülnie (és ehhez milyen termék- és folyamat fejlesztésekre van szükség) a hulladék-gazdálkodási tevékenységek során (begyűjtés, előkezelés)? Néhány gondolatébresztő

A Covid-19 járvány hatása az energiafelhasználásra és a hazai ágazatok karbonlábnyomára

Erőss Viktória | Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



A jelen kutatás a Covid-19 járvány hazai hatásait mutatja be az energiafelhasználás és az ágazati karbonlábnyom alakulásának vonatkozásában. Egy rövid, hazai és nemzetközi szakirodalmakat érintő fellevezetés után az energiafelhasználásra gyakorolt hatások adatgyűjtéseire támaszkodva. Az ágazati karbonlábnyom vizsgálatok esetében az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménynek titkársága által gyűjtött és kontrollált nemzeti üvegházhatású gázleltár adatok jelentik az elemzés fő

ábra bemutatása után tapasztalat- és ötletcsereére invitáljuk a hallgatóságot. Előolvasmányként javasoljuk az Európai Unió Product Environmental Footprint (PEF) - A Complete Overview - Ecochain - LCA software company kezdeményezésének tanulmányozását.

adatkészletét, melyek a termelő ágazatok esetében a bruttó hozzáadott érték, a közlekedési ágazatoknál az áruszállítás természetes mértékegysége, a lakó- és középületek kapcsán pedig a lakónépesség szám viszonylatában kerülnek vizsgálatra. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a járvány elsősorban rövidtávú hatásokat generált a vizsgált területeken, különösen az energiafelhasználás területén látható gyors visszapattanás a pandémia enyhültevel. Az ágazati karbonlábnyom elemzés eredményei alapján vannak ágazatok, amelyek fajlagos emissziója kedvezően alakul (pl. építőiparhoz kapcsolható ágazatok, vagy a közúti áruszállítás), de ezzel ellentétes irányú tendencia is tetten érhető tipikusan a lakóépületek és a középületek esetében. Az eltérő hatások okai között főként járványintézkedések, gazdaságpolitikai lépések, vagy egyszerűen csak az előbbieket erősítő/gyengítő időjárás-hatás említhető.

A fenntarthatóság mérésének újszerű vonatkozásai, avagy lehetőségek és nehézségek a változó világunkban

Gál Balázs Sándor | Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.

Az elmúlt évek kihívásai, (akár a Covid, akár a háborúk) megnehezítették a korábban kitűzött fenntarthatósági célok elérését. A sorozatos kihívások hatására, annyira megemelkedtek az

energiaárak, hogy az élet szinte minden területén érezhető, legtöbbször negatív változást hoztak. Az olyan környezettudatos technológiák pedig, mint a napelemek és elektromos

autók, köszönhetően, hogy felismerték a globális ellátási láncok kitettségét, az egyre növekvő (szinte kielégíthetetlen) fogyasztói igényeket és az ásványkincsek fogyását - hosszútávon egyre kevésbé tűnnek fenntarthatónak.

Milyennek kell(ene) lennie egy fenntarthatóságot mérő módszernek?

- Nem szabad, hogy csak szűk réteg számára készüljön
 - Lakossági szereplők számára is legyen elérhető és alkalmazható
 - Legyen alapozható nyílt forrásból származó specifikus adatokra
- A vizsgálatok során, mindig azonos módszertanokat - azonos hatáskategóriákat, és mutatókat - kellene alkalmazni az összehasonlíthatóság érdekében.
- A széleskörű alkalmazhatóság elérése érdekében, valamilyen szintű egyszerűsítésre van szükség mely elérhető:
 - Egyszerű felépítéssel
 - Megfelelő hangsúlyos területek kiválasztásával és a minimális jelentőséggel bíró területek elhanyagolásával
 - Ahol lehet a számítás egyszerűsítésével
- Tényleges javuláshoz kellene vezetnie

Logos: bay3, Magyar Minőség Társaság, MTA

Éppen ezért az újabb beruházások tervezésénél és megvalósításánál, a teljes fenntarthatóság elérése érdekében, újszerű szempontokat is figyelembe kell venni. A tanulmány célja, hogy megpróbálja feltárni ezeket a kritikus pontokat, ezzel segítve a negatív hatások mérséklését és a legkedvezőbb környezeti, gazdasági, társadalmi aspektusokkal rendelkező projektek kiválasztását, függetlenül azoknak volumenétől.

Mennyi az annyi és hogy lehet kevesebb? - avagy karbonlábnyom számítás és csökkentési intézkedések azonosítása gyógyszergyár esetén

Herner Katalin, Szilágyi Edit | KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdaságért

Karbonlábnyom számítás – Gyógyszeripari vállalat telephelyeire

- gyógyszeripari vállalat – 4 telephely – 4 év karbonlábnyom számítása
- rendszerhatárok
- motiváció: külföldi anyavállalat elvárása (2030-ra – 25% 2016-hoz képest) – vállalat vezetősége
- erősségek:
 - energia adatok elérhetősége
 - munkatársak adatszolgáltatása
 - vállalati elkötelezettség
- nehézségek:
 - logisztika, alapanyag szállítási adatai – tkm-k
 - emissziós faktorok – speciális gyógyszeripari anyagok

Logos: Magyar Minőség Társaság, MTA

Az ipar, ezen belül a vegyipar és a gyógyszeripar szerepe az üvegházhatású gázok kibocsátásában megkérdőjelezhetetlen. A gyógyszeripari vállalatok számára jelenleg kihívást jelentenek az energiaárak folyamatos változása, az erőforrások hozzáférhetősége, az EU-s és hazai szabályozás változása (CSRD irányelv, EPR rendelet) és az anyavállalati, illetve vevői elvárások is. Ahogy a kibocsátásokhoz, úgy a klímacélok eléréséhez is hozzájárulnak a gyógyszeripari cégek mind vállalati, mind hazai és EU-s szinten. A fenti elvárásoknak való megfelelést szolgálja a gyógyszergyárak tevékenységéhez kapcsolódó ISO

14064-es szabvány szerinti karbonlábnyom számítás. Esettanulmányunkban egy külföldi tulajdonú, több hazai telephellyel rendelkező gyógyszergyár 4 évre kiterjedő karbonlábnyom számítását és az abból eredő kibocsátás-csökkentési intézkedések azonosítását, illetve annak nehézségeit mutatjuk be. A karbonlábnyom számítását valamennyi telephelyre, mind a 4 évre elvégeztük a francia ABC és ADEME által kifejlesztett BilanCarbon módszertan szerint. A használt módszertan a GHG Protocol-nak és az ISO 14064-es szabványnak megfelel, az anyavállalat által megadott, gyógyszeriparra kifejlesztett emissziós faktorokat és ahol lehetett hazai emissziós faktorokat tartalmaz. Elmondható, hogy a vállalat komolyan vette a feladatot, az adatgyűjtésbe a munkatársak széles körét bevonta és megfelelő minőségű adatokat biztosított a számításához. Ugyanakkor az is egyértelművé vált a számítás során, hogy mint minden

gyártó vállalatnál, a logisztika, az anyagok, termékek be és kiszállítása egyrészt a legjelentősebb hozzájáruló a karbonlábnyomhoz, másrészt a legnagyobb bizonytalanság forrása a számítás során. A karbonlábnyom számítás eredményei mintegy tükröt tartanak a vállalat elé és ráirányítják a figyelmet a csökkentés lehetőségeire. A vállalat munkatársaival együttműködve a következő területeket vizsgáltuk meg a csökkentési lehetőségek számbavétele során és számoltuk ki a lehetséges karbonmegtakarítást mind tonna CO₂ egyenértékben, mind kibocsátási százalékban:

- Energiatakarékosság és megújuló energiaforrások
- Karbontudatos közlekedés mind a munkába járás, mind az anyag

és termékszállítás (logisztika) során

- Fenntartható csomagolás
- Hulladék mennyiségének csökkentése, kezelés és újrahasznosítás
- A beszerzések során a fenntarthatósági szempontok figyelembevétele

és meghatározott követelmények előírása a beszállítók számára

- Karbontudatos tervezés és termékfejlesztés

Összegzésként elmondható, hogy a vállalatnál a már eddig megtett számos karbonlábnyom csökkentési intézkedés mellett nem egyszerű feladat további, gazdaságilag is elfogadható, reális intézkedés azonosítása a vizsgált gyógyszergyár esetében.

Fázisváltó közegben tárolt hulladékhő hasznosításának életciklus-értékelése

Szalainé Kaczkó Orsolya Ibolya | Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



Napjainkban az energiahatékonyságot tekintve nagy hangsúlyt kap az energiavesztés minimalizálása. Amennyiben az energiavesztés elkerülhetetlen, például hulladékhő keletkezik, annak hasznosítását kell megcélozni. Az elemzés egy megvalósíthatósági tanulmány volt, amelyben ipari hulladékhőforrás alkalmazásával közintézmények, illetve lakóépületek fűtési- és vízmelegítési energiaigé-

nyét fedezzük. Ez a közelmúltban látott nagymértékű gázáremelkedés és az ENSZ, illetve a hazai széndioxid kibocsátás csökkentési célok teljesítése miatt is indokolt vizsgálati terület, mivel így a döntően földgázból fűtési és vízmelegítési célra előállított hőt válthatjuk ki. A modellezett rendszerben a hőforrás és a felhasználási hely nem egymás mellett található, így egy szállítható, fázisváltó anyaggal töltött hőtároló berendezést modelleztem. A fázisváltó anyagban történő hőtárolás előnye, hogy a szenzibilis hőtárolókhoz képest nagy hőkapacitással rendelkeznek, így alacsony fajlagos térfogat érhető el, ami a szállításra tervezett rendszerek esetén különösen fontos. Az tanulmányhoz választott fázisváltó anyag a paraffin, amelyből a 80°C-on olvadó típust választottam. A paraffin anyagot tartalmazó hőhordozó konténer szállítása történhet elektromos

villásemelővel, teherautóval vagy vasúton, ezáltal figyelembe véve a közlekedési módok különböző mértékű CO₂ kibocsátását. A paraméteres modellezés során három különböző méretű hőtárolót, ezzel párban öt különböző felhasználási helyet vizsgáltam. Felhasználási helynek két közintézményt (kisméretű vidéki és átlagos budapesti óvoda), valamint három lakóépületet (átlagos családház, tízemeletes lakótömb és egy kisméretű vidéki lakótelep)

választottam. Az egyes felhasználási helyekhez észszerűen társítható tárolóméreteket rendeltem, így a hatásértékelés eredményei alapján összehasonlítottam az egyes rendszerek környezeti hatásait és arra a következtetésre jutottam, hogy a legnagyobb méretű hőtároló konténer a lakóteleppel kapcsolható leginkább a legalacsonyabb klímaváltozási potenciál és az energiahordozók erőforráskimerülése hatáskategóriák eredményeit figyelembe véve.

Fázisváltó anyagok összehasonlító életciklus-elemzése

Dr. Kovács Viktória Barbara, Dr. Cséfalvay Edit, Szalainé Kaczkó Orsolya | Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Látenshő tárolására alkalmas fázisváltó anyagok

- Szerves anyagok → paraffinok (kőolajfinomítás)
 - olcsó, könnyen hozzáférhető
 - de előfordulhat, hogy kilittyák
- Szervetlen anyagok → sóhidrátok
 - Glauber-só: $\text{NaSO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ (természetes forrás)
 - Kalcium-klorid hexahidrát: $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (vegyipar)

A hőtárolásra való igény már régóta jelen van az épületgépészeti rendszerekkel kapcsolatban. Kutatásunkban a látenshő tárolásra alkalmas fázisváltó anyagok környezeti hatásait vizsgáltuk az életciklus-értékelés módszerével. Az elterjed fosszilis alapú paraffinok mellett a szintén kedvező árú, természetes alapanyagból előállított sóhidrátokat (Glauber só és kalcium-klorid hexahidrát) vizsgáltuk. Jelen vizsgálat arra irányul, hogy meghatározzuk azonos betárolandó hőmennyiség esetén környezeti szempontból melyik hőtároló anyag kedvezőbb, ezért a választott hőtároló közegek előállításának és helyszínre történő szállításának környezetterhelését a Sphera LCA for

Experts életciklus értékelő szoftverben a Professional adatbázist felhasználva modelleztük. A hiányzó adatbázis elemeket az openLCA szoftverben elérhető ecoinvent 3.4 adatbázisból emeltük át. Az összehasonlítás alapját képező funkcionális egységnek 1GJ betárolandó hőt határoztunk meg, a környezeti hatások értékelését az EU által ajánlott Environmental Footprint 3.0 hatásértékelési módszerrel végeztük. Néhány hatáskategóriát kivéve (ezekben a paraffin a legkedvezőbb) a klímaváltozásban is a Glauber só rendelkezik a legkedvezőbb környezeti hatással. Mely egyrészt abból adódik, hogy legmagasabb látens hője révén ebből kell a legkevesebb azonos mennyiségű hő tárolására, illetve abból, hogy a természetben is megtalálható az alapanyaga, így minimális technológiai beavatkozással, és ezzel csekély környezetterheléssel állítható elő. Környezetvédelmi szempontból érdemes megfontolni a sóhidrátok használatát hulladékhő tárolásra, amennyiben műszaki és hőtechnikai szempontból is kedvezőek.

Konténeres szállítmányozás csökkentett karbonlábnyommal – egy összehajtható konténer környezeti életciklus elemzése

Levendel Dávid | Freelance Carbon Consultant



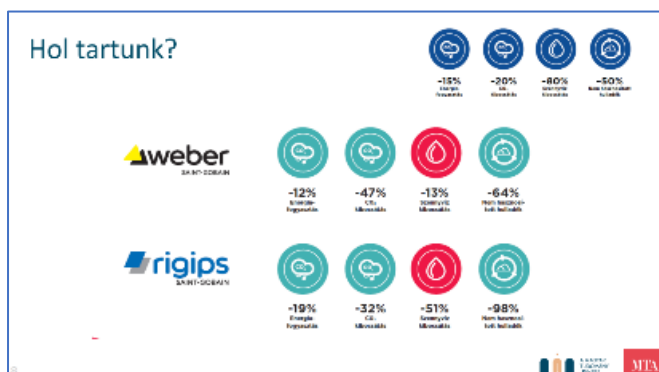
A kép forrása: <https://www.continest.com/palyazatok/szechenyi-2020-osszecsukható-kontener-gyártás/> (a szerkesztő)

Napjainkban a szabványosított konténer a tengeri és közúti szállítmányozás meghatározó eszköze. A 20. század globális logisztikai fejlődésével így az intermodális szállítóegységek, mint a standard ISO konténerek környezeti lábnyoma is egyre inkább láthatóvá és meghatározóvá vált. Erre reflektálva több ku-

tatás is foglalkozik azzal, hogyan lehet csökkenteni a karbonintenzitást abban a szállítmányozási szektorban, amely a globális kibocsátás közel 3 százalékáért felelős. A probléma egyik aspektusa a konténerek kihasználtsága. Egy 2015-ös tanulmány szerint a tengeren szállított konténerek közel 21% teljesen üres. Erre is kínál innovatív megoldást a magyar fejlesztésű összehajtható ISO standard konténer. Ez a tanulmány egy életciklus elemzésen keresztül mutatja be, hogy az összehajtható konténer mely életszakaszokban, és milyen mértékben tud változást hozni egy átlagos referencia konténerhez képest. Az eredmények azt igazolják, hogy elsősorban az értékesítés és használat során történő szállítmányozásnál lehet érdemi dekarbonizációs hatást elérni. A tanulmány előrevetíti annak a kérdését is, hogy a dematerializáció és eco-design irányú gondolkodás még milyen karboncsökkentési potenciált rejt magában.

A Saint-Gobain Hungary Kft. fenntarthatósági törekvései és elmozdulás az LCA irányába

Karafa László | Saint-Gobain Hungary Kft.



Az előadásban röviden bemutatom a Saint-Gobain globális tevékenységét és magyarországi egységeit. Megnézzük a cég fenntarthatósági célkitűzéseit 2025-re és 2030-ra vonatkozólag, melynek egyik eleme, hogy 2030-ra az összes termékünkre életciklus elemzéssel fogunk rendelkezni. Bemutatom, hogy célok elérésben hol állunk, és az életciklus elemzéshez kapcsolódó célhoz milyen eszközöket veszünk igénybe és milyen ütemterv szerint dolgozunk.

Betonok életciklus teljesítménye – irodalmi összefoglaló

Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára | ÉMI Nonprofit Kft.

Konklúzió

- A beton az építésgazdaság nélkülözhetetlen alapanyaga
 - Környezetterhelését főként a cement magas erőforrás és energia igénye determinálja
 - Gyártása CO₂ emisszóval jár
 - Megtestesült karbon tartalma magas
 - Hulladékok mennyisége magas
- LCA nélkülözhetetlen az EPD kidolgozásához – legtöbb EPD betonra készült
- LCA szerepe nő a szerepe a Körforgásos gazdaság tervezésénél – a CF számításokál
- LCA segíti a környezetbarát betonok tervezését (biobetonok, speciális betonok stb.)

Az építésgazdaság környezetterhelésének döntő többsége a betonból származik, illetve az abban felhasználásra kerülő cementből. A cement iránti globális kereslet 2050-re várhatóan 4,2 milliárd tonnáról 6,2 milliárd tonnára nő. Jelenleg a mintegy 4,2 mrd tonna cementből kb. 30 mrd tonna betont állítanak elő. Ez mennyiség meghaladja a világ évente felhasznált összes biomassza és fosszilis tüzelőanyag tömegét. Jelenleg, a globálisan felhasznált anyag mennyiségének mintegy 30 %-a beton gyártására fordítódik, és a világ széndioxid kibocsátásának 8 %-a is a beton számlájára írható. Sokféle beton létezik, de leggyakrabban a portland cement alapú beton, amely a cement mellett csak vizet kavicsot és homokot

tartalmaz. Azonban vannak adalékanyaggal dúsított betonok, amelyekkel a beton tulajdonságát a speciális elvárásoknak megfelelően alakítják ki, pl. nagy szilárdság, jobb tartósság, vízzárósság, fagyállóság, kopásállóság, hajlítószilárdság, egyéb tulajdonság elérése érdekében. A betonok környezetterhelést elsősorban a bennük található cement mennyisége és minősége határozza meg, de funkcionális tulajdonságot javító adalékanyagok jelentősen módosíthatják azt. Ezért nem véletlen, hogy egyre erőteljesebb törekvések vannak a beton környezetterhelésének csökkentésére, különösen a széndioxid emissziók, de más környezeti hatások vissza szorítására, és életciklus-értékeléssel történő meghatározására. Ez utóbbit a tudományos publikációk és az EPD-k növekvő száma is igazol. A legújabb irodalmak már a nyomtatott betonok és a körforgásos megoldások életciklusvizsgálatával is foglalkoznak. A tanulmány a különböző betonok LCA alapú környezeti hatásait irodalmi adatok, LCA adatbázisok és EPD-k felhasználásával hasonlítja össze.

Szakpolitikai kérdések és gyakorlati tapasztalatok az épületek beépített karbonlábnyomával kapcsolatban

Dr. Bartha-Horváth Bálint, Horváth Áron | CBRE Magyarország

Módszertani keretek						
Építési blokkok	Fő alapanyag	Feltételezések				
		Szállítás	Építési hulladék	Építési energia- és vízhasználat	Üzemeltetési energia- és vízhasználat	EOL
Külső falak	Vasbeton	Építési dokumentáció	5%	Benchmark adat	Mért (standardizált) adat	Hazai gyakorlat
Külső és tetőablakok	Háromrétegű üveg	Építési dokumentáció	5%	Benchmark adat	Mért (standardizált) adat	Hazai gyakorlat
Alapozás	Vasbeton	Építési dokumentáció	5%	Benchmark adat	Mért (standardizált) adat	Hazai gyakorlat
Padióburkolat	Modulszőnyeg	Építési dokumentáció	5%	Benchmark adat	Mért (standardizált) adat	Hazai gyakorlat

Forrás: saját kutatásunk



Az épületállomány dekarbonizációja a klímaváltozás elleni harc egyik legnagyobb kihívását jelenti. A kapcsolódó szakpolitikai irányzatok korábban főként az épületek működtetése során felhasznált energiamennyiségre – és annak karbonintenzitására – fókuszáltak. Az elmúlt évek feltörekvő tudományos trendje az

épületek beépített karbonlábnyomának a kiszámítása, amely magába foglalja az építési, felújítási és bontási folyamatok során kibocsátott üvegházhatású gázokat. Az épületek energiahatékonyságának fokozásával automatikusan emelkedik a beépített karbonlábnyom részaránya az egész életciklusra számolt kibocsátások tekintetében. Ez egyrészt matematikai törvényszerűség, másrészt az energiahatékony működés feltétele a több – főként szigetelési célú – építőanyag használata, ami tovább növeli a beépített emissziók értékét. Az

BUS-GoCircular európai uniós projekt: körkörös gazdaság központú képzési programok kidolgozása kiemelt figyelemmel a multifunkcionális zöld tetőkre, homlokzatokra és belső falakra

Dr. Matolcsy Károly, Kelemen Viola | ÉMI Nonprofit Kft.



Az ÉMI Nonprofit Kft. konzorciumi partnerként részt vesz a BUS-GoCircular projektben (*Támogatási szerződés száma: 10103374*). A projekt célja, hogy segítsen leküzdeni a zöld energiával foglalkozó szakképzett munkaerőhiányt, és ösztönözze a szakképzett munkaerők iránti keresletet, valamint elősegítse a gyakorlati kapacitásépítés növelését az építési értékláncban. A BUS-GoCircular a kitűzött cél elérése érdekében kidolgozott egy képesítési rendszert, amely a multifunkcionális zöld tetőkre, homlokzatokra és belső elemekre összpontosít. A BUS-GoCircular az energeti-

Európai Unió szakpolitikák egyre holisztikusabb átalakításával mára megkerülhetetlenné vált az épületek egész életciklusára vonatkozó karbonlábnyom számítása. Ehhez szükség van a jelenleg alkalmazott módszertanok tudományos megalapozására, valamint a gyakorlati alkalmazás felgyorsítására. Jelen előadás áttekintést nyújt a kapcsolódó szakpolitikai környezet átalakulásáról és bemutatja egy gyakorlati számítás tapasztalatait.

kai készségek iránti igény növelését a következő tevékenységeken keresztül kívánja ösztönözni:

- Körforgásos gazdasággal kapcsolatos készségek elemzésével, és a hiányok felméréssel, kiemelten az energiahatékonyság és a BIM területén
- A képzők képzésével, körforgásos gazdaság témakörben kidolgozott modulokon keresztül
- Mentorok képzésével, a megszerzett tudás képzőintézményeknek való továbbadása érdekében

A projekt keretében 11 modul került kidolgozásra az alábbi témákban:

1. Körkörös gazdaság és megvalósítása az építőiparban
2. Körkörös megoldások alkalmazása a tervezés, kivitelezés és bontás fázisában
3. Biobázisú alapanyagok alkalmazása

4. Fejlesztések és fenntartás az építőiparban

5. Víz és körkörös gazdaság

6. Energia és körkörös gazdaság

7. Digitalizáció és „termék útlevelek” az építőiparban

8. Anyagok hatása a körforgásos gazdaságokban

9. Hulladék, mint erőforrás

10. Bontás, mint az épület életciklusának eleme

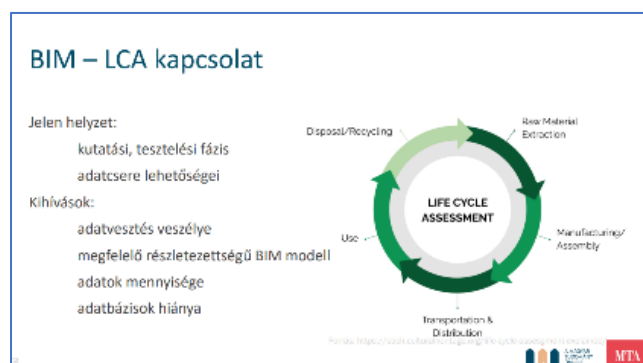
11. Körforgásos gazdaság az értékláncban

A megvalósítás országspecifikus és regionális szinten történik, a kereslet élénkítését célzó intézkedések alapján, kiegészítve a helyi és regionális képzési kapacitás és a munkaerő elméleti és gyakorlati fejlesztésével.

Az épületinformációs modellezés használata épületek életciklus elemzésében

Illés Diana Beatrix | Müncheneri Műszaki Egyetem (TUM),

Dr. Szalay Zsuzsa | Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



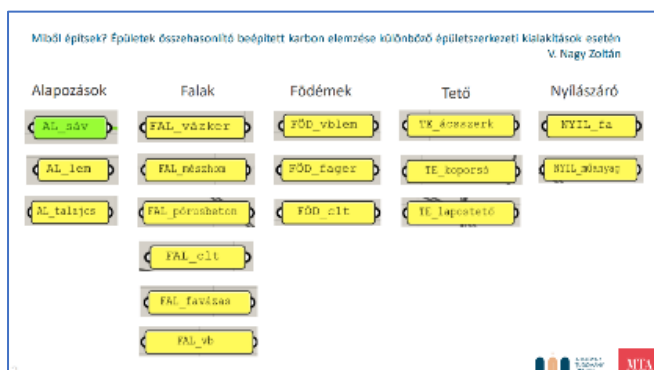
Előadásom az életciklus-elemzés, építmény-információs modellezés és az energetika

témaköreit foglalja magába, mely során egy családi ház környezeti hatásait vizsgáltam BIM (Building Information Management) alapon. Az építmény-információs modellezés és menedzsment térhódítása miatt a gyakorlatban egyre inkább fordulnak elő olyan épületmodellek, amelyek különböző információval rendelkeznek, ezáltal segítve egy projekt alakulását a tervezési fázistól kezdve akár az üzemeltetési fázison túl is. A különböző környezeti problémák megoldása iránti vágy arra sarkallja az embereket, hogy minél innovatív módszerekhez folyamodjanak. Az életciklus-elemzés is egy ilyen metódus, melyhez segítségünkre

lehetnek épületenergetikai vizsgálatok, hogy információt kaphassunk az energiafogyasztásról, szén-dioxid kibocsátásról és az épületünk viselkedéséről. A BIM segítségével vizsgáltam egy mintaépület felépítését, ahol egy modell létrehozása után energetikai vizsgálatokat futtattam egyszerűsített módszer és dinamikus szimuláció által, hogy mind a tradicionálisabb, mind az innovatívabb megoldásokat megismerhessem a témakörben. Ezen eredmények kiértékelése elengedhetetlen volt a további elemzések elvégzése szempontjából, hiszen több épületfizikai tulajdonságra és eredményre szükségem volt az LCA számítások hatékony elvégzéséhez. Mindezek után LCA elemzéseket végeztem a Graphisoft Design LCA segítségével, illetve az eredmények összehasonlíthatósága és megbízhatóságának vizsgálata érdekében a One Click LCA platformot is használtam, majd a kapott adatok alapján olyan értékelést készítettem, amellyel egy hozzávetőleges képet kaphatunk az épületünk 50 évre vonatkoztatott életútjával kapcsolatban.

Miből építsek? Épületek összehasonlító beépített karbon elemzése különböző épületszerkezeti kialakítások esetén

V. Nagy Zoltán | Lapidárum Mérnöki Kft.



A teljes karbon számítás részeként, az épületek használatához tartozó karbon kibocsátás mellett, az utóbbi években egyre széleskörűbb elemzés tárgya az épület létrehozásához, fenntartásához, bontásához, utóéletéhez tartozó, úgynevezett beépített karbon figyelembevétele is. Beépített karbon adatok a nyilvánosan elérhető EPD-k révén (környezetvédelmi terméknnyilatkozatok) az építőanyagok egyre szélesebb körét fedik le. A rájuk irányuló növekvő figyelem ösztönzi a gyártókat is előállításukra. A koncepcionális tervezés során műszaki alternatívákat mérlegelünk. Az építési szándékot ekkor még gazdag szempontrendszer tudja alakítani, befolyásolni. Ilyenkor dőlnek el olyan alapvető kérdések, melyek később már nem vagy nehezen változtathatók meg. Ha ebben a korai szakaszban az építésünk környezeti hatásait szeretnénk felbecsülni már számos önálló, illetve tervező szoftverekbe integrált megoldás közül választhatunk. Jelen előadás a műszaki alternatívák karbonlábnyomának egyszerűsített összehasonlításán alapuló módszert mutat be, mely egy épület lehetséges épületszerkezeti megol-

dásainak kombinálásával létrehozott gyűjtemény elemzésén alapul. A módszer különböző épület változatokhoz rendel az EPD-ken alapuló beépített karbon értékeket, így összehasonlíthatóvá válik a különböző kialakítások viszonyított környezeti terhelése. Az elemzés a beépített karbon mellett költség számítást is tartalmaz így, a karbonszegény építés anyagi vonzatai is becsülhetők. Ez az LCA eredmények építető felé való kommunikációjában erősítheti a hitelességet. Az elemzés egyszerűsített épületmodellen történik, korlátozott leltárképzéssel. Egyszerűsége miatt céljai is korlátozottak; elsősorban a szemléletformálás, illetve a minden tervezés, terveztetés elején feltett „Miből építsek?” általános kérdésre, minél érthetőbb, részletesebb, szakmailag tartalmas választ adása, mely befolyásolni képes az építetőket a karbonszegény megoldások választására.



A szerkesztő megjegyzése

A bevezetőben elhangzott, hogy a konferencia szorosan kapcsolódott a Magyar Tudomány Ünnepehez. Ennek nem csak szóban adtak teret, hanem az előadások formátumán is helyet kapott. Az előadások egységes ppt formátumban jelentek meg, az egyes oldalakon a jobb alsó sarokban helyet kapott az MTA és a Magyar Tudomány Ünnepe logója.

Köszönetet mondunk a LCA Center Egyesületnek a részvételi lehetőségért és mindazért a segítségért, amellyel lehetővé tették jelen beszámoló megjelenését.

Tóth Csaba László főszerkesztő



Zöld Állítások Direktíva (Green Claims Directive) javaslat

- Irányelv a greenwashing ellen
- Az EU-ban a zöld állítások több, mint fele félrevezető vagy megalapozatlan
- Mit tehetnek a gyártók és a szolgáltatók?
 - Tudományosan megalapozott állítások a környezeti hatásokról
 - Az életciklus-elemzés az egyik legmegfelelőbb eszköz a zöld állítások alátámasztásához

Bruxell, 2023. 02.01.
COM(2023) 100 final
2023/0002 COD

Proposed by:
DIRECTORATE-GENERAL FOR ECONOMIC AFFAIRS AND FINANCIAL AFFAIRS
Directorate for Sustainable Finance and Investment

MTA

Az előadások utolsó oldala szintén egységes volt, ahol **Johann Nepomuk Ender** osztrák festő „Borúra derű” című festménye, ami a Magyar Tudományos Akadémia allegóriája (1931), került elhelyezésre.



Úgy gondolom, hogy ez az igazi minőség, a tudomány melletti szilárd elköteleződés.

A magam részéről negyedik alkalommal vettem részt az LCA konferencián, úgy éreztem, hogy ez volt a legkiemelkedőbb, mind témaköreit, mind a tartalmi minőséget illetően. Hozzá kell tennem, hogy a korábbiak is kiemelkedőek voltak.

Február 2, a vizes élőhelyek napja



1975 óta a „Ramszári Egyezmény” célja, hogy elősegítse a vizes élőhelyek (pl. hazánkban a Velencei-medence) megőrzését szerte az egész világon.

A digitális dekarbonizáció vizsgálata 3 esettanulmányon keresztül

Bodnárné Sándor Renáta, Gröller György, István Zsolt, Dr. Kis Norbert, Lovasné Dr. Avató Judit, Dr. Mannheim Viktória, Dr. Sasvári Péter, Sára Balázs, Dr. Szalay Zsuzsa, Szalainé Kaczkó Orsolya, Szilágyi Artúr, Dr. Terjék Anita, Dr. Tóthné Dr. Szita Klára, Virókné Szilágyi Krisztina

Rövid kivonat

Jelenleg az emberiség számára komoly kihívás a légköri széndioxid-kibocsátás okozta gyorsuló globális hőmérséklet-növekedés megállítására irányuló megfelelő válasz megkeresése. Felmerül a kérdés, hogy a robosztus nemzetközi célkitűzések és a klímaváltozást megfékező dekarbonizáció, milyen úton, eszközökkel, és mekkora költségek mellett érhetők el. A szakirodalom módszertani áttekintését, illetve az oktatásra, a munkavégzésre és a konferen-

ciákra irányuló online és jelenléti formákban történő modellezéseket követően, életciklus szemléletű vizsgálatok eredményei alapján, arra kerestük a választ, hogy milyen ésszerű megoldási lehetőségek kínálkoznak a dekarbonizációra. Kutatásunk során egy-egy kiválasztott iroda, oktatási intézmény és konferencia szervezeti karbonlábnyomát vizsgáltunk, majd az 1 fő által 1 óra alatt előidézett karbonlábnyomot is meghatároztuk.

Bevezetés

Jelenleg az emberiség számára az egyik legnagyobb kihívás a globális hőmérséklet-növekedés megállítására való megfelelő válasz megkeresése, ami egyértelműen a légköri széndioxid-kibocsátás következménye. Ezért a válaszok között joggal várhatóak a lehetséges dekarbonizációs megoldások variációi, melyek között a digitális dekarbonizáció hatásának vizsgálata is előtérbe kerül. Az IPCC 6. jelentése [1] különböző scenáriók mellett vázolta fel mindazokat a kockázatokat, amelyek a klímaváltozás következtében alakulhatnak ki. Minden egyes tized foknyi hőmérséklet-emelkedés

hatására egyre kiszámíthatatlanabb és veszélyesebb lesz az éghajlati rendszer, ezért az üvegházhatású gázok visszafogása nagyon lényeges. Ezt a jelentést, António Guterres ENSZ-főtitkár úgy ítélte meg, hogy ez „vörös riasztás az emberiségnek” [2]. Ahhoz, hogy a még biztonságos 1,5 °C körül tudjuk stabilizálni a felmelegedést, azonnali és érdemi cselekvésre van szükség.

Az IPCC jelentése mellett, fontos nyomon követni az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményén keresztül, a közel 200 nemzeti képviselő részvételével készült jelentéseket (a "felek

konferenciája" vagy COP jelentéseit is. Az elmúlt évtized nagy részében, a középpontban a 2015-ös COP 21-en kitűzött célok előmozdítása volt, amely létrehozta a Párizsi Megállapodást, a 196 ország által elfogadott, jogilag kötelező érvényű nemzetközi klímaegyezményt. A COP 21 [3] szerint, a globális 1,5 °C-ra kell korlátoznunk. Ez két okból kifolyólag is nagyon fontos. A COVID-19 ugyanis egyrészt átrendezte a prioritásokat, másrészt, arra készítette az egyéneket és a kormányokat, hogy jobban odafigyeljenek a környezetre.

Az európai zöld megállapodás [4] meghatározta ennek az átalakuló változásnak a tervzetét. Mind a 27 EU-tagállam elkötelezte magát amellett, hogy 2050-re az EU-t az első klímasemleges kontinenssé alakítja. Ahhoz, hogy ezt elérjék, vállalták, hogy 2030-ig legalább 55%-kal csökkentik a kibocsátást az 1990-es szinthez képest [5]. Ez új lehetőségeket teremt az innováció és a befektetés, valamint a munkahelyteremtés számára, továbbá csökkenti az emissziót és a külső energia függőséget, új munkahelyeket teremt és növekedést ér el, kezeli az energiaszegénységet, illetve javítja az egészségünket és jólétünket. Az európai klímátörvény értelmében az EU kötelezettséget vállalt arra, hogy 2030-ig legalább 55%-kal csökkenti nettó üvegházhatású gázkibocsátását. A „Fit for 55” jogszabálycsomag az EU gazdaságának minden ágazatát alkalmassá teszi e cél elérésére. Az EU-t arra az útra állítja, hogy tisztességes, költséghatékony és versenyképes módon érje el éghajlat-politikai céljait.

A dekarbonizáció szükségességét a klímaváltozás, a szennyezés és az energiafüggőség is alátámasztja. Az antropogén tevékenységek, de különösen a fosszilis tüzelőanyagok elégetése

során keletkező szén-dioxid kibocsátás hozzájárul a globális felmelegedéshez és a klímaváltozás súlyosbodásához. A globális felmelegedés és az éghajlatváltozás egyre extrémebb szélsőségei világszerte tapasztalhatók, amelyek egyértelműen jelzik, hogy markánsan csökkenteni kell az üvegházhatású gázok kibocsátását. A globális átlaghőmérséklet 2022-ben mintegy 1,15 (±0,12) °C-kal haladta meg az iparosodás előtti (1850–1900) átlagot a Meteorológiai Világszervezet (WMO) [6] által közölt 2023. évi adatsor szerint. Európában a második, Magyarországon a harmadik legmelegebb év volt 2022-es év. A szélsőséges hőhullámok, az aszályok és a pusztító áradások milliókat érintettek és dollár milliárdokba kerültek 2022-ben [7].

Hazánkban a rendszerváltás utáni visszaesést követően, úgy nőtt folyamatosan az ország GDP-je, hogy közben az ÜHG kibocsátás összességében nem növekedett, vagyis a GDP növekedése és a kibocsátás elvált egymástól. Ez a kedvező trend rávilágít arra, hogy a gazdaságfejlesztés és a klímavédelem céljai együttesen is érvényesülhetnek. Magyarország kormánya 2021-ben fogadta el a Nemzeti Tiszta Fejlesztési Stratégiát (NTFS) [8], amely 2050-ig jelöli ki a magyar gazdaság fosszilis tüzelőanyag mentesítésének útját. A stratégiai dokumentum elkészítését végző konzorcium¹ az energetikai, ipari, mezőgazdasági, hulladék-gazdálkodási és erdészeti ágazatok kibocsátáscsökkentési pályáinak gazdasági, pénzügyi, társadalmi és környezeti hatásait modellezte és értékelte, amelynek keretében három lehetséges forgatókönyvet vázolt fel.

- Az „ölbe tett kéz” (ÖK) forgatókönyv a jelenlegi tendenciákat követi, azt feltételezve,

¹ A magyar kormány vezetésével és irányításával a konzorciumban jelentős szerepet vállalt a Globális Zöld Növekedési Intézet (GGGI).

hogyan az összes meglévő ágazati szakpolitikai stratégia és intézkedés hatályban marad, és nem lesznek új beavatkozások.

- A „*halasztott cselekvés*” (HCS) forgatókönyv a kibocsátás késleltetett és lassabb ütemű csökkentését célozza csak meg.
- A „*korai cselekvés*” (KCS) scenárió olyan ambiciózus pályát követ, amely a kibocsátáscsökkentési intézkedések rövid és középtávú előnyeit használja ki.

Természetesen joggal felmerül a kérdés arra vonatkozóan, hogy a fentebb említett robosztus célkitűzések és a klímaváltozást megfékező dekarbonizáció, milyen eszközök által, és milyen költségek mellett érhető el. A dekarbonizáció számos módon valósulhat meg: az alternatív energiatermelési módszerek (mint például a nap- és szélenergia) elterjedésével, az energiahatékonyság növelésével, az elektromos közlekedés előmozdításával, a zöld technológiák fejlesztésével, vagy akár a mesterséges intelligencia és a digitalizáció alkalmazásával. Hogyan segíti például a digitális átállás az ENSZ

és az EU nagyratörő terveinek elérését? Jelen tanulmányunkban, a szakirodalom számításokra vonatkozó módszertani áttekintést, illetve az oktatásra, a munkavégzésre és konferenciákra irányuló online és jelenléti formákban történő modellezéseket követően, életciklus szemléletű vizsgálatok eredményei alapján kerestük a választ arra vonatkozóan, hogy milyen ésszerű megoldási lehetőségek kínálóznak a dekarbonizációra.

Kiindulási hipotézisünk a következő:

- A digitális dekarbonizáció, vagyis az online térbe történő elmozdulás, nagymértékben csökkenti a szervezetek jelenléti formában történő tevékenységeinek karbonlábnyomát.
- Az üvegházhatású gázok kibocsátása áthelyeződik a háztartásokra, ami által erős visszapattanó/bumeráng hatás lesz tapasztalható, különösképpen a munkavégzés tekintetében. Ennek következtében, a digitalizáció által a globális karbonemisszió kevésbé csökken.

Irodalmi áttekintés

A dekarbonizáció és digitalizáció összefüggése

A dekarbonizáció és digitalizáció kérdése számos kutatót foglalkoztat az utóbbi időben. Akár a Science Direct, akár a Web of Science vagy Google Scholar keresőből kiindulva írjuk be a kereső szavakat, több száz irodalom jelenik meg, melyek túlnyomó többségben az energia-gazdálkodással, a környezettudománnyal vagy a társadalomtudománnyal hozhatók összefüggésbe. Amíg a dekarbonizáció a klímapolitikai célkitűzések miatt került a vizsgálatok középpontjába, addig a digitalizáció viszont a COVID és a világméretű lezárások miatt vált egyre fontosabbá, a kapcsolattartás virtuális térbe történő kényszerű áthelyeződésével. Ez utóbbi, az

időt és az utazás energiáját is megtakarítja, viszont az IKT is energiát igényelnek. EU robosztus klímacéljainak eléréséhez intenzív, intelligens és interaktív energiarendszer létrehozása szükséges, ami jelentős erőfeszítést igényel a digitalizáció terén [9]. Az intelligens IoT-eszközök és mérőrendszerek, az 5G és a 6G kapcsolatok, a felhőalapú számítástechnikai szerverek stb. megkönnyítik a tiszta energiára való átállást. A digitális eszközök segíthetnek szabályozni a szobahőmérsékletet, feltölteni az elektromos járműveket, és kezelni a készülékeket annak érdekében, hogy kihasználják a legalacsonyabb energiaárakat, miközben fenntartják

a kényelmes és egészséges beltéri környezet. Nagy kérdés az, hogy ennek a korszerű, digitális technológiának mekkora a karbonlábnyoma, illetve mekkora szénlábnyom csökkenés érhető el a digitális technológiák alkalmazása által az oktatás, a munkavégzés vagy a konferenciák területén.

A 90-es években indult el az információs technológia elterjedése a munkahelyeken, a 2000-es évek elején pedig megjelent a távmunka, Európában ez átlagosan 13 %-ot jelentett, de Hollandia, Svédország és Dánia a munkavállalóknak több mint 20 %-át távmunkában foglalkoztatta. A globalizáció és az infokommunikációs technológiák elterjedésével ez az arány tovább nőtt. Andriessen & Vartiainen [10] által szerkesztett könyv volt az első mélyreható tanulmánykötet, amely a virtuális munka hatásaival foglalkozott, számos esettanulmányon keresztül érzékeltetve ennek sokrétű hatását. Lehmann és Hietanen [11] tanulmánya a munkavégzés trendjeinek vizsgálata mellett, jó módszertani kiindulópontot jelent a munkahelyi és otthoni (távmunkában végzett munka) környezeti hatásainak életciklus szemléletű feltérképezéséhez. Amikor az otthoni munkát modellezzük, általában a munkához szükséges végső energiafogyasztást és annak fő elemeit veszik vizsgálat alá, mint IT eszközök energiafogyasztását, a fűtés/hűtés energia igényét és a világítást. Feltételezhető, hogy az IT eszközök és a világítás energiafogyasztása minden földrajzi területen állandó. Bár az energiafogyasztás karbonlábnyoma az adott ország vagy régió energiáinak függvénye. Az otthon végzett munka így az energiafogyasztás környezeti hatásának életciklus-értékelése alapján jellemezhető.

Ugyanakkor a virtuális munka környezeti hatásának életciklus vizsgálatáról, illetve annak konkrét eredményeiről, lényegesen kevesebb tudományos publikáció áll rendelkezésre, és

meglehetősen nagy a bizonytalanság az adatok megbízhatósága és összehasonlíthatósága között. Ugyanis az elemzések eltérő kontextusban, eltérő funkcióegységek, különböző rendszerhatárok és más módszerek mellett készültek, ami az összehasonlítást megnehezíti. Bár a telekommunikációs eszközök életciklus vizsgálatával a 2000-es évek elejétől többen is foglalkoztak, nem vizsgálták azonban azok munkavégzésre gyakorolt környezeti hatását, hanem elsősorban magára a termékre és annak életciklus hatására koncentráltak [12, 13, 14]. Ma már az LCA-ra épült környezettudatos tervezés a digitális szolgáltatás terén is arra ösztönzi a gyártókat, hogy a felhasználóbarát jellemzőkön túl, a fenntarthatósági szempontokat is figyelembe vegyék.

Az infokommunikációs technológia szénlábnyom meghatározását célzó ICT Lábnyom projekt [15] központi célja az volt, hogy segítse a szervezeteket szénlábnyomuk egyszerű kiszámításában a környezeti hatások csökkentése és a vállalkozások versenyképességének javítása érdekében. Módszertani ajánlásokat fogalmaztak meg, és adtak ICT módszertani térképet, oktatási anyagot és a saját kalkulációt segítő weboldal címét. Alapvetően LCA és szervezeti karbonlábnyomra vonatkozó szabvány szerinti módszereket alkalmaznak. Becslések szerint egyetlen e-mail 4 g CO₂e-t jelent. Egy csatolt fájlt tartalmazó e-mail 50g CO₂e-t eredményez. Tágabban értelmezve, az IKT-k az európai villamosenergia-fogyasztás 8-10%-át és szén-dioxid-kibocsátásának 4%-át teszik ki – ráadásul több ország (Egyesült Királyság, Franciaország és Németország) vezető IT szolgáltatóinak közel 70%-a nem rendelkezik megfelelő rendszerrel környezeti hatás mérésére. Éppen ezért az IKT szénlábnyomának elemzése, tekintettel a technológiák vállalkozások, szervezetek és mindennapi rutinunk folyamatosan növekvő alkalmazására, létfontosságú egész

bolygónk globális szénlábnyomának csökkentéséhez. Az alábbi táblázat azt mutatja, hogy mekkora eltérések tapasztalhatók az adatok között. Az is látható, hogy a szak és népszerű

tudományos irodalomban egy-két nagyságrendnyi szórás van az adatok között. Ennek részben a terület összetettsége, részben a nagyon gyors fejlődés az oka.

Megnevezés	Időtartam óra	CF Érték	Mértékegység	Forrás
adatátvitel	1	0.018	kWh	https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines
adatközpont	1	0.006	kWh	
laptop	1	0.022	kWh	
zoom/Teams meeting	1	160	g CO ₂ e	https://news.mit.edu/2021/how-to-reduce-environmental-impact-next-virtual-meeting-0304
adat használat 0.5-2.5 GB/h	1	15.15-157.35	kgCO ₂ e	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jiec.12630?src=getftr
GB		60	gCO ₂ e	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jiec.12630?src=getftr

1. táblázat: Az IKT karbonlábnyom (CF) értékei.

Az elmúlt három évben a szénlábnyomszámításokkal kapcsolatos aggodalmak, valamint a rendelkezésre álló iránymutatások segítségével egyre nagyobb figyelem fordítódik környezeti szempontból fenntarthatóbb infokommunikációs technológiák fejlesztésére [16]. A zöldbb IKT megvalósulásához a kutatástól a kormányzati szintig számos intézkedésre van szükség, de emellett kulturális változásokra is szükség van (1. ábra).

Az IKT területén folyó innovatív fejlesztések jelentősen lecsökkentik a technológia környezeti hatását és az 1. táblázatban feltüntetett értékek csökkenését eredményezik.

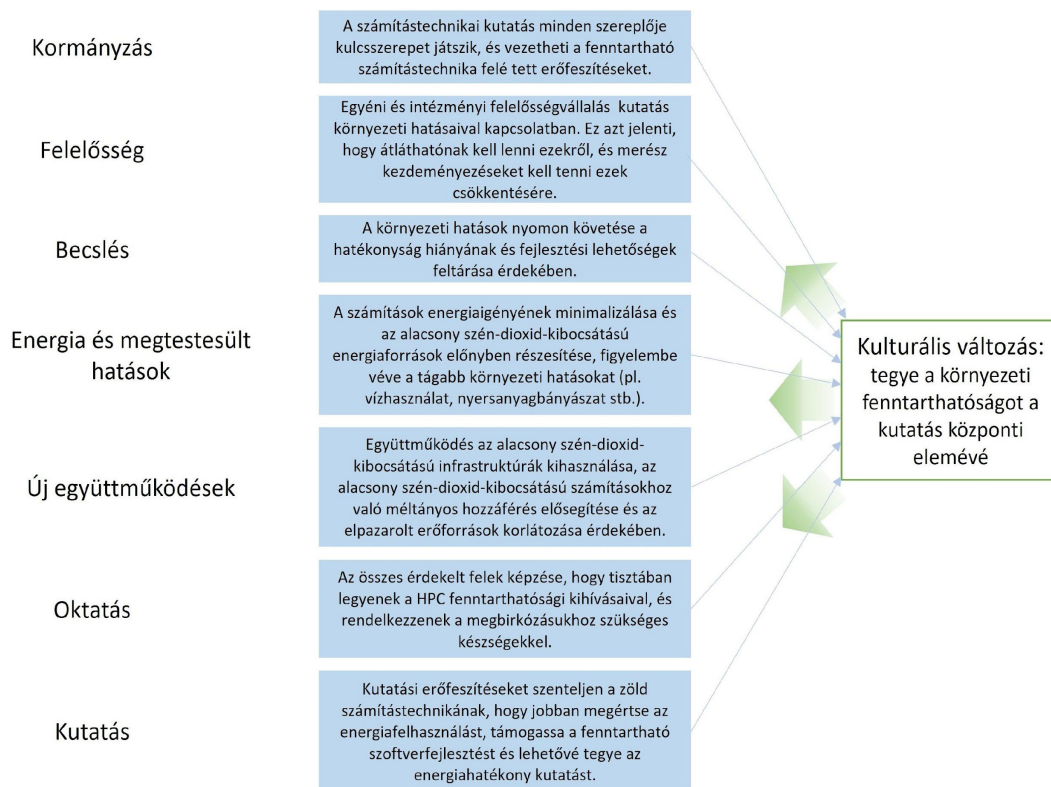
A munkavégzés ma már nem létezik digitális technológia nélkül. A kutatásokhoz interneten keresztül pillanatok alatt elérhetők a legfrissebb információk, kutatási eredmények a világ min-

den részéről. Elterjedt a tudományos publikációk fájlmeosztás és közös szerkesztések segítségével történő készítése, ugyancsak az internet segítségével. Naponta több email kerül elküldésre, és rendszerek a TEAMS értekezletek, vagy az azon keresztüli kommunikáció. (Ha csak saját adataimat veszem alapul a mai napon kapott/küldött emailek száma 54, köztük 5 csoportos email, mellékletekkel, emellett 3 Teams megbeszélés 30 perc időtartammal, és az összes letöltött adatmennyiség 11912 KB, és még nem is számolom az internetes kereséseket. Az 1. táblázat adatai alapján történő becsléssel ez mintegy 0,3 kg CO₂e.)

Alneyadi és szerzőtársai [17] a digitális és jelenléti munka összehasonlító elemzését végezték el, a digitális környezet ismeretekre gyakorolt hatását vizsgálva. Bár a kis mintaszám általánosítást nem tesz lehetővé, de rávilágít arra

a problémára, hogy a technológiai integrációt célszerű alkalmazni az olvasási készségek és

a kreatív kifejezés beépítésének biztosítása érdekében.



1. ábra: Zöldebb elvek alkalmazása a környezetileg fenntarthatóbb computer tudomány területére (ESCS). Forrás: Lannelongue et al. 2023

Geneidy és társai [18] tanulmánya multinacionális tudásszervezet szénlábnyom-elemzése azonosította az éghajlati hatások fő forrásait. Ezek főleg közvetett kibocsátások (3. hatókör), és főként (79%) utazással kapcsolatos kibocsátások voltak. E megállapítások alapján három forgatókönyvet dolgoztak ki és elemeztek a COVID-19 utáni világra vonatkozóan. Az első két forgatókönyv szerint az üzleti utazások csökkenése és az otthonról dolgozó alkalmazottak ellenére továbbra is a Scope 3 és az utazással kapcsolatos kibocsátások járulnak hozzá a legnagyobb mértékben. Csak a harmadik, forgatókönyv esetében csökkent az utazással összefüggő kibocsátások aránya, és a fűtés vált a legnagyobb tényezővé. A szénlábnyom mérése mellett a tanulmány olyan lehetséges mérséklési stratégiákat is tárgyal, amelyeket a tudásszervezetek alkalmazhatnak szénlábnyom-

muk csökkentésére. A hangsúly azon van, hogyan lehet elkerülni és csökkenteni a kibocsátásokat, de foglalkoznak a szén-dioxid-kiegyenlítés új formáival is. A megállapítások alapján hatáscsökkentési szakpolitikai keretet és ajánlásokat tesznek a további kutatásokhoz.

Az online oktatás dekarbonizációs hatását modellezni lehet többféle módon, attól függően, hogy milyen tényezőket szeretnénk figyelembe venni. Az alábbiakban néhány lehetséges megközelítést mutatunk be:

1. **Energiafogyasztás:** Az online oktatás során használt eszközök, például számítógépek, szerverek és internetkapcsolatok energiafogyasztása jelentős lehet. A modell során figyelembe vehetjük az online oktatáshoz használt eszközök energiafogyasztását, valamint az eszközök élettartamát, a használt

- energiaforrásokat (pl. fosszilis vagy megújuló energia), az adatátviteli sebességet és az online oktatásra szánt időt, hogy becsüljük az online oktatás karbonlábnyomát.
2. Utazások hatásának vizsgálata: Az online oktatás lehetőséget ad arra, hogy a diákok és oktatók csökkentsék az utazás kibocsátásával járó közlekedési tevékenységek. A modell során figyelembe vehetjük az iskolába vagy az egyetemre történő utazások mennyiségét, az utazási távolságot, az üzemanyag-fogyasztást, az utazási módokat (pl. gépkocsi, tömegközlekedés) és az online oktatásra váltás hatását az utazási szokásokra.
3. Papírfogyasztás: Az online oktatás során kevesebb papír használata várható, mivel az anyagokat digitális formában lehet megosztani, és az iskolai vagy egyetemi munkákat online lehet benyújtani. A modell során figyelembe vehetjük az online oktatásra váltás hatását a papírfogyasztásra, az iskolai vagy egyetemi papírhasználati szokásokat, valamint a papírgyártás és -feldolgozás kibocsátását.

4. Infrastruktúrahasználát: Az online oktatás lehetőséget ad az erőforrások hatékonyabb felhasználására is. Az oktatók és diákok nem kell, hogy azonos időben és helyen tartózkodjanak, így az iskolák és egyetemek infrastruktúrájának használata is optimalizálódhat. A modell során figyelembe vehetjük az online oktatás hatását az iskolai vagy egyetemi infrastruktúrára, az épületek energiafogyasztására.

A szénlábnyom csökkentése a fenntartható fejlődés fontos része. Bár a kutatások egyre nagyobb figyelmet fordítanak erre a témára, keveset tudunk a felsőoktatás szénlábnyomával foglalkozó kutatások állásáról. Zhaofeng és társai [19] tanulmánya ennek a területnek a helyzetét vizsgálta úgy, hogy meghatározták a kulcsfontosságú publikációs helyeket és a termelékenység és idézettség szempontjából a központi kutatókat, a közös kulcsszavakat és a kutatási irányokat, a világ legaktívabb kutatást végző régióit, valamint ezeknek a mutatóknak a változásait az év során. elmúlt évtizedben.

Online konferenciák dekarbonizációs értékelésére szolgáló modell

Amikor az online konferenciák dekarbonizációs értékelésére használható modellekről van szó, azok általában olyan számítási eszközöket és szimulációs modelleket foglalnak magukban, amelyek lehetővé teszik az online konferenciák szénlábnyomának és klímahatásainak becslését, valamint a dekarbonizációs intézkedések hatásainak értékelését. Ezek a modellek lehetnek matematikai modellek, számítógépes szimulációk vagy más analitikus eszközök.

Például a fenntarthatósági értékeléshez használható modell lehet a szénlábnyom számítása, amely figyelembe veszi az online konferenciák teljes életciklusának klímahatásait, ideértve az

esemény előkészítését, az energiaszolgáltatást, az utazási költségeket és az infrastruktúrát. Ezek a modellek képesek összehasonlítani különböző konferenciák kibocsátási szintjeit, azonosítani a legnagyobb kibocsátást okozó területeket, és javaslatokat tenni a dekarbonizációs intézkedések meghozatalára.

Fontos azonban megjegyezni, hogy az online konferenciák dekarbonizációs értékelése összetett feladat, amely számos változóval és kontextussal jár. Egyetlen modell sem lesz tökéletes minden helyzetben, és az értékelés eredményei szükség esetén további szakértői elemzést és emberi értékelést igényelnek.

Az oktatással összefüggő dekarbonizációs kutatások

Kutatásunk fontos elemét képezte egy átfogó irodalomkutatás elvégzése. A kutatási területen már számos tanulmány született az elmúlt években, a kutatói érdeklődés növekedő tendenciát mutat a mai napig, ami többek közt köszönhető az ambiciózus klímacéloknak és az ezekhez kapcsolódó jogszabályi változásoknak, egyéb gazdasági ösztönzőknek, másrészt a hazánkban is jelentős energiaár-növekedésnek is. A vizsgált irodalmak három fő típusba sorolhatók be: bibliometrikus elemzés, módszertani áttekintő és konkrét esettanulmány. A teljesség igénye nélkül csak 2 tanulmányt emelünk ki az első típusból, amelyeket megismertünk.

Zhaofeng és társai [19] tanulmányának célja a felsőoktatási intézmények karbonlábnyomával összefüggő tudományos eredmények megjelenítése és az elmúlt évtizedben történt fejlődésének vizsgálata volt. A karbonlábnyom csökkentésére a felsőoktatási intézmények számos kísérletet tettek, például a karbonlábnyom mérésére történő eszközök fejlesztését, dekarbonizációs technológiák kidolgozását, az egyetemi beszerzésekkel összefüggő karbonlábnyom monitorozását, tiszta és megújuló energiaforrások alkalmazását, illetve a kurzusokkal összefüggő karbonlábnyom csökkentését. A bibliometrikus elemzésben több vizsgálati módszer is megjelent kezdve az egyénekhez tartozó karbonlábnyom meghatározásától az intézményi kibocsátások vizsgálatáig. Voltak, amik az elemzési módszertant vizsgálták, mások a modellépítést helyezték előtérbe, illetve találhatók teoretikus elemzések és részleges elemzések is a kutatási anyagok között. A karbonlábnyom csökkentésére is több megoldást kínálnak, ezek között megtalálható a fenntartható fogyasztás ösztönzése, az alacsony kar-

bonintenzitású gazdaságra való áttérés, a projektbeszerzések fenntarthatóságának növelése, a környezetbarát energiaforrások előtérbe helyezése és a hallgatók segítése a fenntartható életstílus felé. A bibliometrikus tanulmányok több vizsgálati területet foglalnak magukba: a kutatók utazását, a hallgatók szénlábnyomcsökkentésére vonatkozó törekvéseket, az egyetemi épületek okozta kibocsátásokat, a napi ingázás által okozott környezetterhelést, az egyetemi elektronikai felszerelések karbonlábnyomát, a kollégiumban élő hallgatók karbonlábnyomát és az online oktatás során érzékelhető lábnyomcsökkenést. Az elemzések nem tértek ki a felsőoktatási intézmények karbonlábnyomának érdekelt felekre való hatására, pedig itt olyan fontos kérdések is megjelenhetnének, mint a jövőbeli lehetőségek és fejlesztési irányok, vagy az, hogy egy felmérés milyen hatással lehet az adott intézmény dolgozóinak és hallgatóinak mindennapjaira.

Filfo és társai [20] az egyetemek dekarbonizációs törekvéseit 2050-ig tartó időtáv mellett elemezte. Megállapították, hogy a karbon emissziók fő forrása a fosszilis tüzelőanyagok égetéséből eredő kibocsátás, a dekarbonizáció pedig a globális társadalom szintjén az olyan gazdasági és egyéb rendszerek kialakítását jelenti, amik csökkentik a termelt vagy kibocsátott karbon mennyiségét egy környezetileg fenntartható szintre. Utalnak az EU karbonsemlegesítési célkitűzését biztosító jogszabályi keretekre, amelyek biztosítják, hogy a villamosenergia-termelésben, a közlekedésben, az épületekben, fűtésben és az ipari működésekben is megjelenjen a karbon csökkentés. Az egyetemeken a karbon management és a csökkentés az elmúlt évtizedekben kedvelt kutatási terület lett. A vizsgálati módszerek között megtalálható az

ökológiai lábnyom és a karbon lábnyom elemzés is. Az előbbi a hatásokat globális hektár értékben méri, a karbonlábnyom ezzel szemben tonna CO₂ egyenértéket számol, a direkt, indirekt és egyéb indirekt emissziók vizsgálatánál. Az egyes esettanulmányok eredményeit viszont nem érdemes összehasonlítani, mivel több elemzési módszert és eltérő rendszerhatárokat alkalmaznak, de ezek a vizsgálatok arra alkalmasak, hogy megmutassák, hogy az egyszerű intézményi változtatások hogyan járulnak hozzá a nagyobb, társadalmi szintű változásokhoz.

A karbon csökkentésre irányuló törekvések során megjelenik a gazdasági nyereség, ami még vitatott egyes tanulmányok szerint. Az általánosan elfogadott az energiafelhasználás csökkentése, a megújuló energiaforrások használata, az energiahatékonyság növelése, a teljesítmény lekötés. A COVID-19 járvány a felsőoktatási intézményeket világszerte rákényszerítette, hogy a jelenléti oktatás helyett digitális

A munkavégzésre vonatkozó dekarbonizációs kutatások

A Covid-19 világjárvány hazánkban is teljesen átformálta a munkamódszereket. Az otthonról dolgozó alkalmazottak 2020 óta tartó világméretű trendje jelentős innovációt katalizált az egyes munkamodellek terén.

Habár a távmunka nem újkeletű jelenség, de a közelmúltban a digitális technológiák elterjedése révén számos ágazatban kezdett megjelenni, több foglalkozást érintve, sokféle formát öltve. A világjárvány pedig jelentősen felgyorsította a fejlődést, és olyan iparágban és ágazatban is bevezették a távmunkát, amely korábban nem alkalmazta, de a karanténok és a bezárások miatt kényszerült ennek bevezetésére.

A mai napig elemzik a kutatók a távmunkában rejlő lehetőségeket, ami kapcsán pedig új és egyre nagyobb figyelmet kap a környezetre és az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás, tágabb

platformokra álljanak át, ami alapjában változtatta meg az intézmények működését, nagymértékben érintve az energiafelhasználást és a mobilitással összefüggő terheléseket. Ez lehetővé tette a távoktatás karbonlábnyomra gyakorolt hatásának alapos vizsgálatát is.

Az elmúlt évtizedben számos egyetem törekedett az intézmény szénlábnyomának meghatározására, és az eredményeiket tudományos folyóiratokban publikálták is. Ozawa-Meidia és társai [21] fogyasztás alapú szénlábnyom meghatározást alkalmazott, a De Montfort University (DMU) egyetem teljes szénlábnyomának meghatározásánál, mind a három hatókört figyelembe véve. Larsen társaival [22] környezeti elemzéssel kibővített input-output elemzést (EEIO) alkalmazott a szénlábnyom meghatározásra. Wynes és Donner [23] viszont az üzleti utazásokkal összefüggő széndioxid kibocsátásokat vizsgálta a Brit-Columbiai egyetemen.

értelemben pedig a gazdaság zöldebbé tétele. Az egyik irányból megközelítve a távmunka és a kevesebb munkába járás következtében a módosított munkabeosztások révén megnövekedett a nem munkába járáshoz köthető utazások vagy szabadidős tevékenységek száma saját ökológiai lábnyomot jelentve. Ezen túlmenően, az otthoni munkavégzés során nagyobb otthoni energia igénnyel kell számolni, ami az általános környezeti hatásainak értékelése során is megjelenik.

A távmunkával kapcsolatos szakirodalom környezetvédelmi szempontból még nem teljes, de a meglévő tanulmányok elsősorban a CO₂-kibocsátásra összpontosítanak [24, 25, 26, 27, 28], amely a csökkentett közlekedéshez kap-

csolódik, és általában inkább a személygépkocsival történő ingázást foglalja magában, mint a fenntartható tömegközlekedést.

Míg a CO₂-kibocsátásra vonatkozó részletes adatok egyre inkább rendelkezésre állnak aggregált szinten, ami megkönnyíti a távmunkával való kapcsolat becslésére szolgáló mennyiségi modellek kidolgozását. Ugyanez nem mondható el a fent említett egyéb környezeti mérőszámokról, ami részben indokolja a kibocsátásra való összpontosítást. A távmunka másik egyszerűsítése, ha csak otthoni munkavégzést veszünk figyelembe, hiszen ez a távmunka egyik, de nem egyetlen típusa. Ha a környezeti hatások megértése érdekében az otthoni munkavégzésre összpontosítunk, az csökkenti a globális értékláncok mentén kiszervezett távmunkához kapcsolódó összetett dimenziók számát, ami megnehezíti a környezeti nyomonkövethetőséget.

Az IEA által végzett átfogó globális elemzés [29] szerint a Covid-19 első szakaszában a zárlatok után a benzin felhasználása több mint 9 millió hordóval csökkent naponta (plusz 6 millió hordó gázolajjal). Ráadásul a világ számos nagyvárosában ennek következtében a csúcsforgalomban kialakult torlódások jelentős, például 65-95 %-os csökkenését tapasztalták. Az átfogó korlátozások és lezárások ezen hatásai a távmunka révén a mobilitás csökkenésének hatásait jelzik, de csak kiindulópontnak tekinthetők.

Shi és munkatársai [30] az otthoni munkavégzés energia használatára koncentrálnak, azt tapasztalták, hogy az angol távmunkások kibocsátása lényegesen magasabb, mint a nem távmunkásoké. Mind a közlekedés, mind a háztartási épületek károsanyag-kibocsátását figyelembe véve a heti 3-5 napos otthoni munkavégzés esetén azt találták, hogy a közlekedés 3%-kal kevesebb emissziót eredményezett, de 17%-kal több lett a szén-dioxid-kibocsátás, mint

a hagyományos munkavégzés, a fűtési területtől, a fűtési rendszer fűtési idejétől és a kívánt hőmérséklettől függően.

Bachelet és kutatótársai [24] a német mikrocenzust, valamint a megfelelő energia- és szén-dioxid-árakat felhasználva arra utal, hogy míg a távmunka munkavállalónként 110 euróval növeli az éves fűtési energia költségeket, addig munkavállalónként 840 euróval csökkenti az éves közlekedési kiadásokat.

Az ökológiai lábnyom szempontjából a távmunka általános hatása nem egyértelmű. Lachapelle és társai kanadai tanulmányából [31] származó megállapításai szerint, ha a távmunka növeli a termelékenységet, és ezáltal a gazdasági növekedést, akkor ezáltal valószínűleg a termelés és a jövedelem növekedéséhez, és ezáltal a fogyasztási szokások növekedéséhez is vezet (pl. több szabadidős utazás, az alapvető szükségleteken túli javak fokozott fogyasztása stb.) Ez pedig növeli az általános energiaigényt. Ebben az esetben, bár a távmunka elvileg csökkentené a kibocsátást az ingázás csökkenésével, mint első rendű hatás, a megnövekedett fogyasztás és a nagyobb energiaigény miatt végül mégis nagyobb teljes ökológiai lábnyomot eredményezhet.

Ezenkívül a telekommunikáció fokozott használata és az otthonok fűtése gyakran negatív hatással van az éghajlatra. Kérdéses, hogy a vállalatok kidolgoznak-e stratégiákat irodaterületeik (és ezáltal az energiafogyasztásuk) csökkentésére. Korábbi kutatások már kimutatták az IT-berendezések igen dinamikus energiafelhasználását az elmúlt néhány évben. A témával kapcsolatos szakirodalom még kialakulóban van, de Efoui-Hess [32] szerint a digitális technológiák már a világméretű szén-dioxid-kibocsátás közel 4 százalékát tették ki a világméretű szén-dioxid-kibocsátásból már a világjárvány előtt is - többet, mint a légi közlekedés -,

és hatásuk minden évben 8 százalékkal nőtt. Más szóval a távmunkához nélkülözhetetlen IKT-eszközök jelentős kibocsátási források. Ehhez kapcsolódóan Obringer és társai [33] rámutatnak az internethasználat - az adat- és felhőközpontok energia fogyasztásához kapcsolódó - szénlábnymára, amely gigabájtónként 28 és 63 gramm CO₂-egyenérték között mozog.

A munkahelyeknek helyt adó épületek kibocsátására a fűtött terület van a legnagyobb hatással, ezt követi a fűtési órák száma, a falszigetelés, valamint a fűtési rendszer hatékonysága és szén-dioxid-intenzitása.

A különböző internet szolgáltatások közül a leggyakrabban használt eszközök, például a videokonferenciák a legnagyobb energiaigényű lehetőségként azonosítottak. A technológiai fejlődés

azonban ezen a területen folyamatos fejlődés tapasztalható, és egyre energiahatékonyabb megoldások születnek. és egyre több energiatakarékosabb megoldást kínálnak.

A távmunka fő potenciális előnye leginkább a mobilitás csökkentésében játszott szerepéhez kapcsolódik. Köztudott, hogy a közlekedés nagymértékben hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásához, és hogy az otthonról a munkahelyre történő ingázás ennek nagy részét teszi ki. A távmunka növekedésével egyre nagyobb jelentőséget kap a fenntartható mobilitásban betöltött szerepéről szóló vita [34], mivel a távmunkát vagy a hibrid munkát gyakran a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének egyik fő eszközeként emlegetik, mivel az otthonról a munkahelyre történő ingázás mértéke alacsonyabb.

A konferenciákra vonatkozó irodalmak fő megállapításai

Amikor az online konferenciák dekarbonizációs értékelésére használható modellekről van szó, azok általában olyan számítási eszközöket és szimulációs modelleket foglalnak magukban, amelyek lehetővé teszik az online konferenciák szénlábnymának és klímahatásainak becslését, valamint a dekarbonizációs intézkedések hatásainak értékelését. Ezek a modellek lehetnek matematikai modellek, számítógépes szimulációk vagy más analitikus eszközök.

Például a fenntarthatósági értékeléshez használható modell lehet a szénlábnym számítása, amely figyelembe veszi az online konferenciák teljes életciklusának klímahatásait, ideértve az esemény előkészítését, az energiafelhasználás

lást, az utazási költségeket és az infrastruktúrát. Ezek a modellek képesek összehasonlítani különböző konferenciák kibocsátási szintjeit, azonosítani a legnagyobb kibocsátást okozó területeket, és javaslatokat tenni a dekarbonizációs intézkedések meghozatalára.

Az offline és online konferenciák szénlábnymának összehasonlítása a konferenciák energiafogyasztásán alapul [35].

Fontos azonban megjegyezni, hogy az online konferenciák dekarbonizációs értékelése összetett feladat, amely számos változóval és kontextussal jár. Egyetlen modell sem lesz tökéletes minden helyzetben, és az értékelés eredményei szükség esetén további szakértői elemzést és emberi értékelést igényelnek.

A kutatáshoz alkalmazott módszertan

A kutatás célja egyes offline szervezeti tevékenységek online/digitális transzformációjának olyan számítási modellezése, amellyel azok

ÜHG/CO₂ kibocsátási hatásának, természeti terhelésének csökkentése modellezhető. Fel-

merül azonban a kérdés: hogyan modellezhető, hogyan mérhető a digitalizáció dekarbonizáló hatása? Erre az egyértelmű választ a carbon footprint meghatározása által adhatjuk meg, amit részben a szabványosított karbonlábnyom számítás, az MSZ ISO 14060 szabványcsalád üvegházhatásra vonatkozó szabványainak (a szervezetre vonatkozó ISO 14064-1...4 és a szervezet részlegeire, vagy termékekre vonatkozó életciklus szemléletű ISO 14067) útmutatásai, vagy a teljes életciklus modellezés útján (MSZ EN ISO 14040 és MSZ EN ISO 14044 életciklus elemzésre vonatkozó szabványok) meghatározásra kerülő globális felmelegedési potenciál (GWP) kg CO₂-egyenértékben történő megadása segít. A dekarbonizációt a jelenléti (CF_j) és online, digitális (CF_d) megoldások karbonlábnyomának különbsége (ΔCF) alapján jellemezhetjük:

$$\Delta CF = CF_j - CF_d$$

A karbonlábnyom meghatározásnál pedig követjük a szabvány szerint hatóterületek (SCOPE) emisszióit meghatározó kibocsátások számbavételének módszereit, és az így meghatározott karbonlábnyomokat aggregáljuk. A számítás megegyezik az offline és online megoldások esetében. A számításnál alkalmazott képlet a következő:

$$CF_M = \sum_{i=1}^n CF_i$$

ahol:

CF_M: munkahely karbonlábnyoma

CF_i: a karbonlábnyom kialakulásában szerepet játszó tényezők,

CF_{direkt}: közvetlen kibocsátások,

Részletezve:

$$CF_M = \sum CF_{\text{direkt}} + \sum CF_{\text{közvetett}} + \sum CF_{\text{egyéb}}$$

ahol:

CF_{direkt}: az energia használatához kötött közvetlen kibocsátás

CF_{közvetett}: energiához köthető közvetett kibocsátások (villamos áram)

CF_{egyéb}: egyéb közvetett

A CF_{egyéb} az alábbi elemek kibocsátásából tevődik össze:

$$\sum CF_{\text{egyéb}} = CF_{\text{közlekedés}} + CF_{\text{külföldi út}} + CF_{\text{üzleti partner}} + CF_{\text{étkezés}} + CF_{\text{hulladék}} + CF_{\text{vízfogyasztás}}$$

LCA szoftver alkalmazásával, különböző hatásértékelő módszerek kiválasztása mellett, teljes életciklusra (bölcsőtől a sírig) meghatározható az üvegház hatású gázok potenciálja, és azok aggregálásával adható meg a karbonlábnyom. A szoftverek CML módszer szerinti, IPCC ARC5/ARC6, vagy az ISO 14067 szabvány szerinti meghatározásra alkalmasak.

Kutatásunk során három terület párhuzamos vizsgálatát végeztük el, offline és online vagy hibrid verziókat feltételezve. A vizsgált három terület az oktatás, az irodai munkavégzés és a konferencia. Továbbá, megkíséreltük a dekarbonizációs hatás gazdasági értékelését is elvégezni életciklus-költségszámítás alapján.

Az eredmények bemutatása

Az oktatás környezeti hatásának összehasonlítása

Az oktatás területén a kutatás 3 főbb területre irányult:

- Meghatározni az egyetemi oktatás, egy egyetemi campus szén-lábnyomát, megkeresni a kibocsátás csökkentés lehetséges területeit,
- Megvizsgálni, hogy az online oktatási forma milyen hatással van a szén-lábnyomra,
- A nemzetközi gyakorlat megismerése, a felmérés módszertanának kidolgozása az eredmények összehasonlíthatóságának biztosítására.

A munkacsoport több tagja is egyetemi oktató, így személyesen is érdekelt minket saját munkánk környezeti hatása, és ennek kapcsolata a képzés megújítására, korszerűsítésére irányuló törekvésekkel.

A felsőoktatás fontos jellemzője kell legyen a stabilitás és a szakmai színvonal a tudományos értékek területén. Ugyanakkor szükséges az új követelményekre is reagálni; ilyenek például:

- az ismeretanyag gyors változása,
- a nagyobb hallgatói létszám, az ezzel járó szélesebb felkészültségi skála,
- a felvevő oldal, a gazdaság változó igényei,
- az interneten elérhető egyre nagyobb tudásanyag,
- a mesterséges intelligencia használatának lehetőségei.

Az egyetemek, mint a szellemi élet központjai és egyben a jövő generáció értelmiségének

képzői, felelőssége, hogy a kor fontos társadalmi problémáinak kezelésében is példát mutassanak. Ilyen a saját környezetterhelésének felmérése, a csökkentési lehetőségek megkeresése és a hallgatók környezeti nevelésének biztosítása. Munkánk ebben a fejezetében azt vizsgáltuk, hogy egy egyetemi campus működésében milyen környezeti terhelésekkel kell számolnunk. Kiemelt téma volt, hogy az online oktatás, amely egyre jobban terjed a felsőoktatásban, milyen hatással lehet az oktatás környezetterhelésére.

A Covid-19 járvány megmutatta, hogy szükség esetén a felsőoktatás gyorsan át tudott állni az online oktatásra. Ugyanakkor az is kiderült, hogy nem kellően kidolgozott módszertannal ez a forma sokkal kevésbé hatékony, és nem minden szakterületen alkalmazható. Akik ebben az átállásban részt vettek, tudják, hogy pár hét alatt meg is oldották, de számtalan nehézséggel kellett megküzdeni a hallgatóknak, oktatóknak. Ilyenek pl. a laborgyakorlatok pótlása szimulációkkal, videókkal vagy az interaktivitás megteremtése. Kicsit könnyítette a helyzetet, hogy több éve folynak, már nem csak kísérleti szinten az e-learning, blended learning oktatások, és ezek módszertana egyre gazdagabb.

Tehát jogos a felvetés, hogy vizsgáljuk meg, hogy lehet-e az online módszereket elterjeszteni a felsőoktatásban, mik lesznek az előnyei, hátrányai, melyek a megoldandó problémák. E projektnek nem volt célja, hogy az online oktatás módszertani, szociális szempontjait elemezze, de lévén a csoportunk nagyobb fele egyetemi oktató, fontosnak tartjuk előrebocsátani, hogy az átállást csak egy bizonyos hányadban tartjuk elfogadhatónak. Az arányok

meghatározásánál elsősorban a hallgatók érdekeit kell szem előtt tartani, azt, hogy a tanulás hatékonysága, a tudáshoz való hozzájutás esélye ne romoljon. Megmaradjanak a hallgatók személyes kapcsolatai egymással és az oktatóikkal. A képzés gazdasági és környezeti szempontjai csak ezek után következhetnek. Számtalan egyéb mód van a környezeti hatások csökkentésére, ezeket is bemutatjuk.

Elemzésünkhöz az Óbudai Egyetem Tavaszmező utcai campusát választottuk. Ez egy viszonylag zárt egység, tehát a gyűjtött adatok egyszerűbben kezelhetők. Négy épületből áll:

- **A ép:** fő épület, dékáni hivatalok, irodák, tantermek és laborok. Régi építésű, több, mint 100 éves
- **B ép:** főképp laborok, néhány tanterem néhány oktatói szoba. Régi építésű, több, mint 100 éves
- **C ép:** oktatói szobák és tanszéki irodák. Kb. 50 éves

Energiaellátás, energiatakarékosság

A szokásos fejlesztési, felújítási logika mentén haladva az első lépés az épületek energetikai korszerűsítése. A két fő oktatási épület (A és B) több, mint 100 évesek, nem védett műemlékek, de szép homlokzattal, vastag főfalakkal. Ezen a külső hőszigetelés nem jöhet szóba. Marad a nyílászárók cseréje és az épülettechnikai (HVAC) rendszer (fűtés, légtechnika, hűtés) felújítása. Ezek együtt komoly környezeti megtakarítást hoznának, de a műszaki és gazdasági részletek túlnőnek e kutatás keretein. A C épület energetikailag a legrosszabb, aránytalanul nagy fűtési, hűtési igénnyel. Erre az épületre felvihető utólagos hőszigetelés. Korszerűbb a G épület, hatékony HVAC rendszerrel.

- **G ép:** 3 nagy előadó, kis tantermek, néhány informatika labor és oktatói szoba. Újabb építésű, kb. 15 éves

Kapcsolódik még egy menza és egy kollégiumi épület is, de ezek nem részei az elemzésnek. A campus kiszolgálja a Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar és a Keleti Károly Gazdasági kar nagy részének oktatási igényeit.

- Létszámok:
 - oktató, dolgozó: 155 fő
 - nappali hallgató: 2094 fő, ebből 84 fő külföldi
 - levelező hallgató: 1259 fő

A javasolt, lehetséges megoldásokat három csoportba soroltuk:

- az energia-ellátás, energia-takarékosság körébe tartozó megoldások,
- a közlekedés és az oktatás-szervezéssel elérhető kibocsátás csökkenés,
- a környezeti nevelést segítő megoldások

A következő kézenfekvő javaslat a megújuló energiaforrások használata. A campus adottságai miatt csak napelemes, esetleg kollektoros megoldás jöhet szóba. A budapesti szolár térkép (<https://uj.budapest.hu/zold-budapest/klima-es-kornyezetvedelem/nappalhajtva/szolar-terkep>) szerint a terület közepesen jó adottságokkal rendelkezik. A teljes felület kihasználásával közel 400 kW_p teljesítményű kiserőmű telepíthető, kb. 400 MWh éves energiatermeléssel. Ez jelentősen több, mint a campus éves fogyasztása. Természetesen a környezeti értékelésnél nem feledkezhetünk meg a telepített rendszer beépült karbon-tartalmával. Ezt több monokristályos Si napelem

EPD adatai alapján 34 kg CO₂/kW_p/év-re számítjuk.

A szakirodalomból és az elemzésünkéből is világos, hogy a közlekedés, a napi bejárás okozza a legnagyobb terhelést. A hallgatók és az oktatók környezeti nevelése szempontjából fontos, hogy legyenek olyan mindennapi esetek, jó gyakorlatok, amelynek aktív részeseként a szereplők pozitív visszaigazolást kapnak, erősödhet a környezettudatosságuk.

A jelenléti és az online oktatás elemzése

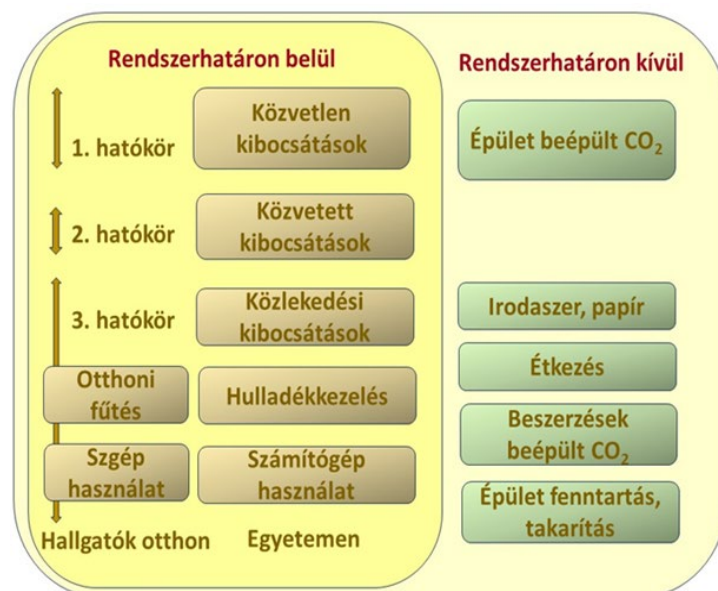
Az elemzés egy teljes év adatait fogja át. Úgy tekintjük, mintha az épületekben folyó minden tevékenység (és annak környezetterhelése) az oktatást szolgálná, tudva, hogy emellett az oktatók egyéb kutató-fejlesztő munkát is folytatnak.

Jelenléti oktatásnak a mostani állapotot tekintettük; a campus folyamatosan üzemel, a hallgatók és az oktatók átlag heti 4 alkalommal járnak be az egyetemre. Az online oktatás címen tulajdonképpen egy hibrid állapotot elemeztünk, az elméleti órákat online tartják, így a hallgatók csak heti 2 nap járnak be az egyetemre, de az otthoni energia-fogyasztásuk megnő, fűtés, világítás, számítógép és internet használat következtében.

Az eredmények bemutatásánál a szervezeti karbonlábnyom számításhoz ajánlott struktúrát használjuk, de a CO₂ kibocsátásokat nem a sok esetben használt emissziós faktorokból vagy kalkulátorokból számoltuk, hanem életciklus-elemzéssel (LCA) határoztuk meg. Ehhez az openLCA 2.0.2. szoftvert és az Ecoinvent 3.9.1 adatbázist használtuk. A karbon lábnyom számításhoz az IPCC 2021, GWP 100 hatáskategóriát használtuk.

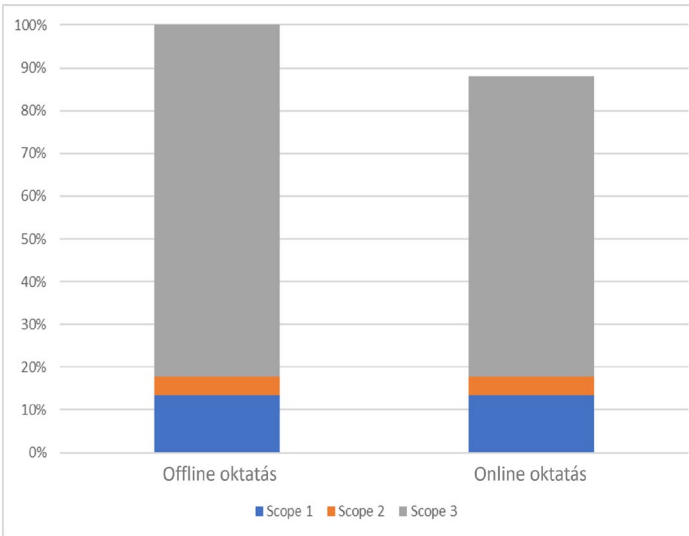
A 2. ábrán bemutatjuk a felmérés rendszerhatárait. A szakirodalomban egységes a felfogás, hogy az első és második hatókör (scope) min-

denképp szükséges az elemzésben, a harmadik hatókör nem. Elérhető hiteles adatok hiányában mi is kénytelenek voltunk pár elemet kihagyni, amelyek között vannak olyanok, amelyek igazán érdekesek lennének, mint pl. a beszerzett eszközök beépült CO₂ tartalma, különösen, hogy erről kevés irodalmi adat található.



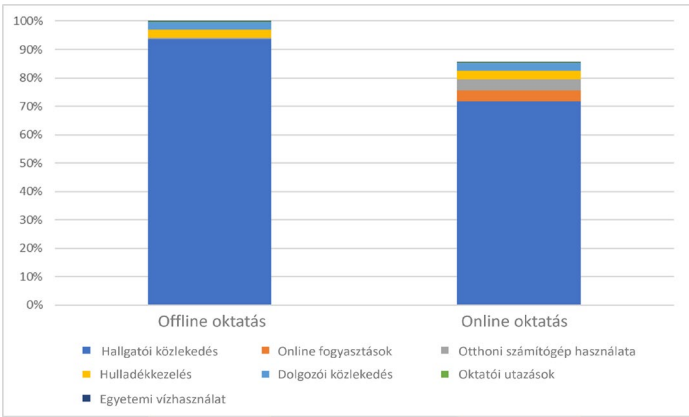
2. ábra: Az elemzésben alkalmazott rendszerhatárok szemléltetése.

A campus teljes 2022-es évre számított karbon lábnyoma jelenléti oktatás esetén összesen 2223 tonna CO₂ ekv. volt. Ugyanez, ha heti két nap online oktatást vezettek volna be, 12%-kal lehetett volna kevesebb, azaz 1957 tonna, ami 266 tonna megtakarítás. Mint látható, a két scenárió között csak a 3. hatókörben van különbség. Ez a modellből következik, de a Covid-19 karantén adatok is alátámasztják, mert a lezárás alatt alig változott a gázfogyasztás és csak a 2021 tavaszi áramfogyasztás mutatott 10 – 15%-os csökkenést.



3. ábra: A jelenléti és az online oktatás karbonlábnymának összehasonlítása.

Ha csak a 3. hatókör kibocsátásait nézzük, a jelenléti oktatás évi értéke 1827 tonna CO₂ ekv, a különbség pedig továbbra is 266 tonna (4. ábra). Az online fogyasztások alatt az online oktatás során szükséges többlet fűtést, világítást értjük, az otthoni számítógéphasználat alatt pedig azt a számítógép és internet használatot, ami az online oktatási anyagok feldolgozásához kellett. Itt is egy tényező dominál, a hallgatók utazásai, ezt érdemes tovább bontani. Az oktatók hivatalos utazásai és az egyetemi vízfogyasztás hozzájárulása elhanyagolható, 0,5% alatti.



4. ábra: A jelenléti és a hibrid oktatás karbon lábnymának összehasonlítása a 3. hatókör szerint.

A kiszámított karbon lábnymom más adatokkal összehasonlítva nyernek értelmet. Más egyetemek hasonló vizsgálatával összevetve az elemzett campus a legkisebb kibocsátásúak között van. Feltűnő, hogy bár mindenhol nagy a közlekedés hozzájárulása az összes kibocsátáshoz, de az általunk számított 80% fölötti arány kiugró. Magyarazatként csak azt találtuk, hogy beszámítottuk a hallgatók napi bejárása mellett a vidéki hallgatók viszonylag gyakori hazautazását. Ennek nyomát az általunk áttekintett irodalomban sem pro sem kontra nem találtuk. A kapott 4,18 kg-ot összevetve az országos egy főre jutó kibocsátással, ami 18,4 kg/lakos/nap [36], a kb. négyszeres szorzó reálisnak tűnik.

	Teljes campus		Fajlagos érték (1 fő, 1 nap)		Fajlagos érték (1 fő, 1 óra)	
	jelenléti	online	jelenléti	online	jelenléti	online
	kg CO ₂ ekv	kg CO ₂ ekv	kg CO ₂ ekv/ fő/nap	kg CO ₂ ekv/ fő/nap	kg CO ₂ ekv/ fő/óra	kg CO ₂ ekv/ fő/óra
1. hatókör	296775	296775	0,5586	0,5586	0,1540	0,1540
2. hatókör	99019	99019	0,1864	0,1864	0,0514	0,0514
3. hatókör	1827282	1560893	3,4392	2,9378	0,9481	0,8099
ebből közlekedés	1711234	1309250	3,2208	2,4642	0,8879	0,6793
összes	2223077	1956688	4,1841	3,6827	1,1534	1,0152

2. táblázat: Az elemzés összesített és fajlagos adatai.

A távmunka környezeti hatásának értékelése

A munkahelyek/szervezetek karbonlábnyomára vonatkozó irodalomkutatás és a dekarbonizációs megoldások feltérképezése után került sor a dekarbonizációs számításokat megalapozó modell felállítására, és a számítás módszertanának meghatározására. Az adatgyűjtés a referencia modell alapját képező iroda épülete, a modellben meghatározott input-output áramokra vonatkozóan valósult meg. A karbonlábnyom alakulását befolyásoló adatokat az illetékes irodák mért adatai alapján (üzemeltetés, IT, HR), vettük számításba, a valóságnak megfelelő terület és létszámadatokat figyelembe vevő allokáció mellett.

A karbonlábnyom számítás módszertana a Greenhouse Gas Protocol és az ISO 14064 szervezeti karbonlábnyomra vonatkozó szabványt követte és a számításokat is aszerint végeztük. A karbonlábnyom LCA alapú megközelítése és a különböző scenáriók elemzése és összehasonlító értékelése lehetővé tette a hot spotok és a dekarbonizációs utak meghatározását.

A jelenléti munkavégzés és az otthoni munkavégzés vizsgálat modellezése az 5. ábrán látható séma szerint történt.

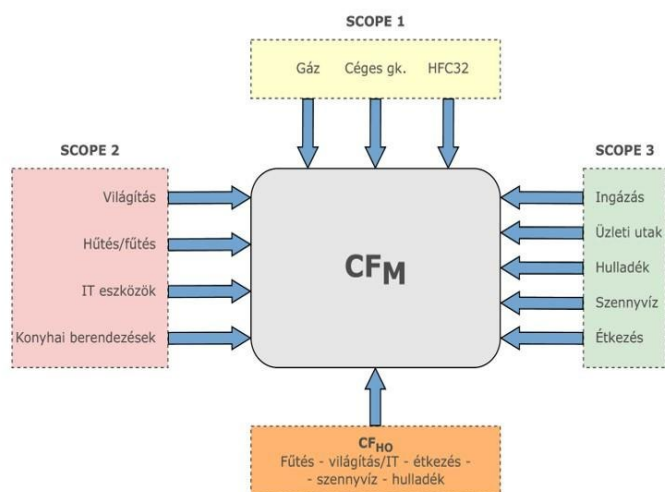
5. ábra: A munkahelyi karbonlábnyom számításának modellezése.

A számítás alapja a munkahelyi környezet két valós időszakának mért adatai (2020 február és 2021 február adatai). Az eredmények mind az irodai munkavégzésre, mind az 1 fő, 1 óra alatti munkavégzésre vonatkoznak - mint a vizsgálat funkcionális egységére.

A vizsgált scenáriók a következők voltak:

- Alapeset (S-1) scenárió, mely a 2021 év februári időszakára vonatkozó valós, mért értékek alapján. Ebben az esetben a munkavállalók 100%-a bejár dolgozni, nincs home office munkavégzésre lehetőség.
- Home office (S-2) scenárió: a munkavállalók 90%-a otthon dolgozik, csak 10%-nak kell jelen lennie a munkahelyen- 2022 február hónap valós értékei alapján.
- Hibrid megoldás (S-3) scenárió: home office munkavégzésre van lehetőség, mely a munkavállalók 20%-át érinti, tehát a 80% bejár dolgozni.

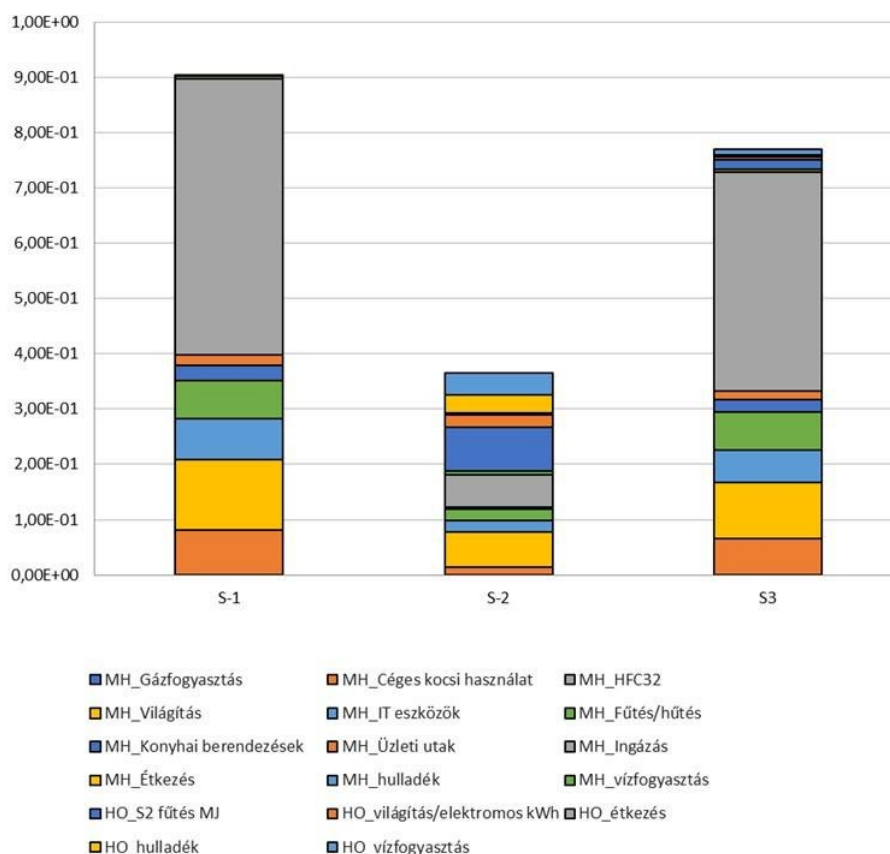
Az S-1 és S-2 valós adatokra épült az S-3 hipotetikus scenárió. Az összehasonlítás teljes rendszerben történik, azaz számításba veszi az otthoni munkavégzés azon elemeit is, melyek a munkahelyi munkavégzésénél számításba kerültek (fűtés, energiahasználat stb.).



A kapott eredmények

Bár a távmunka valóban pozitív hatással lehet a környezetre, a valóságban ez számos más tényezőtől és ezek kihasználásának mértékétől függ. Mivel a legtöbb ágazatban és foglalkozásban a távoli otthoni irodák és az irodai jelenlét kombinációja tűnik a legelterjedtebb modellnek, a zöld átmenetre gyakorolt hatások valószínűleg az ingázás redukálására, valamint az irodaházak fenntartásával kapcsolatos energia- és infrastrukturális kibocsátások kisebb mértékű csökkenésére korlátozódnak.

Ennek ellenére egyre több szakirodalmi adat bizonyítja, hogy a távmunka pozitív éghajlati és környezeti hatásának fő forrása a munkahely-otthon közötti ingázás csökkenése a kevesebb kibocsátás miatt. Néhány tanulmány azt is kimutatta, hogy a tényleges előnyök a közlekedési módok kombinációjától, a munkaidő-beosztástól (a távmunkanapok száma, teljes vagy részmunkaidő) és a településszerkezettől függenek.



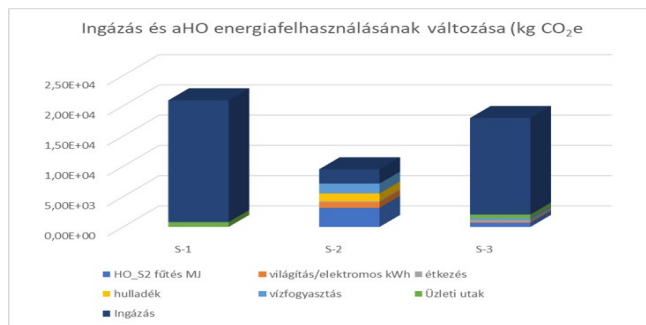
6. ábra: Munkahelyi és home office munkavégzés karbon lábnyomának együttes vizsgálata (kg CO2 egyenérték/fő/munkaóra, ahol a MH_munkahely, HO_home office).

Emellett arra is rávilágítanak, hogy ha a távmunka ugyanazon életmód és munkaszervezési keretek között, ugyanazon településszerkezetek és közlekedési infrastruktúra használatával zajlik, mint amit a teljes munkaidős irodai munkára terveztek, akkor nem jelenthet változást a fenntarthatóságban, sőt az ebből adódó karbonlábnyom - vagy tágabb értelemben vett ökológiai - lábnyom akár rosszabb is lehet. A távmunka energiafelhasználásra gyakorolt hatása még ellentmondásosabb. Míg az otthoni energiafelhasználás egyértelműen növekszik, az irodai energiafelhasználás csökkenése nem feltétlenül következik ebből.

Esetünkben az irodalmi források adataihoz hasonlóan a karbonlábnyom alakítását döntően befolyásoló tényező a munkavállalók ingázásával összefüggő emisszió. Ennek részesedése a jelenléti munkavégzésnél 55 %-ot jelent, ami a nagyrészt otthoni munkavégzés esetén jelentősen lecsökkent. Az a feltételezésünk, hogy az otthoni munkavégzés során igénybe vett fűtési, világítási és IT eszköz használata, mint egy visszapattanó hatásként semlegesíti az utazásból elmaradásából származó nyereséget, nem nyert igazolást. Bár valóban jól számszerűsíthető a karbonlábnyom növekedés a home office esetén, ez a megoldás mégis komoly környezeti nyereséget eredményezett (7.ábra).

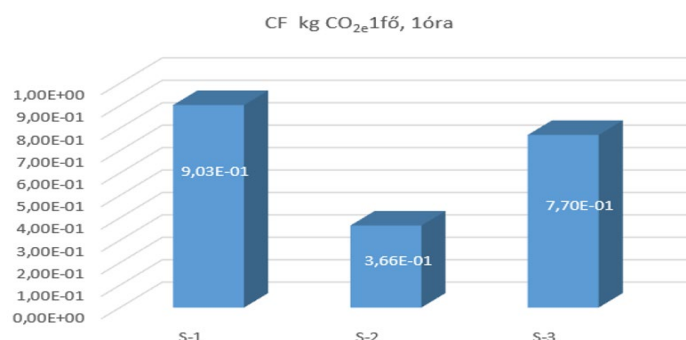
A konferenciák összehasonlító vizsgálata

Az Európai Unió a fenntartható fejlesztési célok és a körforgásos gazdaság keretein belül igyekszik a karbonsemlegességet elérni a jövőben. Ezáltal ma már a termékek és technológiák mellett, a különböző szolgáltatások környezeti hatásainak életciklus-értékelésen alapuló ismerete is elengedhetetlen a fenntartható szolgáltatásra és a dekarbonizációra irányuló célok megvalósítása szempontjából. Egy rendezvényre vonatkozó életciklus-értékelés eredményei a szén-dioxid-kibocsátás és az egyéb



7. ábra: Az ingázás és a home office energiafelhasználásának változása a 3 esetben (kg CO₂e)

Az 1 fő 1 órára eső karbonlábnyom értékek pedig a 8. ábrán látható értékeket vették fel.



8. ábra: Az egy fő 1 óra alatt előidézett karbonlábnyom a három szcenárióban (kg CO₂ egyenérték).

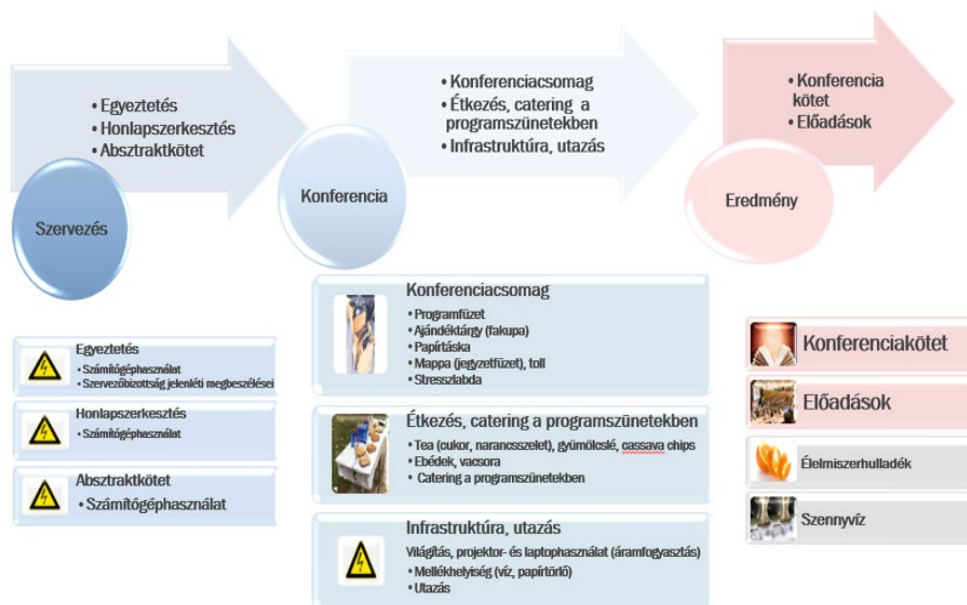
üvegházhatású gázok csökkentését, illetve az energiaforrások tudatos megválasztását és optimalizálását teszik lehetővé. Kutatásunk fő célja egy kétnapos, 200 résztvevős helyszíni és online konferencia megrendezésére vonatkozó teljes életciklus-értékelés elkészítése az eredmények összehasonlítása által. A kutatás során mélyreható elemzés készült a konferencián fogyasztott ételekre, a 3 fogásos ebédekre és vacsorára, valamint a büfében fogyasztott pogácsára és italokra.

A vizsgálat alapját egy 2019-ben megrendezett nemzetközi konferencia jelentette. Ez a konferencia 2 napos volt és a külföldi résztvevők aránya 19 % volt. Ők nemcsak Európából érkeztek, hanem Amerikán kívül minden kontinenst képviseltek. A konferencia szénlábnomának meghatározása során nem vettük figyelembe az itt-tartózkodás során igénybe vett szállodai környezetterhelést, csak az utazási módok szerinti távolságokkal kalkuláltunk. Az utazáson kívüli hatások vizsgálata LCA szoftverrel történt, különös hangsúlyt fektetve az étkezés és catering területére. Az életciklus-értékelés során az alábbi hatásértékelési módszereket alkalmaztuk a szoftveres elemzéseknel a szén-dioxid egyenérték meghatározására vonatkozóan, mind a jelenléti, mind pedig az online változat esetére:

- CML 2016, excluding biogenic carbon
- IPCC ARC 6 GWP 100, excl. biogenic CO₂ (version Aug. 2021)
- ISO 14067 GWP 100

Az elemzésnél figyelembe vett tényezők, input és output áramok az alábbiak voltak:

- Résztvevők száma
- Utazási távolság, utazás módja
- A rendezvény megszervezésének és lebonyolításának energiafogyasztása (2 nap – 15 óra időtartam villamos áram fogyasztása, világítás, IT eszközök áram fogyasztása)
- Regisztrációs csomag
- Catering (napi 2x büfé szolgáltatás) – tea, narancs juice, burgonya chips, narancs, cukor
- Étkezés – 1. nap: ebéd + Vacsora, 2. nap: csak ebéd
- Utazási módok és megtett km
- Vízfogyasztás, papírtörölő fogyasztás (mosdóhasználat során)
- Keletkezett szilárd települési hulladék és szennyvíz mennyisége



9. ábra: A konferencia környezeti hatásának vizsgálatát megalapozó modellek

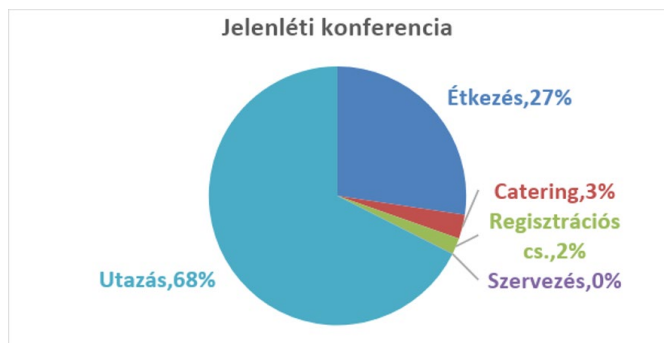
A szoftveres elemzések során az életciklus-értékelés kötelező lépéseit (rendszerhatár, funkcionális egység és allokáció meghatározása, adagminőségre vonatkozó elvárások definiálása, adatgyűjtés és leltárelemzés tényleges

üzemi és mért háztartási adatok alapján, hatásértékelés és értelmezés) követve jártunk el. A vizsgálatok eredményei a 3. táblázatban és ábrákon kerültek összefoglalásra, összegezve az 1 fő 1 órára vetített környezeti hatásokat.

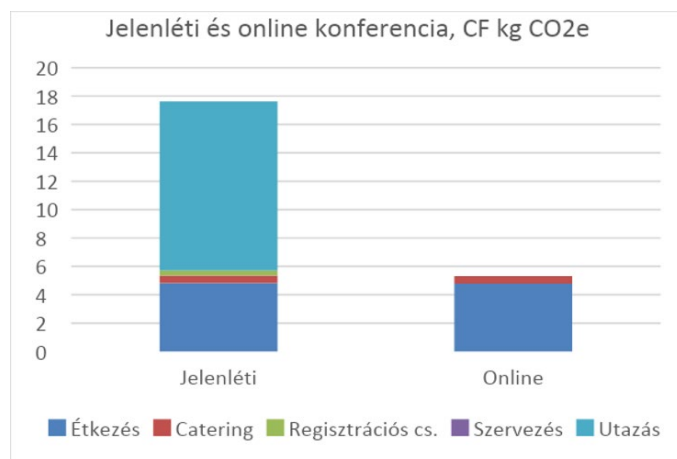
Megnevezés	CF jelenléti, 1fő/1óra			CF online 1fő/1óra		
	CML 2016	IPCC ARC 6	ISO 14067	CML 2016	IPCC ARC6	ISO 14067
Ebéd I. nap	4,068	4,213	2,612	4,041	4,187	2,55
Ebéd II. nap	0,7504	0,7711	0,5893	0,7374	0,7551	0,4815
Catering	0,535	0,551	0,286	0,535	0,551	0,286
Regisztrációs csomag	0,355	0,357	0,24	-	-	-
Szervezés és lebonyolítás	0,0074	0,00746	0,00413	0,0029	0,0029	0,002
Összesen	5,7158	5,89956	3,73143	5,3163	5,496	3,3195
Utazás összesen	11,912					
Mindösszesen	17,628					

3. táblázat: A konferencia jelenléti és online formáinak karbonlábnyom értékei.

A 3. táblázat adataiból egyértelműen kitűnik az, hogy a konferencia utazásból fakadó szénlábnyoma domináns 11,912 kg CO₂e/fő, h, a környezet megtakarítás **12,31 kg CO₂/fő,óra**. Ha az étkezéseket sem vesszük figyelembe, akkor a konferencia szénlábnyoma egy főre vetítve 1 óra alatt csak 3 g.



10. ábra: A jelenléti konferencia szénlábnyomának megoszlása hatótényezők szerint.



11. ábra: A jelenléti és online konferencia karbonlábnyomának grafikus összehasonlítása.

Napjainkban az egészségesebb étkezést előtérbe helyező trendek hatására megváltoztak a

fogyasztói igények, ami által a fenntartható fogyasztás is fontosabb szerepet kap. A fenntartható termelés és fogyasztás a körforgásos és klímasemleges gazdaságra való átállás egyik legígéretesebb útja. A konferencia rendezvényeken felszolgálásra kerülő ételek egyes életciklus szakaszaiban vizsgált környezeti terhelései és azok optimalizálása által, az egyes termékek elkészítése során ideális ökológiai hatást érhetünk el az élelmiszerpazarlás elkerülése mellett. A különféle ételek előkészítési és főzési technológiái jelenleg a vendéglátóipar legnagyobb kihívásait és jövőbeli fejlesztési területeit jelentik. Korábbi kutatási tanulmányainkban már állítottunk fel éttermi fogásokra teljes életciklus-modelleket, ahol elsősorban az

A digitális dekarbonizáció gazdasági hozadéka – LCC vizsgálat

Az elkövetkező évek egyik legnagyobb kihívása a digitális átállás, amely teljesen megváltoztatja a mindennapjainkat. A COVID-19 pandémia ezt a folyamatot a: csökkent a személyes jelenléttel megtartott konferenciák száma, valamint a képzések és munkavégzés során is népszerűvé váltak az online megoldások. A gyakorlat azt is megmutatta, hogy a digitális megoldások nem tudták teljeskörűen pótolni a személyes jelenlétet, ennek ellenére mind a dekarbonizációra, mind a gazdaságosságára komoly hatással bírtak.

A hazai és nemzetközi irodalomban viszonylag népszerű kutatások tárgya a digitális átállás környezeti hatásainak életciklus szemléletű vizsgálata. Az életciklus szemléletű gazdasági vonatkozású kutatások száma viszont még csekély. Nem véletlen, hiszen az életciklusköltség (Life-cycle Costing – LCC) módszerének használata még mindig nem elterjedt. Annak ellenére sem, hogy már 2008-ban bevezetésre került az ISO 15686-5 szabvány használata, amely az épületek és épített szerkezetek tervezése során meghatározza az életciklusköltség módszerét, valamint a 2014-ben elfogadott -

életciklus végi forгатókönyvekre fókuszáltunk, továbbá a „sous vide” és a hagyományos főzési technológiák terheléseit hasonlítottuk össze. Ugyanakkor több kutatás keretében vegán, vegetáriánus és hagyományos étkezési szokások környezeti terheléseit is megvizsgáltuk és összehasonlítottuk. Eddigi kutatásaink eredményei alapján elmondható az, hogy az egyes ételek előkészítési fázisának karbonlábnyomai mindig magasabb értéket eredményeztek, mint a főzési szakaszok karbonlábnyoma. Ennek oka elsősorban az volt, hogy magához az alapanyag-előállításához kapcsolódó környezeti terheléseket is alapvetően figyelembe vettük.

közbeszerzésekről szóló - EU irányelv is bevezeti az életciklusköltség fogalmát és használatára vonatkozó leírásokat.

Magyarországon 2015-ben lépett hatályba az új közbeszerzési törvény (2015. évi CXLI. törvény a közbeszerzésekről – Kbt.), amely alapján a beszerzéseknél figyelembe vehető a környezetbarát megközelítés. A Kbt. 78. § (2) bekezdése értelmében az életciklusköltségek meghatározásakor egy áru, szolgáltatás vagy építési beruházás életciklusa során felmerült alábbi költségek egészét vagy egy részét kell az ajánlatkérő által jelentőségüknek megfelelően meghatározott mértékben figyelembe venni:

- a) az ajánlatkérő vagy más felhasználók által viselt költségek, különösen
- aa) a megszerzéshez kapcsolódó költségek,
- ab) a használat költségei, különösen az energia és más erőforrások felhasználása,
- ac) a fenntartási költségek,

ad) az életciklus végéhez kapcsolódó költségek (különösen az szállítási és újrahasznosítási költségek),

b) az adott áruhoz, szolgáltatáshoz vagy építési beruházáshoz annak életciklusa során kapcsolódó környezeti externáliáknak betudható költségek, ha ezek pénzben kifejezett értéke meghatározható és ellenőrizhető; az ilyen költségek magukban foglalhatják az üvegházhatású gázok és más szennyező anyagok kibocsátásának költségeit, valamint a klímaváltozás hatásainak csökkentésével kapcsolatos egyéb kiadásokat.

Az LCC-t elsősorban az építési beruházásoknál és műszaki termékek beszerzésénél használják.

Esettanulmány az otthoni munkavégzés és a munkahelyi munkavégzés összehasonlítására

Az LCA vizsgálat keretében egy konkrét munkahely, konkrét adatai alapján kerültek kiértékelésre, amely alapján - a COVID járvány okozta pandémiás helyzet miatt - jól szemléltette a bevezetett otthoni munkavégzés környezeti hatásait. A fűtési energiafelhasználás, az elektromos áram felhasználása csökkent, és ezzel arányosan természetesen a költségek is. A munkahelyi megtakarítás mellett viszont megnövekedett a munkavállalók otthoni kiadásai (fűtés, elektromos áram tekintetében).

Az életciklusköltség számítást hasonló alternatívák mellett vizsgáltuk, mint az LCA vizsgálatoknál:

(S1) a munkavállalók 100%-ban a munkahelyükön dolgoztak (2020. februári mért adatok),

(S2) a munkavállalók 90%-a saját otthonában dolgozott, a dolgozók csak 10%-a ment be a munkahelyére (2021. februári mért adatok),

(S3) egy feltételezett alternatíva, ahol a dolgozók 80% a munkahelyén van, és 20%-a saját otthonában dolgozik.

Jelen LCC kutatás során az LCA elemzés során megállapított rendszerhatárt és az összehasonlítás alapját meghatározó funkcionális egységet azonosnak feltételeztük. Mivel az LCA elemzés keretében az épületek (sem a munkahelyi, sem az otthoni) beépítésével, annak karbantartásával nem foglalkoztunk, így ezen költségeket az életciklusköltség meghatározásánál sem vettük figyelembe. Nem került a vizsgálat fókuszába az IT eszközök, valamint az internettel kapcsolatos költségek sem, mivel ezen területekkel a környezeti vizsgálatoknál sem vettük figyelembe. Tehát elsősorban a működtetéssel kapcsolatos költségek kerültek figyelembe véve.

Továbbiakban alkalmazzuk a vállalati karbonlábnyom számításánál bevezetett közvetlen és közvetett hatóköröket (Scope1, Scope2, Scope3).

Az alábbi költségelemek kerültek vizsgálatra:

Scope1: gázfogyasztás, céges autók költségei, klímaberendezések vesztesége

Scope2: irodai világítás, IT eszközök áramfelvétele, fűtés, konyhai berendezések áramigénye

Scope3: üzleti utak, dolgozók ingázása, dolgozók étkezése, hulladék költség, vízfogyasztás.

(HO) Otthoni munka költségei: fűtés, világítás, vízfogyasztás, étkezés.

Externális költségek: a CO₂ kvóta alapján meghatározott költség. (Ez a költségelem jelenleg nem terheli a munkáltatót).

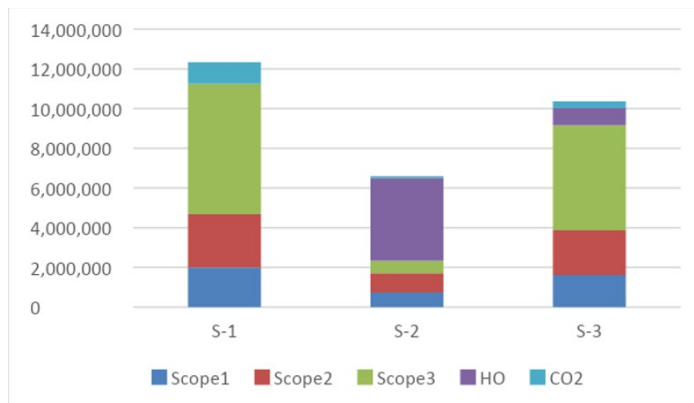
Az elvégzett számítások után az életciklus költség a különböző alternatívák alapján a 12. ábra foglalja össze.

Az S-1 alternatíva esetén az életciklusköltség egy hónapra vetítve: 11.255.109 Ft

Az S-2 alternatíva esetén az életciklusköltség egy hónapra vetítve: 6.504.710 Ft

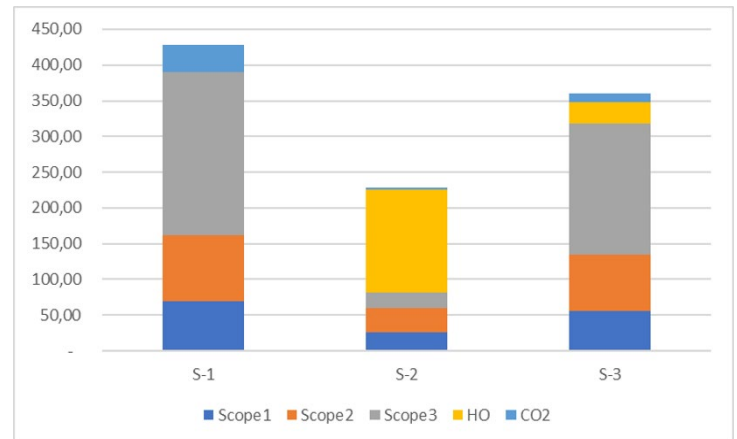
Az S-3 alternatíva esetén az életciklusköltség egy hónapra vetítve: 10.022.175 Ft.

A digitális átállás – az otthoni munkavégzés miatt – 42,2%-os életciklusköltség csökkentést eredményezett. Munkáltató szemszögből nézve - ahol az otthoni munkavégzés költségét a munkáltató nem vállalja át – még további költségcsökkenés mutatkozik, amelynek értéke 79,2% megtakarítás.



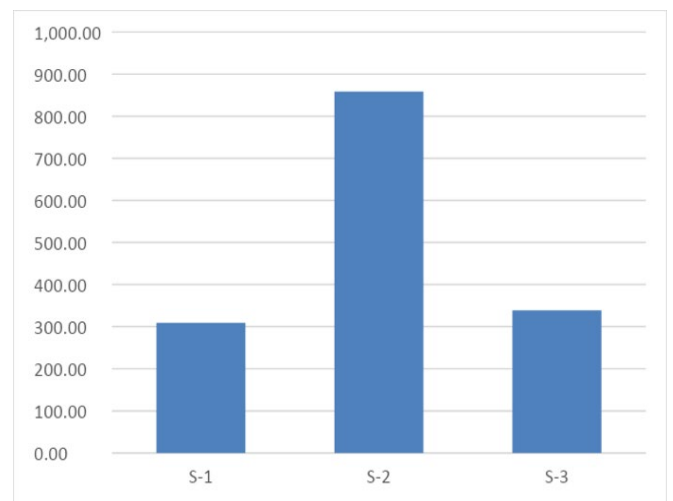
12. ábra: Életciklusköltség teljes hónapra vonatkoztatva.

Amennyiben az LCA vizsgálatnál használt funkcionális egységre (1 főre vetített 1 óra költség) vetítjük az elemzést, akkor a tendencia nem változik meg (13. ábra). A munkahelyi költségek arányosan csökkennek, így az egy főre vetített költségek 428 Ft/órától 229 Ft/óra csökken a második alternatíva esetén. Mivel a munkáltató nem vállalja át a munkavállaló - otthon végzett munkája esetén - költségeit, így a munkáltatói szempontból a költségcsökkenés még szembetűnő. A munkáltató számára a dolgozók 90%-os otthoni munkavégzése esetén a költség csak 84 Ft/fő/óra.



13. ábra: Egy főre vetített fajlagos életciklusköltség (Ft/óra).

Az LCC vizsgálatoknak egy érdekes mutatója a karbonlábnyom fajlagos költsége, amely az egyes alternatívákhoz tartozó költségeket ábrázolja kibocsátott CO2 értékéhez képest. Ez az ábra megmutatja, hogy hiába csökkent az életciklusköltség az otthoni munkavégzés miatt, de annak mértéke kevésbé csökkent a karbonlábnyom csökkenéséhez képest. Ez azt jelenti, hogy az otthoni munkavégzés fajlagos életciklusköltsége 858 Ft/kg (CO2), míg a jelenléti munkavégzés csak 309 Ft/kg (CO2).



14. ábra: Karbonlábnyom fajlagos költsége, Cost/CF (Ft/kg).

Amennyiben képezzük a karbonlábnyom csökkenés (dCF) mértékét az egyes alternatívák életciklusköltségéhez képest az alábbi fajlagos mutatókat kapjuk:

- Az S-2 alternatíva (otthoni munkavégzés) elérése érdekében 1 Ft ráfordítás mellett tudunk 4,4 g CO₂ csökkentést elérni,
- míg az S-3 alternatíva esetén (csak 20% otthoni munkavégzés) 1 Ft költség ráfordítás mellett csak 0,68 g CO₂ csökkentést tudunk elérni.

A kirajzolódó dekarbonizációs utak a következők

Az *oktatás területén végzett kutatási eredményekből* azt a következtetést tudjuk levonni, hogy az első és második hatókör esetében szinte csak az ismert környezetvédelmi intézkedéseket tudjuk ismételni, hőszigetelés, megújuló energia, energiatakarékos világítás. Az említésre méltó, hogy a campus teljes villamosenergia igénye bőven fedezhető a tetőre szerelt napelemekkel. Hogy milyen mértékben használjuk ezt ki, érdemes-e a fűtésre is gondolni, nehéz megmondani, mert a kétirányú elszámolás szabályozása nem kedvez a nagyobb mértékű visszatáplálásnak, ami egy pont nyáron szünetelő intézmény esetében nem előnyös.

A harmadik terület vizsgálatánál a kulcs a közlekedés, és ez átvezet a második célkitűzésünkhöz, azaz az oktatásszervezés és az online oktatás hatásainak vizsgálatához. Magyarország jellegzetessége a főváros-centrikusság, ezért az egész országból sokan járnak budapesti egyetemekre, és a 40 -250 km közötti távolságok még nem túl nagyok ahhoz, hogy a diákok átlag kéthetente hazautazzanak a családjukhoz. Ezen nem változtat az sem, ha csak heti 2 napra kell bejárni. Érdemi változást csak úgy várhatunk, ha kilépünk a heti ritmusból, és csoportosítva lennének hosszabb periódusban csak online órák. Ez a nappali és levelező képzésben is nagyobb előkészítést igényel, és csak akkor szabad vele foglalkozni, ha valamilyen szakmai előnyt is fel tudunk mutatni.

A napi ingázás terhelését jelentősen tudta csökkenteni a két nap online oktatás, a közlekedésben éves szinten 402 tonna CO₂ ekv-el,

de az otthoni tanulás energiaigénye ebből elvesz 136 tonnát, tehát a valós nyereség az említett 266 tonna. Sok ez vagy kevés? Minden megtakarítás fontos, de ahhoz mindenképp kevés, hogy ettől vezérelve nyúljunk hozzá az oktatáshoz. Látszanak a tendenciák, amelyek az E-learning erősödését hozzák, de épp a covid járvány mutatta meg, hogy ez jóval nagyobb módszertani kihívás, csak nagyon alapos felkészülés után vezethető be. Tekintettel kell lenni a hallgatók szocializációs szükségleteire, át kell gondolni az oktatói szerepeket. Ha felelősen végzik, gazdaságilag sem hoz sokat, hiszen a tanulás-támogatás, az egyéni foglalkozás, a számonkérés legalább annyi oktatói terhelést igényel, mint a jelenléti formában. Az online oktatás aránya függ a képzés tartalmától is, pl. műszaki területen, sok laborral, több jelenléti óra kell, mint egy elméletibb jellegű képzésnél. Ezért is készítettük a modellünket úgy, hogy csak az előadások és csak 2 nap az online oktatás, a többi jelenléti formában marad. A munkavégzéssel összefüggő kutatás alapján megállapítható, hogy a távmunka valóban pozitív hatással lehet a környezetre, a valóságban ez számos más tényezőtől és ezek kihasználásának mértékétől függ. Mivel a legtöbb ágazatban és foglalkozásban a távoli otthoni irodák és az irodai jelenlét kombinációja tűnik a legelterjedtebb modellnek, a zöld átmenetre gyakorolt hatások valószínűleg az ingázás redukálására, valamint az irodaházak fenntartásával kapcsolatos energia- és infrastrukturális kibocsátások kisebb mértékű csökkenésére korlátozódnak. Ennek ellenére egyre több szakirodalmi adat bizonyítja, hogy a távmunka pozitív éghajlati és

környezeti hatásának fő forrása a munkahely-otthon közötti *ingázás csökkenése* a kevesebb kibocsátás miatt. Néhány tanulmány azt is kimutatta, hogy a tényleges előnyök a közlekedési módok kombinációjától, a munkaidő-beosztástól (a távmunkanapok száma, teljes vagy részmunkaidő) és a településszerkezettől függenek. Emellett arra is rávilágítanak, hogy ha a távmunka ugyanazon életmód és munkaszervezési keretek között, ugyanazon település-szerkezetek és közlekedési infrastruktúra használatával zajlik, mint amit a teljes munkaidős irodai munkára terveztek, akkor nem jelenthet változást a fenntarthatóságban, sőt az ebből adódó karbonlábnyom - vagy tágabb értelemben vett ökológiai - lábnyom akár rosszabb is lehet. A távmunka energiafelhasználásra gyakorolt hatása még ellentmondásosabb. Míg az otthoni energiafelhasználás egyértelműen növekszik, az irodai energiafelhasználás csökkenése nem feltétlenül következik ebből.

A távmunka zöld átmenetre gyakorolt pozitív hatásainak előmozdítására vonatkozó szakpolitikai intézkedések kidolgozásához figyelembe kell venni az olyan kérdések különböző aspektusait, mint az otthon-munkahely közötti ingázás, a mobilitás, az általános energiafelhasználás és a foglalkozási profilok, valamint meg kell érteni azokat a lehetséges kompromisszumokat, amelyek akadályozhatják vagy semmissé tehetik a kívánt hatásokat.

Az irodák dekarbonizációjának lehetőségei között szerepel az *energetikai felülvizsgálatok* és fejlesztések, az irodai berendezések *energiahatékonyságának javítása*, a *megújuló energia*

felhasználása, valamint a környezetbarát világítás, hűtés és légkondicionálás.

A munkahelyi dekarbonizáció és a mobilitási klíma célok elérése megköveteli a munkáltatók és a munkavállalók bevonását, valamint különböző intézkedések kombinációját. Nem elég, ha a munkáltatók tesznek új kezdeményezéseket vagy új munkavállalói juttatásokat vezetnek be: a vállalatoknak változtatniuk kell a *munkavállalói magatartáson* és biztosítaniuk kell munkatársaik aktív bevonását.

A konferenciák esetében a szénlábnyom csökkentés az utazások visszaszorításával érhető el. Ez megvalósulhat teljesen online módon, amikor a legnagyobb megtakarítás érhető el, de a hibrid megoldások vagy decentralizált konferencia szervezések is járható útnak tekinthetők a dekarbonizáció területén. Látható volt, hogy a konferenciák catering szolgáltatása a második nagyobb szénlábnyom hatást növelő tényező, ahol a csökkentési lehetőség a környezettudatos étrend választás, és a hulladék visszaszorítását segítő falatkák felszolgálása a komplett menük helyett.

Összességében elmondható, hogy realitása van környezeti szempontból is az online kapcsolatnak, a jelenléti megjelenés - munkavégzés, oktatás, konferencián részvétel - időbeli csökkentésével. Az effektív bejárás teljes elhanyagolásnak több szempontból nincs realitása - mely a munkavégzés és az oktatás esetén különösképp igaz -, de a hatékonyság, környezeti szempontból is megfelelő egyensúly megtalálásának elgondolása és alkalmazása mindenképp ajánlott.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Nemzeti Közszerológati Egyetem és az LCA Center Egyesület közötti NKE/9939/2023 számú kutatási megállapodás

alapján a Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság (NMHH) támogatásával jött létre.

Források

1. IPCC Sixth Assessment Report (2017) <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/figures/summary-for-policy-makers>
2. Lehoczky Annamária (2022): Vörös riasztás az emberiségnek - 8 tény, amit tudnod kell a legutóbbi IPCC jelentésről, Másfélök
3. UN (2015) COP 21 Report, Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015 FCCC/CP/2015/10
4. EC: Green Deal (2019) <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>
5. EC: Fit for 55 (2022). <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
6. WMO (2023): State of the Global Climate 2022, <https://library.wmo.int/records/item/66214-state-of-the-global-climate-2022>
7. Kovács (2023): Párizsi Megállapodás? Felejtünk el a 1,5 fokot, örüljünk, ha sikerül 2 fok alatt tartani a globális felmelegedés mértékét, Klímapolitikai Intézet <https://klímapolitikaiintezet.hu/elemzes/parizsi-megallapodas-globalis-felmelegedes-merteke>
8. ITM (2021): Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia, <https://kormany.hu/dokumentumtar/nemzeti-tiszta-fejlodesi-strategia>
9. Az Európai energiarendszer digitalizációja <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digitalisation-energy>
10. Andriessen, J.H.E., Vartiainen, M. (eds.) Mobile Virtual Work. A New Paradigm?, Springer, Heidelberg (2006) Vartiainen, M. (2009). Working in Multi-locational Office – How Do Collaborative Working Environments Support?. In: Kurosu, M. (eds) Human Centered Design. HCD 2009. Lecture Notes in Computer Science, vol 5619. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02806-9_124
11. Martin Lehmann, O. Hietanen, Published (2009): Environmental work profiles—A Visionary Life Cycle Analysis of a week at the office J.Futures DOI: 10.1016/J.FUTURES.2009.01.006
12. Hendrickson, Deja, Chery Smith, and Nicole Eikenberry. "Fruit and vegetable access in four low-income food deserts communities in Minnesota." Agriculture and Human Values 23 (2006): 371-383
13. Tao, M., Chen, L., Xiong, X., Zhang, M., Ma, P., Tao, J. and Wang, Z., 2014. Formation process of the widespread extreme haze pollution over northern China in January 2013: Implications for regional air quality and climate. Atmospheric environment, 98, pp.417-425
14. Peiris D, Wright L, News M, Rogers K, Redfern J, Chow C, Thomas D A Smartphone App to Assist Smoking Cessation Among Aboriginal Australians: Findings From a Pilot Randomized Controlled Trial JMIR Mhealth Uhealth 2019;7(4):e12745 doi: 10.2196/12745
15. ICTFootprintEU: European Framework Initiative for Energy & Environmental Efficiency in the ICT Sector, H2020-LCE-2015-3 <https://ictfootprint.eu/>
16. Lannelogue et al.: The carbon footprint of computational research. Nat Comput Sci 3, 659 (2023). <https://doi.org/10.1038/s43588-023-00506-2>
17. Saif Alneyadi, Yousef Wardat, Qasim Alshannag, Ahmad Abu Al Aish (2023): The effect of using smart e-learning app on the academic achievement of eighth-grade students, Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education 19(4):2248, DOI: 10.29333/ejmste/13067
18. Sami El Geneidy, Stefan Baumeister, Valentino Marini Govigli, Timokleia Orfanidou, Venla Wallius (2021): The carbon footprint of a knowledge organization and emission scenarios for a post-COVID-19 world, Environmental Impact Assessment Review, Volume 91, 2021, 106645, ISSN 0195-9255, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106645>.
19. Zhaofeng Li, Zheng Chen, Ningshu Yang, Kaiyao Wei, Zexin Ling, Qinqi Liu, Guofeng Chen, Ben Haobin Ye: Trends in research on the carbon footprint of higher education: A bibliometric analysis (2010-2019), 2020, Journal of Cleaner Production, Vol. 289, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125642>
20. Walter Leal Filho, Diogo Guedes Vidal, Maria Alzira Pimenta Dinis, Wim Lambrechts, Claudio R. P. Vasconcelos, Petra Molthan-Hill, Ismaila Rimi Abubakar, Rachel M. Dunk, Amanda Lange Salvia, Ayyoob Sharifi: Low carbon futures: assessing the status of decarbonisation efforts at universities within a 2050 perspective, 2023, Energy, Sustainability and Society, Vol. 13, DOI: <https://doi.org/10.1186/s13705-023-00384-6>
21. Leticia Ozawa-Meida, Paul Brockway, Karl Letten, Jason Davies, Paul Fleming: Measuring carbon performance in a UK University through a consumption-based carbon footprint: De Montfort University case study, 2013, Journal of Cleaner Production Vol. 56 185-198, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.09.028>
22. Hogne N. Larsen, Johan Pettersen, Christian Solli, Edgar G. Hertwich: Investigating the Carbon Footprint of a University - The case of NTNU, 2013, Journal of Cleaner Production, vol. 48, 39-47, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.007>
23. Seth Wynes, Simon D. Donner, Stuart Tannan, Noni Nabors: Academic air travel has a limited influence on professional success, 2019, Journal of Cleaner Production, vol. 226, 959-967, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.109>
24. Bachelet M., Kalkuhl M. and Koch N. (2021) What if working from home will stick? Distributional and climate impacts for Germany, IZA Discussion Paper 14642, Institute of Labor Economics. <http://ftp.iza.org/dp14642.pdf>
25. Cerqueira E.V.C., Motte-Baumvol B., Chevallier L.B. and Bonin O. (2020) Does working from home reduce CO₂ emissions? An analysis of travel patterns as dictated by workplaces, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 83, 102338. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102338>

26. Eurofound (2022) Is telework really 'greener'? An overview and assessment of its climate impacts, WPEF 22031. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2022/the-rise-in-telework-impact-on-working-conditions-and-regulations#wp-106999>
27. Carbon Trust (2021) Homeworking report: An assessment of the impact of teleworking on carbon savings and the longer-term effects on infrastructure services. <https://www.vodafone-institut.de/studies/homeworking-report/>
28. EcoAct (2020) Homeworking emissions whitepaper. <https://info.eco-act.com/en/homeworking-emissions-whitepaper-2020>
29. IEA (2020) Working from home can save energy and reduce emissions. But how much?, Commentary, 12 June 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/commentaries/working-from-home-can-save-energy-and-reduce-emissions-but-how-much>
30. Yao Shi, Steve Sorrell, Timothy Foxon: The impact of teleworking on domestic energy use and carbon emissions: An assessment for England, 2023, Energy and Buildings, vol. 287, 112996, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.112996>
31. Ugo Lachapelle, Matthew Burke, Aiden Brotherton, Abraham Leung: Parcel locker systems in a car dominant city: Location, characterisation and potential impacts on city planning and consumer travel access, 2018, Journal of Transport Geography, vol. 71, 1-14, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.06.022>
32. Efoui-Hess M. (2019) Climate crisis: The unsustainable use of online video: The practical case for digital sobriety, The Shift Project. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/07/2019-02.pdf>
33. Obringer R., Rachunok B., Maia-Silva D., Arbabzadeh M., Nateghi R. and Madani K. (2021) The overlooked environmental footprint of increasing Internet use, Resources, Conservation and Recycling, 167, 105389. <https://doi.org/10.1016/j.rescon-rec.2020.105389>
34. Aguilera A. and Pigalle E. (2021) The future and sustainability of carpooling practices. An identification of research challenges, Sustainability, 13 (21), 11824. <https://doi.org/10.3390/su132111824>
35. Sebastian Jackle (2020: Reducing the Carbon Footprint of Academic Conferences by Online Participation: The Case of the 2020 Virtual European Consortium for Political Research General Conference, University of Freiburg
36. Központi Statisztikai Hivatal: Légszennyező anyagok és üvegházhatású gázok kibocsátása, 2022. https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0017.html

Bodnárné Sándor Renáta, ipari környezet-mérnök-ként végzett a Miskolci Egyetemen, mely után a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Kft. helyezkedett el. Jelenleg az LCA kutatási szakterület vezetője, több mint 20 éves LCA területén – különböző termékek, szektorok, rendszerek vizsgálatával - szerzett tapasztalatokkal. Az LCA Center egyesület titkári pozíció-ja után 2017-től alelnöki feladatokat lát el.

Gröller György, c. egyetemi docens, az Óbu-dai Egyetem Mikroelektronika és Technológia Tanszékén, jelenleg nyugdíjas, óraadó. Főbb oktatási területei: anyagtudomány, elektronikai technológia, ipari környezetvédelem. Kutatási területei: vezető polimerek, OLED kijelzők és fényforrások, nyomtatott szerves elektronika, valamint az elektronikai ipar és világítási eszközök környezeti értékelése.

István Zsolt több mint 20 évet dolgozott a Bay Zoltán Kutatóintézetben, ahol elsősorban hulladékkezelési és logisztikai rendszerek területén közel száz hazai és nemzetközi projektet vezetett. Alapítótagja és több éven át elnöke volt az LCA Center Életciklus-elemzők Szakmai Egyesületnek. 2019 óta a Miskolci Egyetemen dolgozik, ahol az Egyetemi Innovációs Ökoszisztéma projekt vezetője, valamint a Kutatásfejlesztési és Innovációmenedzsment Osztályt vezeti.

Dr. Kis Norbert, jogász, egyetemi tanár, Nemzeti Közszerződési Egyetem, intézetvezető, Környezeti Fenntarthatósági Intézet. Kutatási területe a kormányzati szakpolitikai tervezés, jogalkotás, közpolitikai teljesítmény és mérése, állami szolgáltatások szabályozása és értékelése.

Lovásné Dr. Avató Judit a közgazdász és informatika tanári végzettség megszerzését követően a doktori fokozatot a Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi karán teljesítette, a demográfiai folyamatok gazdasági vonatkozásai témájában. A Budapesti Gazdasági Egyetem főállású oktatója 1999 óta. A Magyar Statisztikai Társaság, a Magyar Tudományos Akadémia Statisztikai Bizottság, az LCA Center Egyesület, és az International Association for Statistical Education tagja. Kutatási területe az oktatásmódszertan és a fenntartható vendéglátás, valamint gazdasági hatásai.

Dr. Mannheim Viktória okl. mérnök-közgazdász tanulmányait a Berliini Műszaki Egyetemen és a Miskolci Egyetemen végezte. 2005-ben szerzett PhD fokozatot a Műszaki Földtudományok területén. Sphera/GaBi okleveleit Stuttgartban szerezte meg. Jelenleg az LCA Center Egyesület alelnöke, a Zöld Ipar Magazin rovatvezetője és a Debreceni Egyetem vendég egyetemi docense. Főbb kutatási területei: LCA, hulladékélelőkészítés és mechanikai eljárás-technika.

Dr. Sasvári Péter habilitált PhD, egyetemi docens a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen és a Miskolci Egyetemen. Több mint 220 tudományos közlemény írója, ebből 90 nemzetközi publikáció szerzője és 3 nemzetközi folyóirat társ-szerkesztője, továbbá 30 éves felsőoktatási tapasztalattal rendelkezik az informatika, a közigazgatás és a közgazdaság területéről.

Sára Balázs környezetvédelmi tanácsadó és auditor, az életciklus szemléletet alkalmazó módszerek és eszközök szakértője, 25 éves nemzetközi tapasztalattal termék karbonlábnym, LCA és EPD (környezetvédelmi terméknyilatkozat) projektekben. Többféle iparágban segíti a vállalatokat az elemzések elvégzésében, szakmai felülvizsgálatában és a tanúsítások megszerzésében. Végzettsége okleveles biológus mérnök, vegyész-mérnök.

Dr. Szalay Zsuzsa a BME Építőanyagok és Magasépítés Tanszék egyetemi docense, az LCA Center Egyesület alelnöke. Kutatási területe az épületenergetika, épületfizika, épületek életciklus-elemzése és fenntarthatósági értékelése.

Szalaiiné Kaczkó Orsolya Ibolya energetikai mérnöki tanulmányait a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BME) végezte. 2023-ban szerzett oklevelet, jelenleg doktori képzésben vesz részt ugyanezen az egyetemen a Gépészmérnöki Kar, Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszékén. Kutatási témája a magyarországi hulladékkezelés karbonsemlegességének és körforgásos gazdaságba illesztésének vizsgálata az életciklus - értékelés módszerével. Jelenleg az LCA Center titkára.

Szilágyi Artúr a Dán Műszaki Egyetemen tanult életciklus-elemzést 2011-ben, majd a BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszékén folytatta doktori tanulmányait a témában. Az LCA Center Egyesületének titkári pozícióját töltötte be 2017-től 2023-ig, jelenleg a WWF Magyarország és a Széchenyi István Egyetem Alkalmazott Fenntarthatósági Tanszékének munkatársa.

Dr. Terjék Anita az ÉMI Nonprofit Kft. senior kutatója. Okleveles építőmérnök, 2017-től az építőmérnöki tudományok doktora. Kutatási területe: építési termékek, anyagtan és szerkezeti tulajdonságok; innovatív anyagok és megoldások, valamint fenntarthatóság és élet-ciklus szemlélet az építőiparban. Az MSZT több műszaki bizottságának tagja és elnöki feladatokat is ellát. A nemzetközi CIB Vezető-ségi tagja és az ECTP Materials & Sustainability Bizottságának tagja.

Dr. Tóthné Prof. Dr. Szita Klára a Miskolci Egyetem nyugdíjas egyetemi tanára, az ÉMI nkft senior kutatója. Vegyész, környezetmérnök, közgazdász kandidátus, és habilitált doktor gazdaság- és szervezés tudományokból. Kutatási területei a fenntarthatóság, az életciklus-értékelés, a körforgásos gazdaság és a jövőkutatás.

Virókné Szilágyi Krisztina építőmérnök (BSc), a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán szerezte diplomáját építményinformációs modellezés és menedzsment specializáción, 2023-tól az ÉMI Nonprofit Kft. BIM menedzsere, a Magyar Szabványügyi Testület Építményinformációs modellezés (BIM) Műszaki Bizottságának tanácskozási jogú szakértője.

JÓK A LEGJOBBAK KÖZÜL

Beszélgetés Macher Gáborral



Macher Gábor

Macher Gépészeti és Elektronikai Zrt. -
vezérigazgató

„...Ha szervezeti oldalról nézem, akkor a minőséget számomra azt testesíti meg, ha egy cég a minőséggel proaktív módon foglalkozik. Folyamatait úgy építi fel, hogy a minőség automatikusan következzen azokból. Szoktam mondani, hogy a minőséget nem lehet *beleellenőrizni* a termékbe, azt bele kell gyártani.”

- *Nagy öröm számomra, hogy a sorozatban szerepelsz, - Macher Márta édesanyád és Macher Judit testvéred után. Az alkalom sem mindennapi. A Fejér Vármegyei Kereskedelmi és Iparkamara 2023. december 14-i évzáró küldöttgyűlésén a Fiatal Vállalkozói Díj kitüntetését neked nyújtották át. Mivel érdemelted ki a rangos elismerést?*

- Erről részletesen a bírálókat kell megkérdezni, de a laudáció során kiemelték, hogy a korábban lefektetett értékrend megőrzése mellett, sikerült a cég árbevételét, nyereségességét növelni. Azt gondolom, hogy ez a két tényező játszhatta a főszerepet, mert ezek mutatják, hogy az üzleti sikerek és a meglévő értékrend tiszteletben tartása, a mindig tisztességes hozzáállás nem egymásnak ellentmondó ideák, akár olyan kihívásokkal teli időkben is, mint a mostani.

- *Az előzményekről, illetve eddigi pályádrol egy rövid szakmai önéletrajzot szeretnék kérni!*

- Egyetemi tanulmányaimat Magyarországon és Németországban folytattam, majd az egyetemek befejezése után egy nemzetközi könyvvizsgáló cégnél kezdtem el dolgozni. Ezt a munkát túlzottan repetitívnek gondoltam így egy szintén nemzetközi, de üzleti tanácsadással foglalkozó német cégnek kezdtem el dolgozni. Ez a két munkahely jó betekintést adott több vállalat működésébe akár gazdasági akár szervezeti oldalról, így tudat alatt talán már itt is a családi vállalatban betöltött későbbi szerepemre készültem, de ekkor még csak a megérés vezetett.

- *Tudom, hogy Macher Zrt. és jogelődje fontosnak tartotta és tartja a tudatos utánpótlás nevelését. Érdekelne, hogy benned mikor tudatosult a cégvezetés lehetősége és hogyan készültél rá?*

- Ahogy korábban említettem nem egy sok éves tudatos gondolkodás eredménye ez a döntés részemről, bár gyermekkoromban mindkinek azt mondtam én leszek a cégvezető, de ezen karrier lehetőségéről egy időre letettem. A tanácsadó cégben töltött idő alatt fogant meg bennem a gondolat, hogy inkább a családi vállalkozást erősíteném. A cégvezetés iránti igény 2019-ben fogalmazódott meg bennem. A cég vezetésére tanulmányaimmal, korábbi munkáimmal, a cégen belül eltöltött idővel, illetve édesanyám és egyéb vezetők megfigyelésével készültem. Azt gondolom egy elsőszámú vezetői feladatra lehet készülni, de igazából csak vezetőként lehet hosszú idő alatt tapasztalatokat szerezni és azokat később hasznosítani. Ebbe beletartozik az is, hogy hibázik az ember és az is hogy ezeket kijavítja.

- *Képességeid alapján Németországban is biztos megélhetésed lett volna. Miért választottad munkahelyül hazánkat?*

- Mindig is hajtott a kalandvágy, talán a nomen est omen nevedben a sorsod kifejezés különösen illik rám, ugyanis az én családnévem németül csináló, dolgozó, mindig valamin ügyködő embert jelent, aki soha nem nyugszik. Én is ilyen vagyok. Nem tudok megnyugodni, mindig valamit ügyködni kell. Szoktam mondani én nem egy üzemeltető, hanem egy építő típusú vezető vagyok. Azt gondoltam, hogy nekem a hazámban van építési feladatom, itt kell „macher”-nak lennem.

- *Lokálpatrióta vagy! Miért szereted Székesfehérvárt?*

- Már nem élek Székesfehérváron, de több szál is köt a városhoz: szüleim, a cég, és próbálok a helyi politikamentes közéletben is részt venni. Székesfehérvárhoz rengeteg emlék, barát, átmúltatott éjszaka, barátság, emlék köt. Hosszabb távon Székesfehérvár az az ideális város lehet ami, félúton van a Balaton és Budapest között. Nekem a Balaton a vitorlázáson keresztül a szabadságot testesíti meg, míg Budapest a kulturális és üzleti központot.

- *A Macher Kft. és a vármegyei iparkamara kapcsolata legendásan jó. Lehet ezt még javítani? Van rá elképzelésed?*

- Filozófia kurzusunk záró dolgozataként több 10 oldalas esszét írtam arról, hogy az emberi lét értelme a folyamatos fejlődés így hát nem volna tölem ildomos, ha azt mondanám, nem lehet javítani a kapcsolatot, de ezt csak azért teszem, mert azt gondolom, hogy mindig mindent lehet jobban csinálni. Ha ezt a fajta kritikus nézőpontot félreteszem, akkor azt tudom mondani, hogy nem. Szerencsés vagyok, mert tudom, ha bármilyen problémám van a vármegyei iparkamara lehetőségéhez mérten leginkább megpróbál segíteni a kérdés megoldásában. Képviseli érdekeinket akár helyi akár országos szinten így csak azt tudom mondani: bízom benne minden vármegyei iparkamara ilyen serényen igyekszik tagvállalatai megsegítésére.

- *Sokszor volt alkalmam minőség iránti fogékonyságodat megtapasztalni. Érdekelne: miként definiáld a jó minőséget?*

- Nehéz kérdés és talán furcsa lesz első körös válaszom, de megpróbálom megmagyarázni. A jó minőség a vevőnek szükséges és elégséges minőség. Szükséges és elégséges, mert több fajta vevőnk és több fajta minőségügyi bizonyítványuk is van. Minden vevő azt a fajta minőségi szintet várja el, amit ő előre definiált, így minden vevőnek más a jó minőség,

ezáltal nekünk is mindig más a jó minőség. Egy közös pont van talán: a vevőhöz csak és kizárólag jó termék érkezhet meg. Vannak olyan szabályok cégünk életében melyeket nem hágnak át, de a jó minőséget mi a vevővel szeretjük definiálni, - ami neki jó, az nekünk is jó. Ha szervezeti oldalról nézem, akkor a minőséget számomra azt testesíti meg, ha egy cég a minőséggel proaktív módon foglalkozik. Folyamatait úgy építi fel, hogy a minőség automatikusan következzen azokból. Szoktam mondani, hogy a minőséget nem lehet beleellenőrizni a termékbe, azt bele kell gyártani.

- *A szervezeti kiválóság a „vénádban van”. Az EFEQM modell szakértőjeként, miért fontos ez számodra?*

- Lehetséges, hogy már az anyatejjel is ezt szívtam magamba, egész kisgyermekkorai élményem, hogy olyan kiváló minőségügyi szakemberek, mint Rózsa András, Hercz Endre, vagy Pónya Gábor és a többi minőségügyi nagykövet körében vagyok, vagyunk szüleimmel. A szervezeti kiválóság és a jó minőség több oldalról fontos nekem, mert ez cégünk stabil működésének egyik alapja. Minden kollégámnak azt sulykolom, hogy a Macher minőséget ad és minőséget szállít, ez a szervezet legfontosabb célja. Az új EFQM modellnél azt emelném ki: nem csak a szervezeti kiválóságra, a minőségre a gazdálkodási sikerességére, hanem a fenntarthatóságra is fókuszál. Szeretném, ha bolygónk, gazdálkodásunk, társadalmunk fenntartható módon működne, ha unokáim is ugyanolyan gyönyörű földön, ugyanolyan jó körülmények között, ugyanolyan szép tájakon tudnának felnőni és megöregedni, ahogy én. Azt látom, hogy a jelenlegi rendszer nem ennek az irányába mutat, de az EFQM modell új verziója segíthet ennek elérésében.

- *Napi munkád során a minőség mennyire élvez prioritást?*

- Perfekcionista vagyok így a saját munkámban mindig a lehető legmagasabb minőségre törekszem és kollégáimtól is azt várom, hogy így tegyenek. A napi operatív minőségügyi kérdésekkel nem kell foglalkoznom. Szoktam mondani nem én vagyok a legjobb minőségügyes a cégben, mert hála az égnek vannak nálam sokkal kiválóbb minőségügyi kollégák, akik ezen operatív kérdéseket kézben tudják tartani. Természetesen, a stratégiai kérdéseket érintő minőségügyi kérdésekkel heti-havi szinten szükséges foglalkoznom. Vezetői mutatószám rendszert üzemeltetünk mely alapján pontosan látható, hogy melyek azok a területek a cégen belül melyekre koncentrálni kell, ha ez a mutatószámrendszer a minőségügy területén mutat anomáliákat, akkor természetesen ide alokálom erőforrásaim egy részét, de hála az égnek ritkán kerül sor erre, a jelenlegi turbulens helyzetben inkább a kereskedelemmel és beszerzéssel kapcsolatos tevékenységek kötik le időm nagy részét.

- *Hogy állsz az életfogytig tanulással. Miként biztosítod szakmai és minőségügyi naprakészségedet?*

- Rendszeres látogatója vagyok a az ISO Fórum rendezvényeinek illetve magyar és nemzetközi újságok, magazinok hasábjain olvasva, valamint podcasteket hallgatva próbálok meg naprakész maradni. Próbálok olyan vezetői visszajelzéseket, beszélgetéseket folytatni nálam tapasztalatibb vezetőikkel, amikből tanulhatok, fontosnak tartom azt, hogy személyesen tudjak beszélgetni számomra nagyra értékelt vezetőkkel és nagy szerencsémre édesanyám egy kiváló vezető, aki valahogy mindig ráér arra, hogy megbeszélje velem az épp aktuális kérdésemet.

- *Hogyan regenerálódsz? Mi az, ami leginkább kikapcsol, ellazít?*

- A biciklizés mellett még két nagy szerelmem van: a vitorlázás és a vadászat. Bevallom őszintén utóbbira egy kevesebb időm jut, de megpróbálok ezen három dologra időt szakítani, hogy a testi és szellemi kikapcsolódást is tudjam biztosítani magam számára.

- *A cég, amelynek vezetésére vállalkoztál számtalan tanúsítással és elismeréssel rendelkezik. A teljesség igénye nélkül sorolj fel néhányat!*

- Sok rendkívül rangos elismerésben részesültünk ezek közül mindig szeretem kiemelni azt, melyeket a kollégák véleménye alapján kaptunk meg, ez a Legjobb Munkahely kitüntetés, illetve a Családbarát Munkahely, valamint a Felelős Foglalkoztató megtisztelő elismeréseket. A minőséggel kapcsolatban a legfontosabb kitüntetés(ek), amit egy cég elérhet a Nemzeti Minőség Díj vagy mostani nevén Nemzeti Kiválóság Díj, melyet mi három ízben is megszereztünk, egyedülként Magyarországon.

Sződi Sándor

Február 14, Bálint (Valentin) napja



A Hat Szigma az élet minden területén alkalmazható, jobbá, szebbé és eredményesebbé teszi a (magán)életünket is.

Bemutatkozik az MMT új tagja: Kéri Viktor

közgazdász

Üzleti tanácsadás és mentorálás, valamint képzések és fejlesztési workshopok során segítek szervezeteknek, vezetőknek és vállalkozóknak abban, hogy eredményesebben dolgozzanak, sikeresebbé váljanak és gyorsabban elérjék a céljaikat. Főbb szakterületeim az üzleti tervezés, az ügyfélszerzés, az értékesítés és a finanszírozás, valamint a vezetőfejlesztés a motiváció, a teljesítménymenedzsment és a tárgyalástechnika kapcsán.

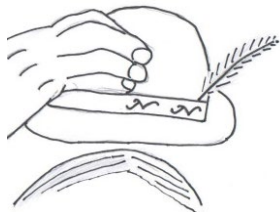
Munkatapasztalataimat a következő vállalatoknál és szervezeteknél kamatoztattam: CIB Bank, Budapest Bank, MKB Bank, MBH Bank, SEED Kisvállalkozás-fejlesztési Alapítvány, Junior Achievement Magyarország, Budapesti Metropolitan Egyetem. Okleveleimet a Budapesti Metropolitan Egyetemen szereztem, közgazdász MBA szakon, közgazdász vezetés és szervezés szakon, közgazdász vállalkozásfejlesztés szakon, valamint üzleti kommunikátor végzettségekkel rendelkezem. Társadalmi tevékenységem részeként a Dobbantó Program keretében a vállalkozónők pénzügyi tudatosságának, a Junior Achievement Magyarországgal együttműködésben pedig a diákok vállalkozási kultúrájának elkötelezett fejlesztője vagyok évek óta.

Tagságaim: Magyar Közgazdasági Társaság, Vezetési Tanácsadók Magyarországi Szövetsége. Certifikációm: Qualified Junior Business Consultant - Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara

Mottóm: Egy üzleti tevékenység tartós sikeréhez két dolog szükséges. Stabil alapok és rugalmas hozzáállás. Az első a tudatos tervezésen múlik, a második egy döntés kérdése.

Közösségi Profilom: <https://www.linkedin.com/in/keriviktor/>

LE A KALAPPAL!



Kiss József vezérigazgató

- *Honnan szereztek tudomást a MMH Díjról? Mi motiválta nevezésüket?*

- A díjról az egyik üzleti partnerunktől, a szintén Magyar Minőség Háza Díjas Fair Pay Control-tól értesültünk, aki egyben az ügyvédi partnerünk is. Amikor megismerték a szoftverünket, felismerték annak kiemelkedő minőségét és innovatív jellegét, ezért javasolták, hogy jelentkezzünk a pályázatra.

Nevezésünket két fő motiváció hajtotta.

Először is, célunk volt, hogy termékünket egy elismert és nívós közösség, valamint szakmai zsűri előtt teszteljük. Fontosnak tartottuk, hogy megismerjük, vajon termékünk nemcsak a saját megítélésünk szerint kiváló-e, hanem a szélesebb szakmai közösség is elismeri-e annak értékeit. Másodszor, a szakmai elismerés elnyerése olyan erős visszajelzést jelentett volna számunkra, amely megerősíti, hogy a MyBusDirect

A Magyar Minőség novemberi számában jelent meg tájékoztató a Magyar Minőség Háza Díj tavalyi nyerteseiről. Decemberi lapszámunkban a tisztelt Olvasó már az értékeléseket is megismerhette, - a LE A KALAPPAL! sorozat keretében megjelent Sándor Judittal (a Magyar Minőség legjobb szerzője) készült írásunk.

A második Magyar Minőség Háza Díjas Terék Művészeti Kft. vezetőjével, Dr. Terék Józseffel készült interjúnk a januári számban volt olvasható.

Ezúttal Kiss Józsefnek a MyBusDirect Zrt. vezérigazgatójának gratuláltam nagyszerű sikerükhöz.

valóban olyan minőségi termék, amelyre mi magunk is büszkék vagyunk.

- *Fiatal cégről van szó. Az innováció, a vevői elégedettség szondázása, a környezetvédelem és általában a minőség egyaránt fontos Önöknek. Jól látom?*

- Igen, az anyavállalatunk, a PetTrack Zrt. az alapításától kezdve nagy hangsúlyt fektetett az innovációra, ügyfél-elégedettségre, környezetvédelemre és a minőségre. Cégünk filozófiája szerint a valódi innováció nemcsak az új technológiák létrehozását jelenti, hanem azt is, hogy ezek a megoldások hogyan szolgálhatják a társadalmat és a környezetet.

A partnereink fejlesztési igényét megvizsgálva arra jutottunk, hogy ezt már nem tudjuk a tematikai rendszer fejlesztésbe beilleszteni. Mindenképpen egy külön irányvonalat kell hogy képviseljen. A fejlesztés során erőteljes figyelmet fordítottunk arra, hogy ennek a szoftvernek

a használatával mindenki jól járjon. Ennek a figyelemnek egyik hatása pont a környezetvédelemre irányul, ugyanis költséget akartunk megtakarítani a munkáltatóknak is, meg a dolgozói személyszállítást végző cégeknek is. Ezzel pozitív eredmény biztosítani számukra, de azzal, hogy megtakarítást tudunk felmutatni a partnereinknek, ez azt is jelenti, hogy a járatokat valamilyen szinten optimalizáljuk, ami akarva akaratlanul is kibocsátás csökkentéshez is vezet, mely a környezetünknek is jó. Ennek eredményeképpen sikerült egy olyan tökéletes win-win helyzetet létrehozni, ami nemcsak a szerződésben szereplő két partnernek hordoz magában előnyöket, hanem az egész bolygónak, s ökolábnymunknak.

A minőség szempontjából fontosnak tartjuk kiemelni, hogy az elkészült terméknek minden egyes eleme magyar termék. Nemcsak magáról az elkészült szoftverről mondhatjuk, hogy az egy saját fejlesztésű termék, hanem az a telematikai eszközrendszer, ami e szoftver mögött van, minden elemében magyar tervezésű, fejlesztésű és gyártású. Mi gyártjuk az eszközöket, forrasztjuk, dobozoljuk, szoftverezzük, írjuk a szerverkörnyezetet, ami az adatfeldolgozást végzi. S ennek a vége egy MyBusDirect platform, ami ezeket az adatfeldolgozásokat a hétköznapi emberek nyelvére vizuálisan lefordítja. Minden gyártási folyamatunkat – az eszközök összeállításától, a forrasztáson át, a szoftverfejlesztésig és a szerverkörnyezet kialakításáig – a PDCA (Plan-Do-Check-Act) ciklus alapelvei szerint végzzük, biztosítva ezzel, hogy termékeink a legmagasabb minőségi elvárásoknak is megfeleljenek. Ez a minőségi szemlélet elismerést nyert több magyarországi személyszállító cég körében, s melynek eredményeképpen a termékünk beszerelése nem sérti meg a járművek garanciáját sem.

- *MyBusDirect dolgozói szállítási rendszer kifejlesztése és a pályázat kimunkálása kiknek az érdeme? Kik voltak a siker Kovácsai?*

- Amikor a MyBusDirect dolgozói személyszállítási rendszer kifejlesztéséről és a pályázat sikeréről beszélünk, úgy gondolom, hogy nem lenne helyes egyetlen személyt kiemelni. A MyBusDirect dolgozói személyszállítási rendszer kifejlesztésének és a pályázat sikerének hátterében az anyavállalatunk, a PetTrack Zrt. egy összetartó és tehetséges csapata áll.

Ez a siker egy valódi csapatmunka gyümölcse, ahol minden egyes tagunk hozzáadott valami egyedülállót és értékeset a projekt sikeréhez. Büszkék vagyunk arra, hogy egy ilyen sokoldalú és elkötelezett gárdával dolgozhatunk együtt.

Összességében azt kell mondjam, hogy az anyavállalat a PetTrack Zrt. teljes fejlesztői, gyártói, telepítői, adminisztrátori gárdájának jár a köszönet, hogy ez a termék elnyerte a Magyar Minőség Háza Díjat. Hálásak vagyunk minden kollégánknak, akik segítettek abban, hogy ez a termék elérje ezt a kiemelkedő elismerést.

- *Védjegybejelentésüket, mely szerint Az Ipar 4.0 a dolgozók szállításával kezdődik © a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala elfogadta. Milyen hozadéka volt mindennek üzleti eredményességükben?*

- Ez egy nagyon jó kérdés, erre hirtelen most nem is biztos, hogy tudnék válaszolni. Igazából ez a szlogen, az, ami a legjobban megfogalmazza a termékünk esszenciáját, hiszen hangsúlyozza, hogy az ipari fejlődés és az Ipar 4.0 korszak nemcsak a technológiai innovációkról, hanem a dolgozók mindennapi életének megkönnyítéséről is szól.

Szerettük volna, ha ez a jelmondat egybe forr a MyBusDirect márkanévvel, termékkel. A védjegy oltalom biztosítja a termékünk egyediségét és értékét az üzleti életben, mely hozzájárul a

MyBusDirect üzleti eredményességének növekedéséhez.

- *Mivel ajánlaná díjnyertes terméküket mindazon gazdasági vezetőknek, akik még nem értesültek a módszerben rejlő előnyökről?*

- Adjanak neki egy esélyt 😊 Viccet félretéve ez egy jó kérdés, már csak azért is, mert mióta elkezdtek a promócióját a termékünknek, szoftvernek, azóta folyamatosan kapjuk az ügyfeleinktől az új fejlesztési igényeket, s melyek új perspektívákat nyitnak meg számunkra, rávilágítva olyan előnyökre, amelyekre a termék létrehozásakor még nem is gondoltunk.

A MyBusDirect nem csupán egy dolgozói személyszállítási rendszer, hanem egy olyan kontrolling eszköz is, amely lehetővé teszi a munkáltatók és a dolgozói személyszállító cégek számára, hogy jelentős pénzügyi előnyökhöz jussanak. A járatoptimalizálás révén megtakarításokat érhetünk el, de már többször előfordult, hogy a rendszer segítségével feltártuk egyes dolgozókról, hogy igénybe vették a munkába járási támogatást miközben ott ültek a buszon. S ezek könnyedén és egyszerűen számszerűsíthető megtakarításokat jelentenek.

Ezenkívül hozzáadott értékkel is bír, mely bár nehezebben kimutatható, számszerűsíthető, de mindenképpen fontos. A távolabbi munkavállalók elérhetőségének növelése, valamint a kisebb cégek számára gazdaságosan megvalósítható dolgozói szállítás biztosítása, hiszen ez eddig nehezen volt megvalósítható számukra a magas költségek miatt. Pozitív eredmény továbbá, hogy a dolgozókat egy digitalizált dolgozói személyszállítási rendszerben sokkal könnyebb informálni.

Sok a külföldi munkavállaló a platformunk jelenleg két nyelven készült, de már több fordítás is folyamatban, hogy az információk a dolgozók anyanyelvén áramoljanak, ezáltal megkönnyítve a kommunikációt és növelve a munkavállalói

elégedettséget. Mindezek hozzájárulnak termékünk sikeréhez, és kiemelik annak üzleti előnyeit a gazdasági vezetők számára.

- *Hogyan értékeli a Magyar Minőség Háza Díjat?*

- A Magyar Minőség Háza Díj elnyerését hatalmas megtiszteltetésnek és elismerésnek tekintjük. Nagyon örülünk neki, hiszen ez a díj megerősít minket abban, hogy a termékünkkel jó úton haladunk. Ez az elismerés nemcsak a termékünk minőségét igazolja, hanem azt is, hogy a dolgozói személyszállítás digitalizálására irányuló gondolkodásmódunk helyes és innovatív. Ez a díj motivációt ad számunkra, hogy tovább fejlesszük a MyBusDirect rendszert, és folyamatosan keressünk új megoldásokat a dolgozói személyszállítás hatékonyabbá és fenntarthatóbbá tételére. Számunkra ez nem csak egy elismerés, hanem egy jelzés is arról, hogy a piac és a szakma is értékeli a munkánkat, és hogy helyes irányban haladunk a dolgozói szállítás jövőjének alakításában, formálásában.



Szódi Sándor, 1998-tól a Minőségfejlesztési Központ minőség szakértője, 2008. január 1-től kinevezett ügyvezető igazgatója. ISO 9001-es s ISO 14001-es vezető auditor. Jártasságot szerzett a Nemzeti Minőségi Díj-as és regionális pályázatok értékelésében. Több EFQM modell alapú díj kidolgozásában, adaptálásában vett részt. A Nemzeti Minőség Klub munkájának egyik szervezője, irányítója volt. Több tucat hazai cégnek tartott önértékelési tréningeket. Nevéhez fűződik a hazai minőség szakértő képzés elindítása. 13 éven át a „Mikulás is benchmarkol” konferenciák egyik szervezője, mozgatórugója. A Parlamentben 2006-ban A Nemzeti Minőségi Díj Nagykövete elismerést vehette át.



XXIX. Magyar Minőség Hét 2024. február 16.

Alkalmazkodás az új világhoz, avagy mi fán terem a reziliencia

A MMT legutóbbi kettő konferenciáján az éppen aktuális sokk helyzeteket – ld. a COVID vagy szomszédunkban zajló háború kitörése – megélve, még óvatosan beszéltünk a kibontakozó új világ egyes jellemzőiről, azok összefüggéseiről.

Az idén tavasszal teljessé vált és megjelent az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) hatodik értékelő jelentése (Assessment Report 6), ami az előző jelentés óta eltelt időszak alatt megjelent, több mint 5000 tudományos publikációt feldolgozva összegzi az legfrissebb éghajlat tudományi eredményeket.

A jelentés 2000 oldalt meghaladó terjedelemben, de olvasói csoportok szerint tagolva, három fő fejezetben tárgyalja:

- az éghajlatváltozás fizikai alapjait;
- a bekövetkező változásokhoz való alkalmazkodás lehetőségeit;
- a mérséklés lehetőségeit mind a folyamatok lassítása, mind a hatások terén.

Ha nagyon leegyszerűsítve akarjuk összegezni a lényegét, vége az illúzióknak, a béka lassan, de biztosan megfő a fazékban. Azaz, az eddigi erőfeszítések ellenére, a bennünket körbe vevő klímaváltozás visszafordíthatatlanná vált, ebből fakadó hatások elkerülhetetlenek! Az emberiség működési modellje ebben a formában fenn tarthatatlan!

Az elmúlt év derekán elkészült Magyarország Nemzeti Energia- és Klímatervének felülvizsgálata, részben a programok eddigi tapasztalatai, és főként a szomszédban dúló háború nyomán kialakult energiaválság Európai Unió szintű kezelésére indított programok adaptálására.

A hivatkozott két dokumentum alapján kijelenthető, hogy határon innen és túl nem található olyan intézmény, szervezet, vállalkozás, civil lakosok tömege, de akár egyén sem, akit ne érintenének a dokumentumokban felvázolt változások, intézkedések és azok hatásai. A változások nem egy nehezen érzékelhető távoli jövőben, már ma zajlanak! Az érzékeléssel éppen abban a helyzetben vagyunk, mint a lassan melegeledő vízben megfőni készülő béka.

Miért kell erről beszélni?

- Az éghajlatváltozás fizikai folyamatai rendületlenül zajlanak, mivel a kiváltó körülményekben és okokban a szükséges mértékű változások nem következtek be.
- Koránt sem mindegy, hogy a fizikai folyamatok nyomán bekövetkező társadalmi, gazdasági és ökológiai rendszerek súlyos sérüléseivel, működési zavaaraival milyen helyzetben, milyen felkészültségben, mennyire rugalmas alkalmazkodó képességgel (idegen szóval kifejezve reziliencia) találjuk szembe magunkat.

- Mivel a remény hal meg utoljára, addig is mindent meg kell tennünk annak érdekében, hogy az éghajlatváltozás fizikai folyamatai fékezzük, a negatív hatások mértékét csökkentsük, a következmények bekövetkezését késleltessük.

A konferencia keretében az egyik legszélesebb hatásviselő réteg, azaz intézmények, szervezetek, vállalkozások szemszögéből tárgyalva az egyes kérdéseket, egy blokkba szervezve, szakértő vendégeket bevonva tárgyaljuk meg:

- a klímaváltozásból fakadó kihívásokkal való szembesülés és rugalmas alkalmazkodás lehetőségeit;
- a mitigáció részeként az energiaellátási rendszereket, mint szolgáltatókat és az

energia felhasználókat érintő kihívásokra adandó válaszokat és azok hatásait;

A fenti kérdéskörökről mértékadó szakemberekkel beszélgetve abban bízunk, hogy az MMT tagjai, akár döntéshozói, akár minőségügyi szakértői vagy csak egyszerű érdeklődők informálódhatnak a körülöttünk zajló folyamatokról, a több síkon mélyülő krízisek közötti összefüggésekről, a kimerülő erőforrásokért folytatott verseny fokozódásáról, a szemléletváltás és együttműködés szükségességéről, és az elkerülhetetlenül bekövetkező folyamatokhoz történő alkalmazkodás lehetőségeiről.

Ne legyen senkinek sem illúziója, a felmerülő kérdésekkel és kockázatokkal már a legrövidebb stratégiai időtávon belül is érdemben foglalkozni kell!

XXIX. Magyar Minőség Hét 2024	
Alkalmazkodás az új világhoz, avagy mi fán terem a reziliencia	
Magyar Minőség Társaság online rendezvénye	
2024. február 16 péntek	
9.00-9.10	Köszöntő – Szabó Mirtill, MMT elnök
9.10 – 9.30	Stumpf-Bíró Balázs bevezető előadása
9.30-11.00	Kerekasztal beszélgetés. Résztvevők: Stumpf-Bíró Balázs, Kovács Pál, Puskás László, Szalóczy Zsolt, Levezető Tóth Csaba László
11.00 – 11.30	MMT díjak átadása
11.30	Rendezvény zárása

A rendezvény támogatója:



Részletek a rendezvény honlapján:

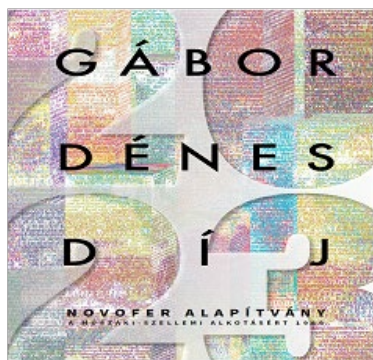
<https://mmh2023.quality-mmt.hu/>

Regisztráció:

<https://civicrm.quality-mmt.hu/xxix-magyar-minoseg-het-regisztracio/>

Regisztráljanak mielőbb! Hívják fel az ismerőseik figyelmét a rendezvényre.

A programváltozás jogát fenntartjuk.



NOVOFER ALAPÍTVÁNY

Gábor Dénes-díj 2023

A társadalmi fejlődés csak magas szinten képzett alkotó emberek közreműködésével biztosítható, ezért társadalmi érdek a kutató, fejlesztő, feltaláló, oktató szakemberek kiemelkedő teljesítményének elismerése és sikereik példaként állítása. Ezt célozzák a különböző szakmai elismerések, amelyek sorában fontosak a civil kezdeményezéssel létrejött díjak. Ez évben immár 35. alkalommal kerül átadásra a NOVOFER Alapítvány által 1989-ben létrehozott **GÁBOR DÉNES-díj**, amely a **civil szféra közismert műszaki alkotói elismerése** ma Magyarországon és napjainkig 270-en részesültek ezen elismerésben.

A Gábor Dénestől származó „Találjuk fel a jövőt” jelmondat üzenete napjainkban különösen aktuálissá vált az élet minden területén (fenntartható fejlődés, nyersanyag-, energia- és hulladékgazdálkodás, foglalkoztatottság, stb.), azaz csak a tudatosan alakított jövő hozhat megoldást gondjainkra.

A **NOVOFER Alapítvány célja** a műszaki-szellemi alkotások, a mérnöki munka és a technológiai fejlesztés együttesén alapuló innovációban megszületett kiemelkedő teljesítmények elismerése. A Gábor Dénes - díj megalapítójának szándéka a meghatározó személyes alkotó hozzájárulás és eredmény előtti főhajtás mellett a magas szervezettségű innovációs folyamatok, a kreatív erőfeszítésekkel létrehozott új anyagi, gépi és emberi kooperációk és vívmányok iránti társadalmi érdeklődés, figyelem és elismerés serkentése volt. Mai világunk fennmaradása és fejlődése döntően az érzékeny és értéktudatos környezet, a közösségi reflexeink ösztönző hatásától függ. A Díjak Gábor Dénes hasonló szellemiségét mutatták fel, vitték sikerre az elmúlt három évtizedben. Az egyes természettudományokra épülő ágazatok (energetika, IT és távközlés, gépipar, közlekedés, mezőgazdaság/biotechnológia, orvosi technológia/műszergyártás, vegyészet/gyógyszeripar), illetve kapcsolódó képzési kereteik pedig rendre képviselve vannak ebben a mezőnyben.

A 2023. évi díjazottak és a díjazás indoklása

A Kuratórium döntése alapján **Gábor Dénes**
Életmű Díjban részesült



Dr. Biacs Péter Ákos, vegyész-mérnök, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem professzor emeritusa

a magyar agrár- és élettudomány területén kidolgozott és szabadalommal védett eljárásairért, az élelmiszer-

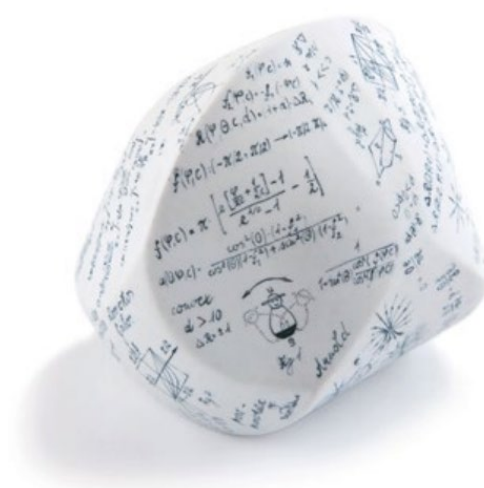
biztonság, a biotechnológia és a környezetgazdálkodás felsőfokú tananyagainak összeállításáért, azok hazai felsőoktatási intézményekben való hatékony bevezetéséért, továbbá hazánk nemzetközi szakmai szervezetekben való eredményes képviseléséért.

Életrajz:

Budapesten született 1940-ben, a Budapesti Műszaki Egyetemen 1963-ban szerzett vegyész-mérnöki oklevelet. Egyetemi docensként a "Biológiai ismeretek" tantárgy előadója a gyógyszeripari szakirány hallgatóinak, 1985-ban egyetemi tanári kinevezést kapott a „Biotechnológia” tantárgy oktatására. 1982 és 2000 között a Központi Élelmiszer-ipari Kutató Intézet vezetője: létrehozta a Biotechnológiai Főosztályt és a lipid (zsírkémiai) laboratóriumot. Kutatási eredményeit 204 folyóirat cikkben tette közzé, melyekre 720 hivatkozást kapott. Az intézetet szervező és vezető tevékenysége számos területen hozott újításokat, melyet 50 megadott szabadalom jelez. A Széchenyi professzori ösztöndíj elnyerésével megalapozta és

beindította a „Környezeti biotechnológia” tantárgy oktatását a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen, melynek Honoris Causa doktora. A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal létrehozásával nemzetközi szinten elismert alkotó-szervező munkát végzett. A tudományos közéletben a Magyar Élelmiszer-ipari Tudományos Egyesület (MÉTE) örökös elnöke, a Nemzetközi Élelmiszer-tudományi és Technológiai Unió (IUFoST) elnöke, akadémájának alapító tagja. UNIDO, FAO és WHO szakértőként fontos feladatokat vállalt és oldott meg. Jelenleg a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem professzor emeritusa, az MTA Élelmiszer-tudományi Bizottság tagja.

Az Életmű-díjat a „Gömböc” kíséri – amelynek feltalálói, alkotói Domokos Gábor és Várkonyi Péter. Ez az első ismert konvex és homogén test, melynek egy stabil és egy instabil egyensúlyi pontja van. Bizonyítható, hogy ennél kevesebb egyensúlyi helyzettel rendelkező test nem létezhet. Egyszerűbben megfogalmazva, teljesen mindegy, hogyan tesszük le, mindig visszatér egyetlen stabil egyensúlyi pontjába. A Díj a Gömböc porcelánból megformált szobra, amelyet a Herendi Porcelánmanufaktúra kollektívája készített



A Kuratórium döntése alapján **Gábor Dénes-**
díjban részesült hat hazai alkotó:



Bayer Gábor, villamosmérnök, a 77 Elektronika Műszeripari Kft. fejlesztési igazgatója,

azon feltalálói, mérnöki fejlesztői és vezetői eredményeiért, amelyeket a hazai orvosi műszeripar és labor-

diagnosztika területén ért el a vizeletanalízis automatizálásával, valamint a mesterséges intelligencia alkalmazásával megvalósított képkiértékeléssel és ezzel hazánkat a nemzetközi labordiagnosztikai piac urinális szegmensének meghatározó résztvevőjévé emelte.

Életrajz:

Bayer Gábor 1970-ben született Budapesten. 1994-ben a Budapesti Műszaki Egyetem villamosmérnöki karán végzett kitüntetéses oklevéllel. 2004-től a 77 Elektronika Kft.-nél dolgozik fejlesztési igazgatóként.

Mind vezetői, mind feltalálói és fejlesztőmérnöki szempontból is kiemelkedő szerepet játszott/játszik az automata és félautomata vizelet üledék analízator termékcsaládok és azok alapja, az ún. UriSed Technológia kifejlesztésében. Szabadalmi a mesterséges intelligencián alapuló képfeldolgozással és a vizeletüledék analízatorok speciális optikai rendszereivel, méréstechnikájával foglalkoznak.

A vezetésével kifejlesztett új termék kategória, a félautomata vizeletüledék analízator termékcsalád, kiemelkedő szakmai és piaci sikere által elnyerte a 2016-os Magyar Innovációs Nagydíjat.

Személyes irányításával zajlott az UriSed Technológia OEM variánsainak kifejlesztése négy, a világon a vizelet labordiagnosztikában vezető cég részére, melynek eredménye a 77

Elektronika elmúlt években bekövetkező robbanásszerű növekedése (a vizelet analízator termékcsaládok már egy évente mintegy 30 Mrd Ft árbevételt hozó üzletágat alapoznak meg). 2022-2023 során részt vett a Massachusetts Institute of Technology (MIT) Regional Entrepreneurship Acceleration Program (REAP) programján a Scale-up Hungary csapat tagjaként.



Dr. Bogsch Erik, biológus, a Richter Gedeon Nyrt. biotechnológiai üzletágának igazgatója,

az első hazai bioszimiláris készítmény – az osteoporosis kezelésében sikeres Terrosa – kidolgozásában

és bevezetésében való vezetői szerepéért, a Richter Gedeon Nyrt. által az új terápiás területeken folytatott hasonló fejlesztések, valamint a régióknak legnagyobb biotechnológiai üzemének irányításában és a szakember-utánpótlás biztosításában sikeres munkájáért.

Életrajz:

Dr. Bogsch Erik 1972-ben született Budapesten. Általános és középiskolai tanulmányait Budapesten végezte. Egyetemi tanulmányait Angliában folytatta, Természettudományi karon szerzett diplomát a Cambridge-i Egyetemen, majd a Warwick-i Egyetemen folytatta PhD tanulmányait. 1998 és 1999 között posztdoktori állást töltött be az egyetemen.

Kutatási területe a növényi sejteken belüli fehérje átviteli folyamatok tanulmányozása és a jelátviteli útvonalakban résztvevő fehérjék karakterizálása volt. Számos tudományos publikáció szerzője.

1999-től 2011-ig, az élelmiszeriparban, a Mars Inc.-nél dolgozott Nagy-Britanniában, Magyarországon és Németországban különböző vezető pozíciókban. 2012 óta a Richter Gedeon

Nyrt. munkatársa, 2013-ban a Biotechnológiai kutatási és fejlesztési főosztályának vezetője, majd 2020 óta a Biotechnológiai Üzletág vezetője, amely szervezet a biotechnológiai alapú gyógyszerek fejlesztéséért, gyártásáért és üzleti stratégiájáért felelős a Társaságon belül. A Biotechnológiai Üzletág és Dr Bogsch Erik munkássága meghatározó a hazai ipari biotechnológia létrehozásában és nemzetközi színvonalra emelésében, olyan formában is, mely exportképes terméket eredményez a hazai gyógyszeripar számára, mint pl. a Magyar Innovációs Nagydíjat 2020-ban nyert teriparatid bioszimiláris. Korábban az ELTE Konzisztóriumának tagja.



Dr. Ferdinandy Péter, kutatóorvos professzor, a Semmelweis Egyetem tudományos és innovációs rektorhelyettese

az iszkémiás szívbetegség kutatásában és kardioprotektív terápia fejlesztésében elért úttörő eredményeiért, az omikai technológiák gyakorlati bevezetéséért, valamint a kimagasló személyes publikációs, iskolateremtő és tudományszervező teljesítményével a Semmelweis Egyetem elismertségéhez történő hozzájárulásáért.

Életrajz:

Dr. Ferdinandy Péter egyetemi tanár, klinikai farmakológus, a Semmelweis Egyetem tudományos és innovációs rektorhelyettese, a Farmakológiai és Farmakoterápiás intézet igazgatója, továbbá a Magyar Kísérletes és Klinikai Farmakológiai Társaság elnöke és a Pharmahungary Group alapítója, egyben ügyvezetője.

Békéscsabán született, 1966-ban. 1991-ben Summa Cum Laude eredménnyel általános orvosként diplomázott a Szegedi Tudomány-

egyetemen, ahol 1995-ben PhD fokozatot szerzett. 1997-től posztdoktori ösztöndíjasként 2 évet töltött az Albertai Egyetem Farmakológiai Tanszékén, Kanadában, ezt követően 2001-ben a Debreceni Egyetemen habilitált, 2004-ben MTA doktori fokozatot szerzett.

Több mint 30 éves hazai és nemzetközi egyetemi oktatási tapasztalattal rendelkezik magyar és angol nyelven egyaránt a farmakológia, biokémia és élettan területein. Legnagyobb hatású publikációinak köszönhetően 2014 óta 5 alkalommal került fel a legtöbbet idézett, ún. „highly cited” kutatók listájára. 2023 január elsejétől 5 éves időtartamra a British Journal of Pharmacology vezető farmakológiai folyóirat főszerkesztőjévé választották.

Tudományos teljesítményét több mint 300 nemzetközi tudományos közlemény, 1500 feletti impact faktor, 20 ezer feletti idézettség és 73-as Hirsch index jelzi.



Nádudvari György,

mérnök-fizikus, a Semilab Félvezető Fizikai Laboratórium Zrt. részlegvezetője,

a félvezető alapanyagok és napelem cellák gyártásközi ellenőrzésére alkalmas fotolumineszcencia és infravörös

leképezésen alapuló eljárások fejlesztéséért, továbbá fotomodulált reflexiómérés optimalizált változatának bevezetéséért, mely módszereket a növekvő integrált áramkör igényeknek megfelelően, hatékonyság növelésére és hibák kiszűrésére világszerte alkalmaznak.

Életrajz:

Budapesten született 1974-ben. 1998-ban mérnök-fizikus diplomát szerzett a Budapesti Műszaki Egyetemen, optika szakirányon. Első munkahelyén a Philips optikai adattárolás üz-

letágában fejlesztési projekteken szerzett tapasztalatot a vállalat telephelyein: Magyarországon, Belgiumban és Bécsben.

A SEMILAB-nál 16 éve dolgozik, optikai fejlesztési részlegvezetőként az infravörös tartományban működő, valamint a fotolumineszcencián alapuló optikai mérőautomaták fejlesztését és az ezeken a fejlesztéseken dolgozó több mint 100 kolléga (fizikus, mérnök és szoftverfejlesztő) munkáját koordinálja. A napelem ipar számára nagyszámú mérő modul értékesítéséhez járult hozzá, az optika részleg fejlesztéseivel, melyeket szilícium blokkok infravörös leképezés alapú minősítésére, ill. a napelem cellák fotolumineszcens leképezés alapú automata vizsgálatára használnak az iparágban.

Munkatársaival közös fejlesztései: a kristályhibák fotolumineszcens emissziós leképezésén alapuló automata mérőberendezés, egyedülálló módon a félvezető iparban használt szilícium szeletek kritikus, felszín alatt megbúvó kristályhibáinak roncsolásmentes feltérképezésére alkalmas, valamint a fényszórás alapú tömbi kristályhiba minősítő berendezés, mely mára a szilícium szeletek gyártóinál referencia eszközzé vált. Társszerzőként 23 nemzetközi publikációban működött közre, a fotomodulált reflexió mérés, ion implantálás, valamint a szilícium szeletek és a tömbi szilícium optikai hibáinak analízise témakörében. Fotolumineszcencia képalapítás területén társszerző 4 szabadalomban.



Dr. Németh András,
gépészmérnök, a AQ
ANTON Kft. ügyvezető
igazgatója,

a gépgyártásban vezető-
ként meghonosított egyedi
technológiákért és fejlett
gyártási folyamatokért,

amelyeket a szikraforgácsolás, a lézeres megmunkálás, a szuperötvözetek megmunkálása, a nemfémes anyagok precíziós alakítása, valamint a többkomponensű fröccsöntés terén vezettek be, lehetővé téve a high-tech energiaipari, repülőipari, járműipari és elektromos berendezések részegységeinek nemzetközi hírnevet kivívó hazai előállítását.

Életrajz:

Keszthelyen született 1972-ben. Tanulmányait a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME), Gépészmérnöki Kar, Géptervező Szakán végezte 1996-ban, ahol okleveles gépészmérnök diplomát szerzett. 1995-ben, hallgatóként CAD oktató a BME Mérnöktovábbképző Intézetében, majd doktoranduszként oktató és kutató fejlesztőmunkákat végez a BME Gép szerkezetek Intézetében. Párhuzamosan a BME Természet- és Társadalomtudományi Karon 1998-ban okleveles mérnöktanár diplomát szerzett. 1999-ben az Egyesült Államokban a University of New Hampshire egyetemen vendégtanulmányokat folytatott, majd 2000-ben PhD fokozatot szerzett a BME Pattantyús-Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskolában. 2000-ben Anton Kft.-nél helyezkedett el kezdetben tervező mérnökként majd 2004-től műanyag üzletág vezetője lett. 2007-től a Magyar Tudományos Akadémia köztestületi tagja. 2008-ban MBA végzettséget szerzett a Spinoza University of the Netherlands-on. 2009-től napjainkig az Anton Kft. (2015-től AQ Anton Kft.) ügyvezetője. 2018-tól a BME, Gépészmérnöki Kar Polimertechnika Tanszékének címzetes egyetemi docense. 2022-től a AQ Group AB műanyag üzletág, globális szakmai igazgatója. A gépészmérnök képzés és a tudomány elkötelezett támogatója.



Dr. Szászi István, járműmérnök, Bosch csoport vezetője Magyarországon és az Adria régióban,

az autóipar, mobilitás és az elektronika területén kiemelkedő innovatív ipari fejlesztési programok sikeres koordinálásáért,

a szinergia alapú egyetemi-ipari együttműködések és infrastrukturális terek Bosch csoport általi kiépítéséhez, valamint a hazai mérnökképzési és tehetségtámogatási modernizációhoz való személyes hozzájárulásáért.

Életrajz:

Dr. Szászi István a Bosch csoport vezetője Magyarországon és az Adria régióban, a Közép- és Kelet-Európai Kutatás Fejlesztési Klaszter (Middle and Eastern European Engineering Cluster) vezetője, a Robert Bosch Kft. ügyvezető igazgatója. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem elvégzése után az egyetem tanársegédje, majd adjunktusa lett. Tudományos karrierjét 2004-ben az üzleti szektorban folytatta a magyarországi Bosch csoport projektmérnökeként. Vezetői pályafutása Reutlingenben indult, majd a járműirányítási rendszerekkel foglalkozó fejlesztési osztály vezetője lett a Budapesti Fejlesztési Központban. Egy újabb németországi kiküldetést követően 2018-ban átvette a budapesti telephely autóipari elektronika fejlesztési divízió irányítását. 2019-től a Budapesti Fejlesztési Központ vezetője, 2021. óta pedig a Bosch csoport vezetője Magyarországon és az Adria régióban. Vezetői mentorprogramokban vállal szerepet, a Magyar Mérnökakadémia tagja, a BME címzetes egyetemi docense. 2022. óta a Rudolf Kálmán Óbudai Egyetemért Alapítvány kuratóriumának tagja. Célja, az egyetemi, akadémiai szféra, az ipari szereplők összekapcsolása, egy olyan innovációs ökoszisztéma létrehozása, amelyben

a résztvevők közösen formálják a jövőt, jelentősen hozzájárulva a közjóhoz.

A Kuratórium döntése alapján In Memoriam Gábor Dénes elismerésben részesült

Az elismerő oklevelet a Kuratórium adományozza az alapítványi célok szakmai, erkölcsi támogatásáért, Gábor Dénes emlékének megőrzését segítő önzetlen közreműködéséért.



Kasza Magdolna, grafikus, Pénzjegynyomda Zrt. kreatív és termékfejlesztési referense

aki aktív segítője a díj előkészítésének, munkájával hozzájárulva a fenntartásához. 2012-ben tervezte meg a Gábor Dénes-díj érembe illesztett hologramot a Gábor Dénes Főiskola udvarán található Kampfl József-féle bronz mellszobor alapján, egy általa kidolgozott technika, a valós tárgyról készült digitális 3D hologramkép létrehozásával.

Életrajz:

1977-ben született Szegeden. A Tömörkény István Művészeti Szakközépiskola alkalmazott grafika szakának elvégzése után a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola rajz, művelődésszervezés és média szakirányán szerzett diplomát. Pályája során dolgozott pr- és marketingterületen, tanárként főképp művészettörténetet és vizuális kultúrát oktatott. Újságíróként a kulturális ismeretterjesztést tűzte célul, míg irodalmi szerkesztőként a helyes, szép magyar szövegek ápolásában vállalt aktív szerepet. A reklámgrafika mellett könyvek borítóit, illusztrációit készítette, legmagasabb szakmai elismerésként egy pályázati munkájáért minisztériumi díjat is kapott.

Több mint húsz éve foglalkozik Gábor Dénes találmányával: a hologrammal. Az évek során

által tervezett biztonsági matricák és fóliák négy kontinens húsz országában jelentek meg, ez több száz különböző grafikai és gyártási tervet jelent. 2012-ben tervezte a Gábor Dénes-díj érembe a jelenleg is használt hologramot a Gábor Dénes Főiskola udvarán található Kampfl József-féle bronz mellszobor alapján, egy akkor vadonatúj, általa kidolgozott technika: a valós tárgyról készült digitális 3D hologramkép létrehozásával.

A díj előkészítésének azóta is aktív segítője, munkájával járulva hozzá a fenntartásához, mert Gábor Déneshez hasonlóan hisz benne, hogy a jövő az innovációé.

A Kuratórium döntése alapján **Gábor Dénes Emlékgyűrű** elismerésben részesült



Dr. Darvas Ferenc

Executive Chairman
ThalesNano Zrt, InnoStudio Zrt

a Gábor Dénes-díjasok Klubjának sok éves szervezéséért és támogatásáért, az újonnan alakult Gábor Dénes-díjasok

Klub Egyesület kezdeményezéséért.

Életrajz:

Dr. Darvas Ferenc gyógyszerkémiből, számítástechnikából, szabadalmi ügyvitelből szerzte diplomáit, kandidátusi fokozatát pedig kísérleti biológiából. Professzorként oktatott Spanyolországban, Ausztriában, USA-ban és Magyarországon. Nevéhez 5 könyv, 200-nál több publikáció, 140-nél több megadott (többnyire megvalósított) szabadalom fűződik. A 70-es években kezdte mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatásait, amely során eljutott ma is használt gyógyszerkémiai alkalmazásokig. Szoftverjeivel a 90-es években robotizált gyógyszerkészítést valósított meg, mindezt és

nanotechnológiai eredményeire vállalatok jelentős, 100 millió dollár feletti tőkebefektetéshez jutottak idehaza és az USA-ban (több mint 20 céget alapított, többségüket befektetők vették meg). Eredményeit sikerrel alkalmazta az űrben végzett gyógyszerkémiai kutatásban is, 2017-21 között szervezte a világ első űrkémiai szimpóziumsorozatát az AmChemSoc keretében. A Tudomány- és innovációs szervezési tevékenysége keretében három nemzetközi és két hazai szakmai egyesületben volt alapító majd elnök. 2006-23 között vezette a Gábor Dénes Díjazottak Klubját. Dr. Darvas számos kitüntetésben részesült idehaza és az USA-ban, így az MTA, a MISZ, az SZTNH díjak, és az R&D 100 Innovációs díj (USA) kitüntette, a Magyar Köztársasági Érdemrend Középkeresztjének birtokosa, ACS Fellow (USA).

Gábor Dénes Tudományos Diákköri ösztöndíjban részesül



Vajtai Lili hallgató

a „Szupravezetés keresése újszerű, alacsony dimenziós anyagokban” tárgyú dolgozatáért

Témavezetők: Simon Ferenc egyetemi tanár, Márkus Bence Gábor tudományos munkatárs BME TTK Fizika Tanszék, Kísérleti Fizika szekció



Czibere Balázs hallgató

„Alacsony számításigényű, moduláris track-to-track szenzorfüzió autonóm járművek környezetérzékelésének támogatására” tárgyú dolgozatáért

Témavezető: Lindenmaier László PhD hallgató
BME KJK Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék, Járműirányítás szekció

**SAJTÓANYAG ELÉRHETŐ 2023.12.15-én
14 órától:**

<https://www.gabordenes.hu/gabor-denes-dij-2023> (Gábor Dénes-díj – Díjazottak, díj-
átadók – Gábor Dénes-díj 2023)

Sajtómunkatárs: Bárány Emese +36 30
5949081, barany.alapitvany@novofer.hu

**A Gábor Dénes-díj fenntartását, programja-
ink megvalósítását 2023-ban támogatták:**

Támogatóink: NEMZETI KUTATÁSI, FEJ-
LESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL, B+N
Referencia Zrt., Bethlen Gábor Alapkezelő Zrt.,
BHE Bonn Hungary Elektronikai Kft., Egis
Gyógyszergyár Zrt., FOXCONN Cloud Network
Technology, Karsai Műanyagtechnikai Holding
Zrt., KRUPPA-MAG Kutató Kft., Miniszterelnök-
ség, Nemzeti Együttműködési Alap, NOVOFER
Távközlési Innovációs Zrt., Raiffeisen Bank Zrt.,
Servier Kutatóintézet Zrt., UniCredit Bank Hun-
gary Zrt., VEOLIA Energia Magyarország Zrt.

Magánszemélyek: Dr. Darvas Ferenc, Jamrik
Péter, Sólyom László Magyarország volt elnöke

Szakmai együttműködő partnerek: Eötvös
Loránd Fizikai Társulat, Gál József holográfus,
Kasza Magdolna grafikus, KELLO Könyvtárel-
látó Kft., Magyar Tudományos Akadémia, Nem-
zeti Média- és Hírközlési Hatóság, NOVUM TV,
Országos Tudományos Diákköri Tanács, Rá-
kóczi Szövetség.



Február 18-20



A helyszín: Phoenix, Arizona állam

A konferencia fő témái:

A vezetői készségek fejlesztése

Növelje szakértelmét és fejlessze csapa-
tát a magasabb „öv-fokozat” megszerzé-
séhez, a hatékony vezetés és az emberi
erőforrás-gazdálkodás révén.

Az alapok elsajátítása és megosztása

Építsen az alapvető eszközökre, elvekre
és módszertanokra – a Lean és a Six
Sigma-tól az agilis módszerig – a legjobb
minőségi gyakorlatok elterjesztéséhez az
egész szervezetben.

Az adatok hatásának ismertetése

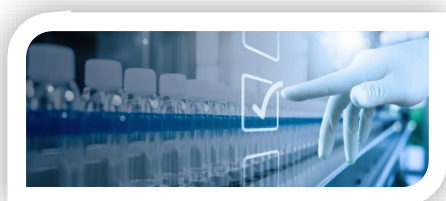
Tanulja meg a nagy és rendezetlen adat-
készletek kezelését, biztosítsa azok integ-
ritását. Számszerűsítése a felismert effek-
tusokat, hatásosan kommunikálja a rele-
vans eredményeket, hogy a szervezet
jobban értékelje az adatok gyűjtésének és
elemzésének fontosságát.

A változások fenntartása

Tartsa kézben a folyamataiban és a válla-
lati kultúrában bekövetkező pozitív válto-
zásokat a szervezet valamennyi szintjén.

*A szerkesztő megjegyzése: A fő témakö-
rökben évek óta nincs változás, a szoká-
sos általánosságokat ismétlik meg. A mi-
nőségügy egyhelyben toporog.*

Megfelelőségértékelés – Jártassági vizsgálatok



A jártassági vizsgálat a laboratóriumok vizsgálatra való felkészültségének, jártasságának meghatározása, melyet a laboratóriumok összehasonlító vizsgálat útján végeznek. Ennek során előre meghatározott kritériumok alapján, laboratóriumok közötti összehasonlítások segítségével meghatározzák a résztvevők vizsgálati teljesítményét.

2023. november 1-jén megjelent az [MSZ EN ISO/IEC 17043:2023](#) *Megfelelőségértékelés. A jártassági vizsgálatot szervezők általános kompetenciakövetelményei (ISO/IEC 17043:2023)* szabvány.

A laboratóriumok teljesítménye iránti folyamatos bizalom nemcsak a laboratóriumok és ügyfelek, hanem más érdekelt felek, például a szabályozó hatóságok, az akkreditáló testületek és más, a laboratóriumokra vonatkozó követelményeket meghatározó szervezetek számára is alapvető fontosságú.

A szabvány általános követelményeket határoz meg a jártassági vizsgálatot szervezők alkalmasságára és pártatlanságára, valamint valamennyi jártassági vizsgálati rendszer következetes működésére vonatkozóan.

E követelményeket a jártassági vizsgálati rendszerek alkalmazói, a szabályozó hatóságok, a

szakértői értékelést alkalmazó szervezetek, az akkreditáló testületek és egyéb szervezetek a jártassági vizsgálatot végzők alkalmasságának igazolásához vagy elismeréséhez alkalmazhatják.

A következő típusú laboratóriumi összehasonlítások esetében a jártassági vizsgálat kifejezés azonban nem alkalmazható, mivel a laboratóriumi kompetenciát előzetesen meg kell állapítani a mérések vagy a vizsgálatok érvényességének, valamint a kijelölt értékek metrológiai nyomkövethetőségének biztosítása érdekében:

- egy mérési vagy vizsgálati módszer teljesítményjellemzőinek értékelése (gyakran együttműködésen alapuló kísérletekként írják le);
- értékek referenciaanyagokhoz való hozzárendelése;
- a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal (BIPM) és a társult regionális metrológiai szervezetek megbízásából végzett „kulcsfontosságú és kiegészítő összehasonlítások” révén a nemzeti metrológiai intézetek vagy a kijelölt intézeteik mérései.

A szabvány magyar nyelvű változatának kidolgozásához az MSZT várja azon cégek, szolgáltatók, szervezetek stb. jelentkezését, akik az MSZT-vel együttműködve támogatnák a szabvány magyar nyelvű kiadását. A támogatással kapcsolatban további információért, kérjük, keressen bennünket a szabvtit@mszt.hu elérhetőségen.

Antal Andrea Zsuzsa
2024. január

Védőkesztyűk. Általános követelmények és vizsgálati módszerek – Megjelent az MSZ EN ISO 21420 magyar nyelven



Már az ókori görögök és rómaiak is használtak munkakesztyűket.

Az ókori, majd a középkori kezdetleges munkakesztyűgyártás az iparosodással párhuzamosan egyre több országban terjedt el. Elsősorban azokban az országokban alakult ki az ipari méretű kesztyűkészítés, ahol bőven volt megfelelő minőségű bőr, valamint olcsó munkaerő.

Napjainkban a különböző védőkesztyűket tömegtermeléssel állítják elő, és számos speciális védőkesztyűtípus létezik aszerint, hogy milyen anyagból készülnek (pl. sertésbőr, marhabőr, kecskebőr, műanyagon belül pl. a latex, a nitril, a neoprén, a PVC stb.), továbbá milyen védelmi célokat szolgálnak.

A védőkesztyűk világméretű elterjedésének következtében számos szabványt dolgoztak ki a

témában. Az [MSZ EN ISO 21420:2020](#) Védőkesztyűk. Általános követelmények és vizsgálati módszerek (ISO 21420:2020) szabvány 2024. január 1-jén jelent meg magyar nyelven. A dokumentum a kesztyű kialakítására és felépítésére, az ártalmatlanságra, a kényelemre és a hatékonyságra vonatkozó általános követelményeket és vizsgálati eljárásokat, valamint az összes védőkesztyűre alkalmazható megjelölést és a gyártó által nyújtott tájékoztatást írja elő.

A szabvány nem foglalkozik a kesztyűk védelmi tulajdonságaival, ezért önmagában nem alkalmazható, csak a megfelelő specifikus szabványokkal együtt. Ezek nem teljes körű jegyzéke megtalálható az Irodalomjegyzékben.

A ZA melléklet a harmonizált szabvány és a 2016/425 rendelet alapvető követelményei közötti kapcsolatot mutatja be.

Antal Andrea Zsuzsa
2024. január

87. IEC-közgyűlés



A Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC) 87. közgyűlését 2023. október 19. és november 2. között tartották kizárólag virtuális formában. Az eseménynek eredetileg Egyiptom adott volna otthont, azonban a szomszédjukban zajló konfliktus miatt, a résztvevők biztonsága érdekében, a házigazda lemondott a személyes találkozás lehetőségéről, és a rendezvényt inkább a virtuális térben bonyolították le.

A közgyűlést Jo Cops, az IEC elnöke nyitotta meg, beszédében hangsúlyozta a nemzetközi elektrotechnikai és műszaki szabványok kidolgozásában részt vevő országok és szakértők sokszínűségét. Kiemelte a megfelelőségértékelési munkafolyamat bevonását, és azt, hogy a 89 tagországból származó szakértők széles körű szakértelme és tapasztalata lehetővé teszi az IEC számára, hogy hatékonyabb megoldásokat dolgozzon ki a globális kihívásokra.

„Történelmünk során aktívan bevontuk az érdekeltek sokféle csoportját a szabványok kidolgozásába, biztosítva, hogy azok a valós igényekre válaszoljanak, tiszteletben tartsák az etikai elveket és az emberi jogok védelmét. Az IEC-t egy globális szakértői közösség irányítja, és a társadalom, az ipar, a tudományos élet és a kormányzatok érdekelt feleinek széles körével áll kapcsolatban.” – mondta Jo Cops.

A közgyűlésen számos napirendi pontot megvittak, és áttekintették a bizottság elnökségének

és titkárságának időszakos jelentéseit. Ezenkívül az előző évi zárszámadás és pénzügyi kimutatások, valamint a következő évre tervezett költségvetés elfogadására is sor került.



A tagok megválasztották a 2024–2026-os időszakra a megfelelőségértékelő bizottság (CAB) és a szabványosítási irányítóbizottság (SMB) jelöltjeit. Mindegyik testület feladata a kijelölt tevékenységeinek felügyelete és ellenőrzése, amelyeket aztán az IEC igazgatótanácsa elé terjesztenek. Minden tevékenységet és jelentést az IEC közgyűlése hagy jóvá.

A Fialat szakemberek workshopján az IEC/TC 106 műszaki bizottság szakértőivel és az 5G, IoT és 6G területén dolgozó fiatal szakemberekkel tartottak interaktív szemináriumot Ausztráliából és az Egyesült Királyságból.

Az utolsó napon egy nyílt konferenciát tartottak, melynek témája „Az IEC Afrikában – Afrika az IEC-ben” volt, melyen kiemelték az IEC munkájának fontosságát és hozzájárulását az afrikai országok hatékony, biztonságos és fenntartható fejlődéséhez. A neves előadók arról értekeztek, hogyan lehet növelni az elektrotechnikai termékek biztonságát és megbízhatóságát az afrikai fogyasztók számára, továbbá megvitták az afrikai országok IEC-ben való nagyobb részvételének és befolyásának előnyeit.

Ez utóbbi rendezvényt több közösségi felületen élőben közvetítették, és visszanézhető pl. az alábbi webcímen: <https://www.youtube.com/watch?v=sQHdK2-0Glq>

A közgyűlés munkájában Magyarország képviseletében – az online részvétel lehetőségével

élve – a Magyar Szabványügyi Testület is részt vett, illetve szavazott.

Nagy Gábor
2024. január

2023-ban kiadott európai szabvány jellegű dokumentumok (CEN) – Munkaértekezleti megállapodások –



adott dokumentum, amelyet egy CEN-munkaértekezleten dolgoznak ki. A kiadvány megha-

A CEN munkaértekezleti megállapodás (CWA) a CEN által a három hivatalos nyelv (angol, német, francia) közül legalább az egyik nyelven ki-

tározott egyének vagy szervezetek közötti meg-egyeződést tükröz. Ezek az egyének vagy szerve-zetek felelősek a dokumentum tartalmáért.

A munkaértekezleti megállapodások megvásá-rolhatók az [MSZT Szabványboltjában](#) vagy megrendelhetők a kiado@mszt.hu e-mail-cí-men a [Megrendelőlap](#) kitöltésével.

További információért, kérjük, keresse munka-társainkat az alábbi elérhetőségen: [szab-
vtit@mszt.hu](mailto:szab-vtit@mszt.hu).

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CWA 18059-1:2023 Definition of parameters required for modelling of the material, cell and manufacturing process behaviour for battery cells for the automotive market. Part 1: Data required for modelling the material, cell and manufacturing process for cells for the automotive market	Akkumulátorok
CWA 18059-2:2023 Definition of parameters required for modelling of the material, cell and manufacturing process behaviour for battery cells for the automotive market. Part 2: Experiments and characterisation techniques for data required for modelling cells	
CWA 18004:2023 Requirements for acquiring digital information from victims during Search and Rescue operations	Baleset- és kataszt-rófavédelem

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CWA 18005:2023 Requirements and recommendations for social media early warning messages in crisis and disaster management	
CWA 18009:2023 Evaluation of exercises. Implementation Guidelines	
CWA 18013:2023 Collaborative emergency response. Common addressing format and emergency identification protocol	Baleset- és kataszt-rófavédelem
CWA 18018:2023 Structuring an emergency response plan for crisis management stakeholders	
CWA 18019:2023 Specifications for Digital Scenarios for Crisis Management Exercises	
CWA 18022:2023 Exchanging of building and infrastructure damage information with Common Alerting Protocol	
CWA 18023:2023 International and interinstitutional crisis and disaster management. Guideline for the mapping of terminology and icons	
CWA 18024:2023 Emergency management. Incident situational reporting for critical infra-structures	
CWA 18028:2023 Semantic layer definition and suitability of OASIS EDXL-CAP and OASIS EDXL-SitRep standards for crisis management in critical infra-structures	
CWA 18017:2023 Management of forest fire incidents. SITAC-based symbology	Erdőtüzek kezelése
CWA 18046:2023 Position markers for digital applications on construction sites, structural monitoring and BIM-applications	Építményinformációk modellezés (BIM)
CWA 17933:2023 Digital health innovations. Good practice guide for obtaining consent for the use of personal health information for research and innovations	Digitális egészség-ügyi innovációk
CWA 17938:2023 Guideline for introducing and implementing real-time instrumental-based tools for biomechanical risk assessment	Ergonómia

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CWA 17967:2023 Guidelines for design of advanced Human-Robot Collaborative cells in personalized HRC systems	
CWA 18002:2023 Best practices for hybridization and injection moulding of rigid control units on in-mould flexible devices	Gumi- és műanyagipari berendezések
CWA 18062:2023 Determination of trace chemicals extracted from absorbent hygiene products (AHPs) using simulated urine/menstrual fluid	Higiéniai termékek
CWA 17897-2:2023 Extraction, production and purification of added value products from urban wastes. Part 2: Extraction and purification of PHA biopolymers	Hulladék és hulladékgazdálkodás
CWA 17974:2023 Basic CBRN training curriculum for first responders and medical staff including first receivers	Humánerőforrás-gazdálkodás
CWA 17995:2023 Digital Sovereignty. European perspectives, general approach, and implications on standardisation	Informatikai alkalmazások
CWA 18016:2023 Age appropriate digital services framework	
CWA 18011:2023 Guidelines for the evaluation of the plane stress fracture toughness of advanced high strength steel sheets in the frame of fracture mechanics	Nagy szilárdságú acéllemez
CWA 18012:2023 Test method for the determination of a cracking resistance index for advanced high strength steel sheets	
CWA 18008:2023 Design and Construction Code for mechanical equipments of innovative nuclear installations	Nukleáris berendezések
CWA 17987:2023 Good practice recommendations for implementation of career-tracking survey of doctorate holders	Oktatás
CWA 18006:2023 eXtended Reality for Learning and Performance Augmentation. Methodology, techniques, and data formats	
CWA 18014:2023 Mediation Grammar. A testing methodology for measuring the empowerment of users of public services for migrants	

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CWA 18038:2023 Methodology for managing maintenance strategy and remanufacturing projects of large industrial equipment	Vállalatszervezés és -irányítás
CWA 16926-61:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 61: Application Programming Interface (API). Service Provider Interface (SPI). Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2000) to Version 3.50 (this CWA)	Interfészek és összekapcsoló berendezések
CWA 16926-62:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 62: Printer and Scanning Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-63:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 63: Identification Card Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-64:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 64: Cash Dispenser Module Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-65:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 65: PIN Keypad Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-66:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 66: Check Reader/Scanner Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-67:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 67: Depository Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-68:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 68: Text Terminal Unit Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	Interfészek és összekapcsoló berendezések

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CWA 16926-69:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 69: Sensors and Indicators Unit Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-70:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 70: Vendor Dependent Mode Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-71:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 71: Camera Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-72:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 72: Alarm Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-73:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 73: Card Embossing Unit Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-74:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 74: Cash-In Module Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-75:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 75: Card Dispenser Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-76:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 76: Barcode Reader Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	Interfészek és összekapcsoló berendezések

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CWA 16926-77:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 77: Item Processing Module Device Class Interface. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	
CWA 16926-78:2023 Extensions for Financial Services (XFS) interface specification Release 3.50. Part 78: Biometrics Device Class Interface Proposal. Programmer's Reference. Migration from Version 3.40 (CWA 16926:2020) to Version 3.50 (this CWA)	

2023-ban kiadott európai szabvány jellegű dokumentumok (CEN, CLC) – Műszaki jelentések –



Műszaki jelentések akkor készülnek, ha sür-
gős vagy hasznos tájé-
koztatást szeretnének
adni a CEN/CENELEC
tagjainak, az Európai

Bizottságnak, az EFTA titkárságának vagy más
kormányzati szervezetnek, illetve kívülálló testü-
leteknek.

A műszaki jelentések megvásárolhatók az
[MSZT Szabványboltjában](#) vagy megrendelhe-
tők a kiado@mszt.hu e-mail-címen a [Megren-
delőlap](#) kitöltésével.

További információért, kérjük, keresse munka-
társainkat az alábbi elérhetőségen: [szab-
vitit@mszt.hu](mailto:szab-
vitit@mszt.hu).

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN ISO/ASTM TR 52905:2023 Additive manufacturing of metals. Non-destructive testing and evaluation. Defect detection in parts (ISO/ASTM TR 52905:2023)	Additív gyártás
CEN ISO/ASTM TR 52952:2023 Additive Manufacturing of metals. Feedstock materials. Correlating of ro- tating drum measurement with powder spreadability in PBF-LB machines (ISO/ASTM TR 52952:2023)	
CEN/TR 13933:2023 Masonry cement. Testing for workability (cohesivity)	Építési termékek

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/TR 17965:2023 Construction products: Assessment of release of dangerous substances. Guidance for a broader application of the CEN/TC 351 reference room	
CEN/TR 17920:2023 BIM in infrastructure. Standardization need and recommendations	Építményinformációs modellezés (BIM)
CEN/TR 16395:2023 Gas Infrastructure. CEN/TC 234 Pressure Definitions. Guideline Document	Gázszolgáltatás
CEN/TR 16389:2023 Automotive fuels. Paraffinic diesel fuel and blends with FAME. Background to the parameters required and their respective limits and determination	Gépjármű-hajtóanyagok
CEN/TR 17167:2023 Communication system for meters. Accompanying TR to EN 13757-2,-3 and -7. Examples and supplementary information	Mérőeszközök kommunikációs rendszerei
CEN/TR 17924:2023 Safety and control devices for burners and appliances burning gaseous and/or liquid fuels. Guidance on hydrogen specific aspects	Nyomásszabályozók
CEN/TR 17909:2023 Hydrometry. On-site measurement of snow depth and depth of snowfall	Hidrometria
CEN/TR 17993:2023 Calibration and accuracy of non-catching precipitation measurement instruments	
CEN/CLC/TR 17912:2023 Hyperloop systems. Standards Inventory and Roadmap	Intelligens közlekedési rendszerek
CEN/TR 17949:2023 Public transport. Distribution APIs for MaaS	
CEN/TR 1317-10:2023 Road restraint systems. Part 10: Assessment methods and design guidelines for transitions, terminal and crash cushion connection – transitions	Közúti berendezések
CEN/TR 17989:2023 Electronic cigarettes and e-liquids. Terms and definitions	Elektronikus cigaretta és e-folyadékok
CEN/TR 13387-3:2023 Child care articles. General safety guidelines. Part 3: Mechanical hazards	

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/TR 13387-5:2023 Child care articles. General safety guidelines. Part 5: Product information	Játékok, sport-, szabadidő- és szórakoztató eszközök
CEN/TR 16598:2023 Collection of rationales for EN 1176. Requirements	
CEN/TR 17994:2023 One post equipment. Inspection guidance	
CEN/CLC/TR 17919:2023 Data protection and privacy by design and by default. Technical Report on applicability to the video surveillance industry. State of the art	Kiberbiztonság és adatvédelem
CEN/TR 17419-2:2023 Digital information interchange in the insurance industry. Transfer of electronic documents. Part 2: Implementation of EN 17419-1 in Open API 3.0 specification	
CEN/TR 17982:2023 European Digital Identity Wallets standards Gap Analysis	
CEN ISO/TR 25060:2023 Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). General framework for Common Industry Format (CIF) for usability-related information (ISO/TR 25060:2023)	Ergonómia
CEN ISO/TR 9241-100:2023 Ergonomics of human-system interaction. Part 100: Overview of ISO 9241 software ergonomic standards (ISO/TR 9241-100:2023)	
CEN ISO/TR 9241-311:2023 Ergonomics of human-system interaction. Part 311: Application of ISO 9241-307: LCD screens for workstations (ISO/TR 9241-311:2022)	
CEN/TR 17911:2023 Stationary source emissions. Guideline for the elaboration of standardized measurement methods. Recommendations for the structure and content	Levegőminőség
CEN/TR 12349:2023 Mechanical vibration. Guide to the health effects of vibration on the human body	Mechanikai rezgés és rázkódás
CEN/CLC ISO/IEC/TR 24027:2023 Information technology. Artificial intelligence (AI). Bias in AI systems and AI aided decision making (ISO/IEC TR 24027:2021)	Mesterséges intelligencia

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/CLC ISO/IEC/TR 24029-1:2023 Artificial Intelligence (AI). Assessment of the robustness of neural networks. Part 1: Overview (ISO/IEC TR 24029-1:2021)	
CEN/TR 16862:2023 Plastics welding supervisor. Task, responsibilities, knowledge, skills and competence	Műanyagok
CEN ISO/TR 20736:2023 Sludge recovery, recycling, treatment and disposal. Guidance on thermal treatment of sludge (ISO/TR 20736:2021)	Izapgazdálkodás
CEN/TR 17945:2023 Textiles and textile products. Textiles with integrated electronics and ICT. Definitions, categorisation, applications and standardisation needs	Textíliák és textiltermékek
CEN/TR 10261:2023 Iron and steel. European standards for the determination of chemical composition	Vas és acél vegyvizsgálati módszerei
CEN/TR 10377:2023 Guidelines for the preparation of standard routine methods with wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry	
CEN/TR 18010:2023 Chemical disinfectants and antiseptics. Information on the preparation of spores and determination/exclusion of sporistatistical activity	Vegyfertőtlenítőszer- és antiszeptikus anyagok

2023-ban kiadott európai szabvány jellegű dokumentumok (CEN, CLC) – Műszaki specifikációk –



A műszaki specifikációkat főként az európai piac fejlődésének támogatását célzó témakörök szempontjainak közzétételére, az előírásokra és a kapcsolódó vizsgálati mód-

szerekre vonatkozó piaci iránymutatáshoz, valamint a kísérleti körülmények és/vagy fejlődő technológiák előírásainak megalkotására hozták létre.

A műszaki specifikációk megvásárolhatók az [MSZT Szabványboltjában](#) vagy megrendelhetők a kiado@mszt.hu e-mail-címen a [Megrendelőlap](#) kitöltésével.

További információért, kérjük, keresse munkatársainkat az alábbi elérhetőségen: szabvit@mszt.hu.

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/TS 17901:2023 Digital Information Interchange in the Insurance Industry. Electronic Premium Invoice. Mapping to Electronic Invoice EN 16931-1:2017	Digitális információcsere a biztosítási üzletágban
CEN ISO/TS 17251:2023 Health informatics. Business requirements for a syntax to exchange structured dose information for medicinal products (ISO/TS 17251:2023)	Egészségügyi informatika
CEN ISO/TS 20440:2023 Health informatics. Identification of medicinal products. Implementation guidelines for ISO 11239 data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated information on pharmaceutical dose forms, units of presentation, routes of administration and packaging (ISO/TS 20440:2023)	
CEN/TS 17985:2023 Construction products: Assessment of release of dangerous substances. Methods for the determination of N-nitrosamines in air samples derived by EN 16516	Építési termékek
CEN ISO/TS 9241-430:2023 Ergonomics of human-system interaction. Part 430: Recommendations for the design of non-touch gestural input for the reduction of biomechanical stress (ISO/TS 9241-430:2021)	Ergonómia
CEN/TS 17946:2023 Helmets for S-EPAC riders	Munkavédelem
CEN/TS 927-12:2023 Paints and varnishes. Coating materials and coating systems for exterior wood. Part 12: Ultraviolet and visible radiation transmittance	Festékek és lakkok
CEN/TS 927-9:2023 Paints and varnishes. Coating materials and coating systems for exterior wood. Part 9: Determination of pull-off strength	
CEN ISO/TS 2610:2023 Analysis of natural gas. Biomethane. Determination of amines content (ISO/TS 2610:2022)	Gázszolgáltatás
CEN/TS 17977:2023 Gas infrastructure. Quality of gas. Hydrogen used in rededicated gas systems	

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/TS 17986:2023 Flexible sheets for waterproofing. Extrapolation rules for testing results on resistance to root penetration	Hajlékony vízszigetelő lemezek
CEN/TS 13259:2023 Gas welding equipment. Industrial manual and machine blowpipes for flame heating, flame brazing and allied processes	Hegesztés és rokon eljárások
CLC/TS 50600-5-1:2023 Information technology. Data centre facilities and infrastructures. Part 5-1: Maturity Model for Energy Management and Environmental Sustainability	Információtechnológia
CEN ISO/TS 37444:2023 Electronic fee collection. Charging performance framework (ISO/TS 37444:2023)	Intelligens közlekedési rendszerek
CEN/TS 17831:2023 Cycles. Electrically power assisted cycles. Anti-tampering measures	Játékok, sport-, szabadidő- és szórakoztató eszközök
CEN/TS 17959:2023 Safety of amusement rides and devices: Manufacturing quality recommendations for machinery components	
CEN/TS 17973:2023 Safety of toys. Categorization of slime type materials	
CEN/TS 1317-7:2023 Road restraint systems. Part 7: Performance characterisation and test methods for terminals of safety barriers	Közúti berendezések
CEN/TS 1317-9:2023 Road restraint systems. Part 9: Impact tests and test methods for removable barrier sections	Közúti berendezések
CEN/TS 15518-4:2023 Winter maintenance equipment. Road weather information systems. Part 4: Test methods for stationary equipment	
CEN ISO/TS 16486-7:2023 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels. Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing. Part 7: Assessment of conformity (ISO/TS 16486-7:2023)	Műanyag csővezeték- és csatornarendszerek
CEN/TS 1455-2:2023 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure. Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS). Part 2: Assessment of conformity	

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/TS 14632:2023 Plastics piping systems for drainage, sewerage and water supply, pressure and non-pressure. Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP). Guidance for the assessment of conformity	
CEN/TS 1566-2:2023 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure. Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C). Part 2: Assessment of conformity	
CEN ISO/TS 19807-2:2023 Nanotechnologies. Magnetic nanomaterials. Part 2: Specification of characteristics and measurement methods for nanostructured magnetic beads for nucleic acid extraction (ISO/TS 19807-2:2021)	Nanotechnológiák
CEN ISO/TS 21357:2023 Nanotechnologies. Evaluation of the mean size of nano-objects in liquid dispersions by static multiple light scattering (SMLS) (ISO/TS 21357:2022)	
CEN ISO/TS 11137-4:2023 Sterilization of health care products. Radiation. Part 4: Guidance on process control (ISO/TS 11137-4:2020)	Orvostechnikai eszközök sterilizálása
CEN/TS 17981-1:2023 <i>In vitro</i> diagnostic Next Generation Sequencing (NGS) workflows. Part 1: Human DNA examination	Orvostechnikai <i>in vitro</i> diagnosztikai eszközök
CEN/TS 17981-2:2023 <i>In vitro</i> diagnostic Next Generation Sequencing (NGS) workflows. Part 2: Human RNA examination	Orvostechnikai <i>in vitro</i> diagnosztikai eszközök
CEN/TS 17697:2023 Animal feeding stuffs. Methods of sampling and analysis. PFGE typing of <i>Lactobacilli</i> , <i>Pediococci</i> , <i>Enterococci</i> and <i>Bacilli</i> in animal feeds	Takarmányok
CEN/TS 17943:2023 Characterization of waste. Guidance on the determination of the content of elements and substances in waste	Hulladék
CEN/TS 19102:2023 Design of tensioned membrane structures	Tartószerkezeti Euro-code-ok
CEN/TS 17991:2023 Statistical verification of partial factors for buildings according to Euro-code EN 1993-1-1 Annex E	Szerkezeti acélok

Hivatkozási szám és cím	Témakör
CEN/TS 15427-1-2:2023 Railway applications. Wheel/rail friction management. Part 1-2: Equipment and application. Top of rail	Vasúti alkalmazások
CEN/TS 15427-1-3:2023 Railway applications. Wheel/rail friction management. Part 1-3: Equipment and application. Adhesion materials	
CEN/TS 15427-2-2:2023 Railway applications. Wheel/rail friction management. Part 2-2: Properties and characteristics. Top of rail materials	
CEN/TS 15427-2-3:2023 Railway applications. Wheel/rail friction management. Part 2-3: Properties and Characteristics. Adhesion materials	
CLC/TS 50701:2023 Railway applications. Cybersecurity	
CLC IEC/TS 61851-3-1:2023 Electric vehicles conductive charging system. Part 3-1: DC EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation. General rules and requirements for stationary equipment	Villamos járművek
CLC IEC/TS 61851-3-2:2023 Electric vehicle conductive charging system. Part 3-2: DC EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation. Particular requirements for portable and mobile equipment	Villamos járművek
CLC IEC/TS 61851-3-4:2023 Electric vehicles conductive charging system. Part 3-4: DC EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation. General definitions and requirements for CANopen communication	
CLC IEC/TS 61851-3-5:2023 Electric vehicles conductive charging system. Part 3-5: DC EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation. Pre-defined communication parameters and general application objects	
CLC IEC/TS 61851-3-6:2023 Electric vehicles conductive charging system. Part 3-6: DC EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation. Voltage converter unit communication	
CLC IEC/TS 61851-3-7:2023 Electric vehicles conductive charging system. Part 3-7: DC EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation. Battery system communication	

Tartalomjegyzék

Magyar Minőség XXXIII. évfolyam 02. szám 2024. február

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

[Bevezető – Tóth Csaba László](#)

[XVIII. LCA Konferencia – Beszámoló](#)

[A digitális dekarbonizáció vizsgálata 3 esettanulmányon keresztül – LCA Munkacsoport](#)

[Jók a legjobbak közül: Macher Gábor – Sződi Sándor](#)

[Le a kalappal: MyBusDirect Zrt. – Sződi Sándor](#)

A TÁRSASÁG HÍREI ÉS PROGRAMJAI

[A XXIX. Magyar Minőség Hét programja](#)

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HÍREK ÉS BESZÁMOLÓK

[Gábor Dénes-díj 2023 – Részletes ismertető](#)

[Hírek a szabványok világából](#)

Minőségügyi Eszközláda – Hat kalap módszer – Dr. Csiszér Tamás



PROFESSIONAL ARTICLES, LECTURES

[Upfront – Csaba László TÓTH](#)

[XVIII. LCA Conference Summary](#)

[Analysis of digital decarbonization through 3 case studies – LCA Workgroup](#)

[The Best among the Best: Macher Gábor – Sándor SZÓDI](#)

[Hats off to: MyBusDirect Zrt. – Sándor SZÓDI](#)

NEWS AND PROGRAMS OF THE SOCIETY

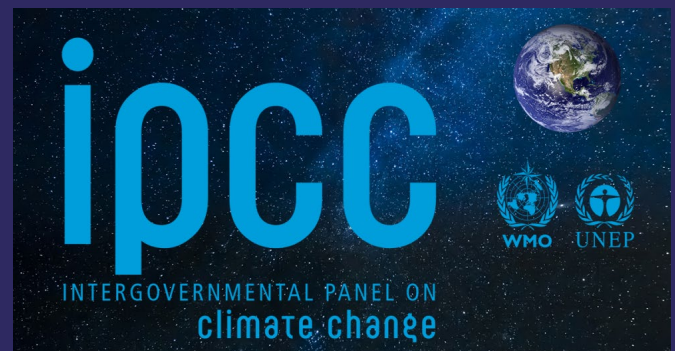
[Program of the XXIX. Hungarian Quality Week Conference](#)

DOMESTIC AND INTERNATIONAL NEWS AND REPORTS

[Winners of the Denis Gabor Prize in 2023](#)

[News from the World of Standards](#)

Quality Toolbox for Practitioners – Six Hat Method, Six Thinking Hats – Dr. Tamás CSISZÉR





MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET – MSZT

Tanúsítási szolgáltatások

Az MSZT az IQNET (Megfelelőségértékelő Testületek Nemzetközi Hálózata) teljes jogú tagja, ezért az általa tanúsított cégek az MSZT tanúsítványával együtt – a világ több mint 60 országában – a világszerte elismert IQNET-okiratot is megkapják a *-gal jelölt területeken.

Rendszertanúsítás

Az MSZT a Nemzeti Akkreditáló Hatóság (NAH) által a NAH-4-0044/2023, a NAH-4-0086/2023, a NAH-4-0127/2023, a NAH-4-0148/2021 és a NAH-4-0149/2021 számon akkreditált irányítási rendszert tanúsító szervezet a következő területeken:

- Minőségirányítási rendszerek tanúsítása az MSZ EN ISO 9001* szerint;
- Környezetközpontú irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ EN ISO 14001* szerint;
- A munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszerének tanúsítása az MSZ ISO 45001* szerint;
- Élelmiszer-biztonsági irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ EN ISO 22000* szerint;
- Magyar Egészségügyi Ellátási Standardok (MEES 2.0) szerint végzett tanúsítás;
- Információbiztonsági irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ ISO/IEC 27001* szerint;
- Energiagazdálkodási irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ EN ISO 50001* szerint;
- Antikorrupciós irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ ISO 37001* szerint;
- Vasúti szervezetek üzleti irányítási rendszerének tanúsítása az MSZ ISO/TS 22163 szerint.

Innovatív területek – Speciális kínálat az MSZT további tanúsítási szolgáltatásaiból

- Informatikai szolgáltatás irányításának tanúsítása az MSZ ISO/IEC 20000-1* szerint;
- Egészségügyi szolgáltatások tanúsítása az MSZ EN 15224* szerint;
- Üzletmenet-folytonossági irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ EN ISO 22301* szerint;
- IQNET SR 10* – A társadalmi felelősségvállalás irányítási rendszerének tanúsítása;
- Fordítási szolgáltatások tanúsítása az MSZ EN ISO 17100 szerint;
- Innovációirányítási rendszerek igazolása az MSZ CEN/TS 16555-1 szerint;
- Kozmetikumok helyes gyártási gyakorlatának (GMP: Good Manufacturing Practice) MSZ EN ISO 22716 szerinti igazolása*;
- Létesítménygazdálkodási rendszerek tanúsítása az MSZ EN ISO 41001* szerint;
- Vagyongazdálkodási irányítási rendszerek tanúsítása az MSZ ISO 55001* szerint;
- IT-vagyongazdálkodás-irányítási rendszerek tanúsítása az ISO/IEC 19770-1 szerint;
- HACCP-rendszerek igazolása az MÉ 2-1/1969 szerint;
- Kártevő-mentesítési szolgáltatások tanúsítása az MSZ EN 16636 szerint;
- GMP-igazolás az Európai Takarmánygyártók Útmutatója (EFMC 2014.) szerint;
- Integrált rendszerek tanúsítása (minőség-, környezetközpontú, munkahelyi egészségvédelem és biztonság, élelmiszer-biztonsági, információbiztonsági stb. irányítási rendszerek).

Terméktanúsítás

- Termékek és szolgáltatások szabványnak való megfelelésének tanúsítása;
- Normatív dokumentumok szerinti terméktanúsítás;
- Játszóteri eszközök megfelelésének ellenőrzése.

TANÚSÍTÁSI TITKÁRSÁG

1082 Budapest, Horváth Mihály tér 1.
Tel.: 06-1-456-6928 Fax: 06-1-456-6940
e-mail: cert@mszt.hu
www.mszt.hu

LEGYEN ÖN IS TAGJA AZ IQNET NEMZETKÖZI ELIT KLUBNAK!



Eszköz neve:

Hat kalap módszer (Six Hat Method, Six Thinking Hats)

Mire használjuk?

Kreatív műhelymunkák irányítására, konszenzusos döntés kialakítására.

Alkalmazható minden olyan esetben, amikor cél a legmegfelelőbb döntés meghozatala olyan módon, hogy ösztönözzük a résztvevőket a kérdés több szempontú végig gondolására, a többiek álláspontjának megértésére, a győzni akarásból fakadó makacság leküzdésére.

Példa: probléma megoldási alternatívák összehasonlítása, fejlesztési célok kijelölése.

Hogyan vizualizáljuk?

Szerepek	Javaslat 1	Javaslat 2	Javaslat 3
			
			
			
			
			
			

Mire figyeljünk?

- A kék kalap gazdája általában a facilitátor.
- Használhatunk színes papírlapokat, vagy színes ábrákat is a kalapok helyett.
- Egy-egy kalap többször is felvehető, ha a megbeszélés állapota ezt kívánja.
- Minden körben kizárólag az adott szerepkörnek megfelelő észrevételeket fogadjuk el és rögzítsük.

Hogyan használjuk?

- Fogalmazzák meg a műhelymunka tárgyát és az elérni kívánt célt.
- Jelöljék ki a résztvevőket.
- Definiálják a szerepköröket (kalapokat), például az alábbi módon:
 - Kék - Folyamat fókusz: a szerepköröket milyen sorrendben alkalmazzuk, mennyi időt szánjunk rájuk?
 - Fehér - Információ fókusz: mit tudunk tényszerűen, milyen adatra lenne még szükség, hogyan lehetne ezt megszerezni?
 - Sárga – Pozitívum fókusz: hogyan lehetne megvalósítani, milyen előnyökkel járhat?
 - Fekete – Kritika fókusz: milyen akadályok lehetnek, milyen hibákat lehet elkövetni a megvalósítás során?
 - Vörös – Érzelem fókusz: milyen, tapasztalatokon alapuló intuíciók, pozitív vagy negatív érzések ébrednek?
 - Zöld – Kreativitás fókusz: vannak alternatívák, meg lehet valósítani más módon?
- Jelöljék ki a kék kalap tulajdonosát.
- A tárgytól függő sorrendben vegyék fel a résztvevők a szerepeket. Minden körben minden résztvevő ugyanolyan kalapot viseljen.
- Egy lehetséges alkalmazási sorrend problémamegoldási javaslatok esetén:
 - Fehér: mit tudunk a javaslatokról?
 - Sárga: miért válasszuk egyiket vagy másikat?
 - Fekete: milyen nehézségekbe ütközhetünk esetükben?
 - Zöld: milyen módosításokkal vagy egyéb megoldásokkal lehetne ezeket kezelni?
 - Vörös: milyen érzéseink vannak a legjobbnak találtakkal kapcsolatban?
 - Zöld: mi tehetünk a negatív érzések ellen?
- Válasszák ki a konszenzusos megoldást.