



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

Digitális dekarbonizáció vizsgálata az oktatásban

GRÖLLER GYÖRGY, BODNÁRNÉ SÁNDOR RENÁTA,
LOVASNÉ AVATÓ JUDIT, SÁRA BALÁZS, SZALAINÉ KACZKÓ ORSOLYA,
SZALAY ZSUZSA, SZILÁGYI ARTÚR, TÓTHNÉ SZITA KLÁRA



MTA MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA

Felsőoktatási kihívások, környezeti hatások

Felsőoktatás modernizációja

- Hallgatói létszám növekedés (Mo-on csak 15 – 20 éve)
- Változó felkészültségű hallgatók, növekvő igény a kimeneti oldalon
- Változó oktatói szerep, mérhető és nem mérhető jellemzők, rangsorok
- Gazdasági korlátok, minőségi igények
- Az ismeretanyag gyors változása
- Sok jó és sok rossz oktatási anyag az interneten
- Terjedő E-learning, blended-learning oktatás, fejlődő módszertan
- Felmerül a képzés, az intézmény környezeti hatása - Zöld egyetem

Az egyetemi szénlábnyom számítás módjai

Életciklus-elemzés: teljes életút, több környezeti hatáskategória

Legégetőbb: klímaváltozás → karbon lábnyom, (CF)
termékek, technológiák, szervezetek

Szervezeti karbonlábnyom számítás MSZ-ISO 14060

Három hatásterület:	scope 1:	direkt kibocsátások
	scope 2:	indirekt kibocsátások
	scope 3:	egyebek

Számítási séma:

$CF \text{ (kg CO}_2 \text{ ekv)} = \text{primer mennyiség} \times \text{emissziós faktor}$

A szakirodalomban már sok egyetemi elemzés található

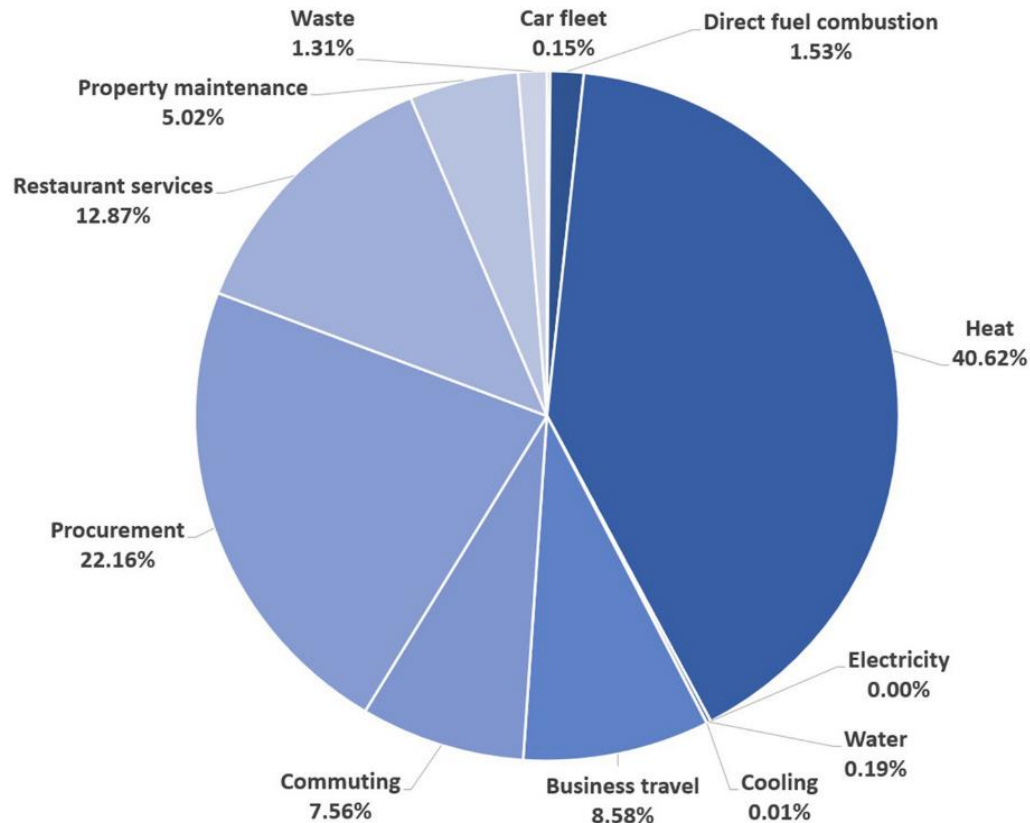
Hasonlóság: scope 1, 2 szinte mindenhol,

Különbség: scope 3 elemei változóak.

CO₂ ekv számítás:

- emissziós faktorokkal
- LCA alapon

Az Oului egyetem karbonlábnyomának megoszlása hatásterületek szerint



Kiehle és mts-i: *Carbon footprint at institutions of higher education: The case of the University of Oulu*, 2023, *Journal of Environmental Management*, Vol. 329

Kutatási eredmények összefoglalása

Három fő célkitűzés:

- Az egyetemi oktatás, egy egyetemi campus szén-lábnyomának meghatározása,
- Az online oktatási forma hatása a szén-lábnyomra,
- A nemzetközi gyakorlat megismerése, a felmérés módszertanának kidolgozása az eredmények összehasonlíthatóságának biztosítására.

Az Óbudai Egyetem Tavaszmező utcai campusa

Jellemzők

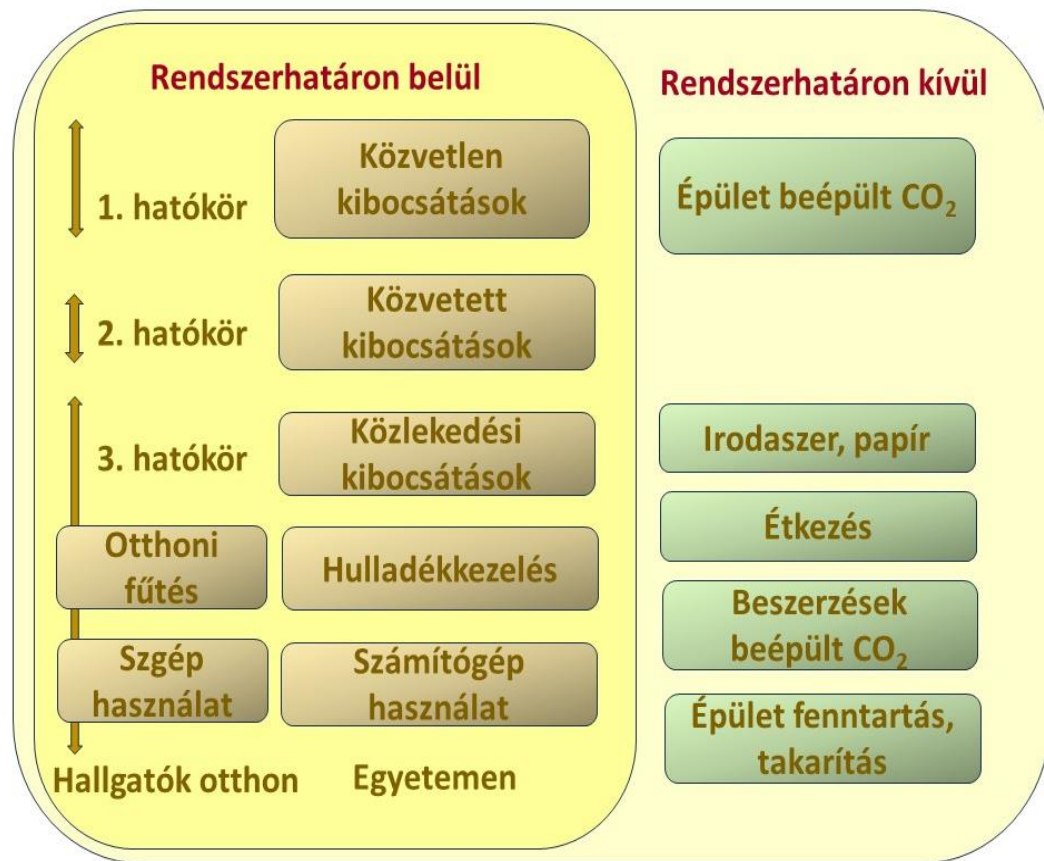
- 4 épület
- Kandó K Villamosmérnöki Kar
Keleti K Gazdasági Kar
- 155 fő oktató, dolgozó
- 2094 nappali hallgató
- 1259 levelező hallgató



Felépítésben követtük a Szervezeti karbonlábnyom protokollt CO₂ kibocsátást LCA alapon számoltuk (OpenLCA, Ecoinvent adatbázis)

1. scenárió: teljes jelenléti oktatás

2. scenárió: hibrid oktatás,
2 nap online,
3 nap jelelenléti



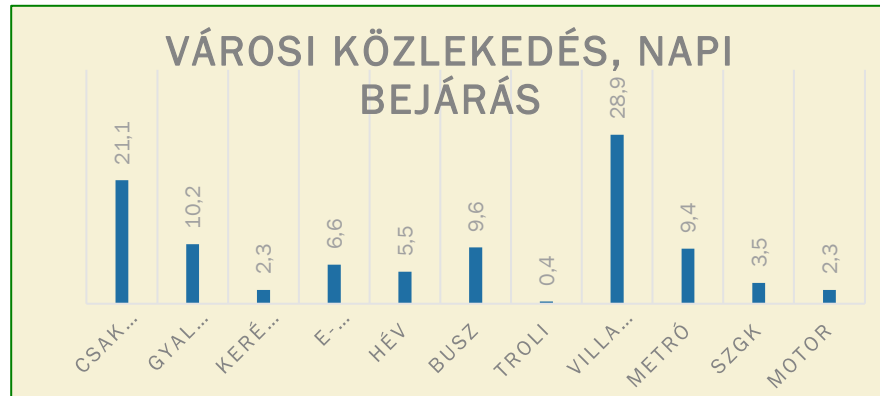
Adatgyűjtés

Egyetemi fogyasztások:

- Gáz, villany, víz
- Egyetemi autók
- Hivatalos utazások
- Hallgatói létszámok és lakás irányítószámok

Hallgatói kérdőív:

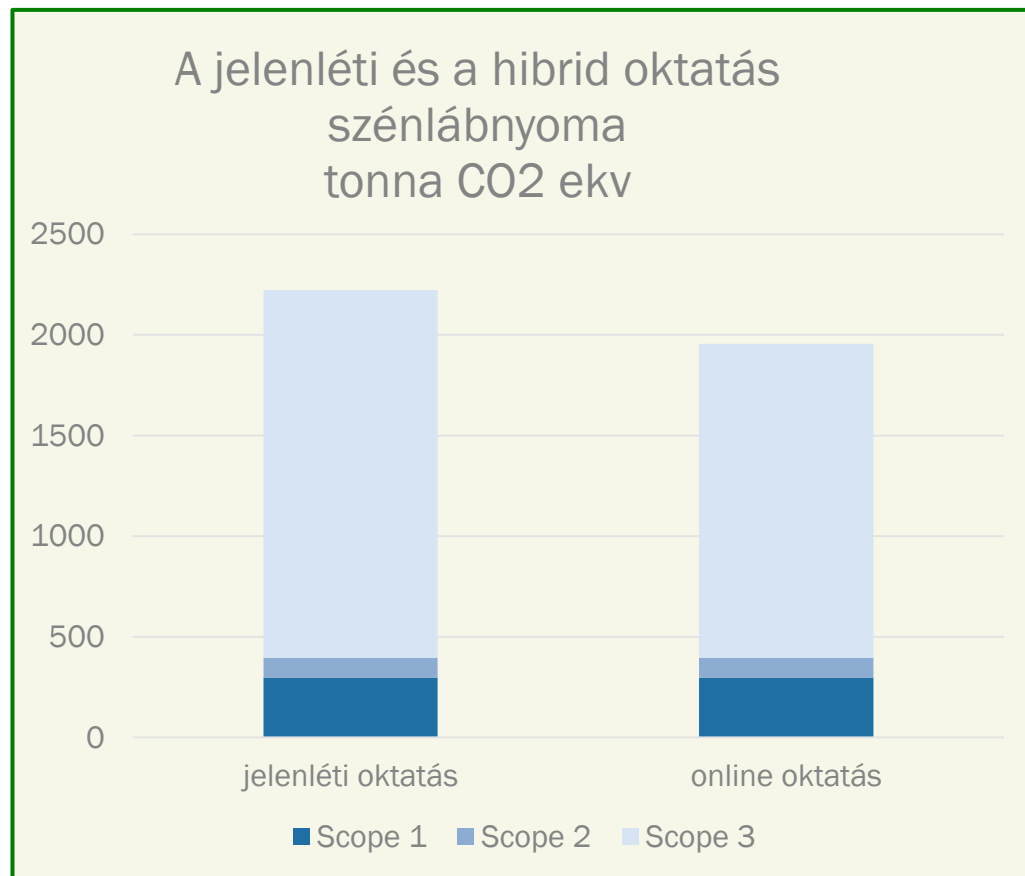
- Csak kis mintán (28 válasz)
- Közlekedési szokások
- Étkezési szokások
- Számítógép használat



Eredmények

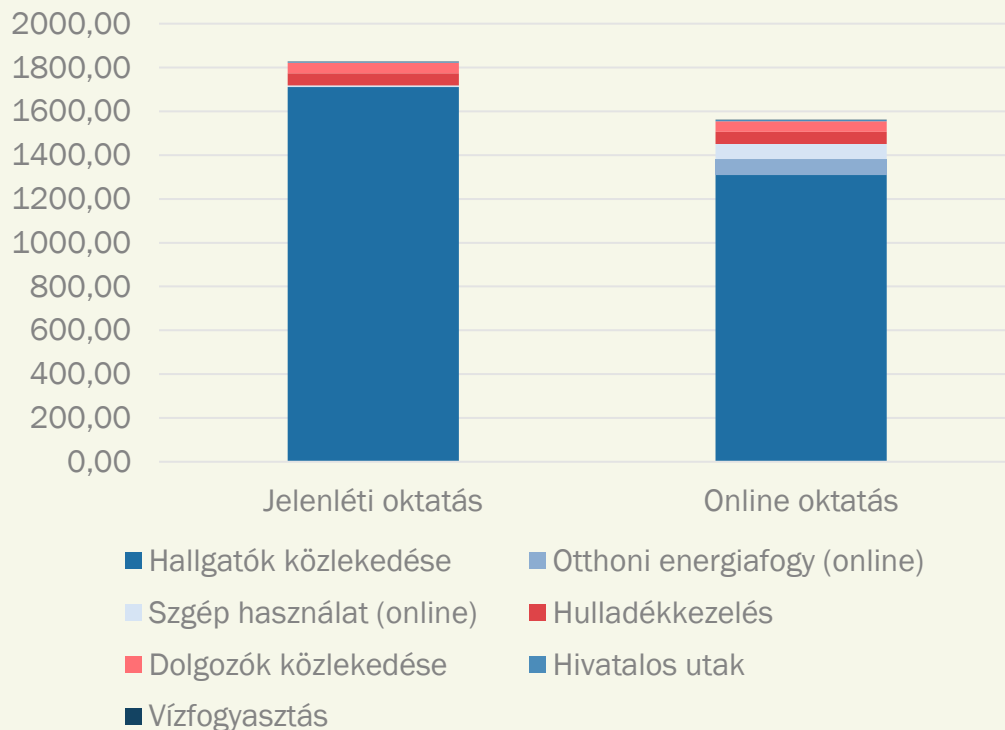
Összesített diagram:
a campus teljes éves
kibocsátása a három
hatásterületen és a két
scenárióban

A 2 nap online oktatás
kb. 12 % (266 tonna
CO₂ ekv) csökkenést
eredményez



A harmadik
hatásterületben a
hallgatói közlekedés
dominál

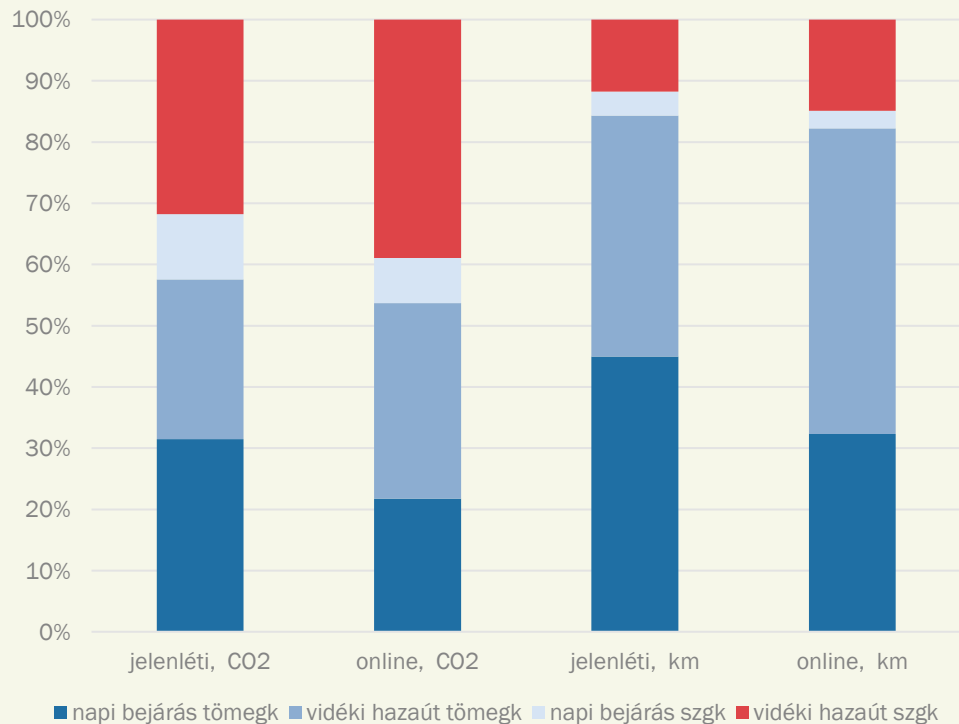
A 3. hatásterület kibocsátásai, tonna CO2 ekv



A közlekedési terhelés elemzése:

- 80% feletti a tömegközlekedés,
- sok a vidéki hallgatók hazautazása
- nagy a szgk-s utazások terhelése

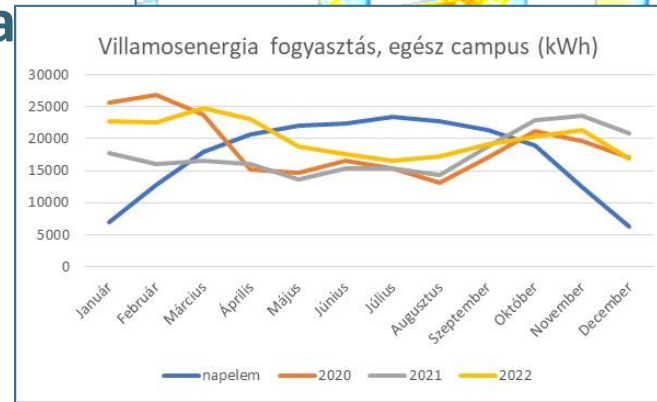
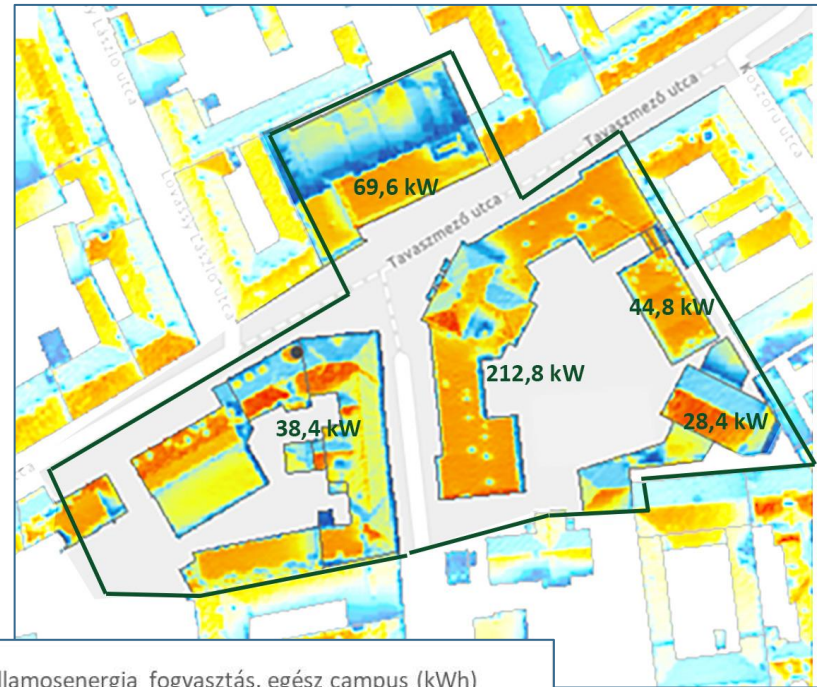
A közlekedési terhelések eloszlása közlekedési eszközönként



A dekarbonizáció lehetőségei

- Scope 1. szigetelés, nyílászárók, gépészeti rsz. korszerűsítés
- Scope 2. Megújuló energia
- Scope 3. ??

- Környezeti nevelés: beépíteni a tananyagba, szakterület spec esetei, szelektív hulladék, világítás, E-hulladék, papír, stb



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA

