

A fenntartható zöld közlekedés lehetőségeinek vizsgálata

Dr. Döbrei István
Kovács Márton
Mészáros-Pintér Szilvia

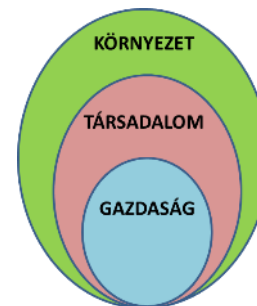
CITY RAIL 2023 TUDOMÁNYOS KONFERENCIA
EGYÜTTMŰKÖDÉSBEN A XXIII. VÁROSI KÖZLEKEDÉS AKTUÁLIS
KÉRDÉSEI KONFERENCIÁVAL

Balatonfenyves, 2023. szeptember 6-7.



A fenntarthatóság

a társadalomnak az a képessége, hogy tudatosan és felelősségteljesen használja az erőforrásait, anélkül, hogy kimerítené azokat vagy meghosszabbítaná a megújulási képességüket, és anélkül, hogy veszélyeztetné a jövőbeli nemzedékek hozzáférését ezekhez az erőforrásokhoz.



A fenntartható városi közlekedés kulcsa a közösségi közlekedés, mely a leginkább fenntartható motorizált közlekedési mód, ami mindenki számára hozzáférhető módon elégíti ki az alapvető mobilitási igényeket, miközben kisebb környezetszennyezéssel és hatékonyabb térhasználattal jár.



A környezetvédelmi szempontokat előtérbe helyező stratégiák, direktívák és előírások

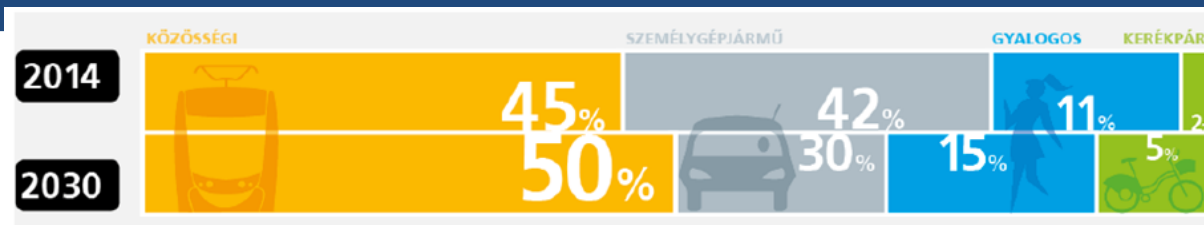


Magyarország az európai törekvésekkel összhangban 2050-re tűzte ki a klímasemlegesség elérésének céldátumát

A fenntartható városi közlekedés kulcsa a közösségi közlekedés

1.

A közösségi közlekedés dominanciájának növelése – vonzó alternatíva legyen



- **emissziócsökkentés** (kevesebb károsanyag kibocsátás, főleg CO₂)
- **energiahatékonyság növelés** (minél kevesebb nem megújuló erőforrás felhasználás)
- **alternatív, megújuló erőforrások használatának növelése** (napenergia)
- **a környezeti terhelés csökkentése** (környezetbarát kenőanyagok)



A kibocsátás-csökkentéshez szükséges pénzügyi feltételek jelenleg nem biztosítottak.

A fenntartható városi közlekedés kulcsa a közösségi közlekedés

Közösségi közlekedés

- **leginkább fenntartható motorizált közlekedési mód,**
- mindenki számára hozzáférhető módon elégíti ki az **alapvető mobilitási igényeket,**
- **kisebb környezetszennyezés és hatékonyabb térhasználat**
- **részarányának növelésével** érhető el a legnagyobb hatékonyságnövekedés társadalmi szinten

Helyi közösségi közlekedés üzemeltetése:

- Budapest Önkormányzatának **kötelező,**
- többi települési önkormányzatnak pedig **önként vállalható** feladata (120 település),

Forrásigényes feladat:

- a menetdíjbevételek kevesebb, mint felét fedezik a működési költségeknek.
- a helyi közlekedés működési költségeit az önkormányzatoknak kell biztosítani.
- normatív állami támogatást csak Budapest kap, 12 milliárd forintot évente.

Fenntarthatósági célok

A közösségi közlekedés üzemeltetése során az alábbi területeken azonosíthatók a kibocsátás csökkentés lehetőségei:

- CO₂ kibocsátás csökkentés
- energiahatékonyság
- szennyezéscsökkentés
- hulladékcsökkentés
- környezetbarát működés

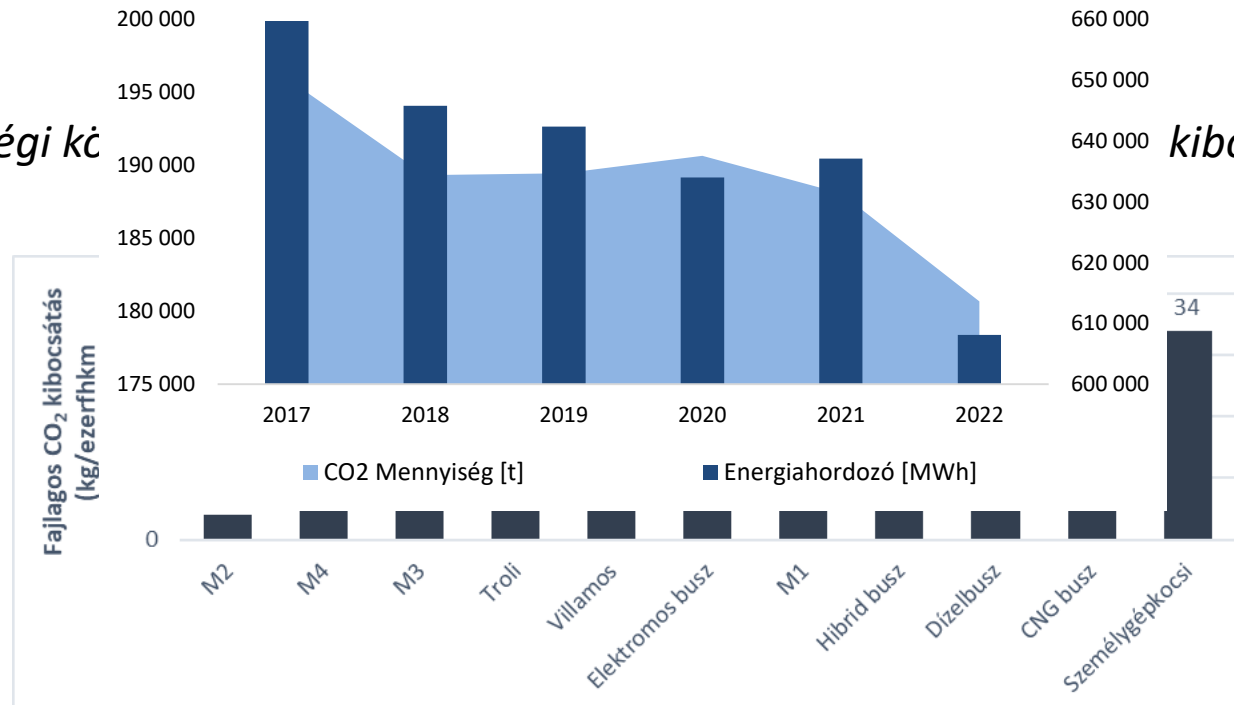


A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

A CO₂ kibocsátás csökkentése

A BKV Zrt. energiafelhasználása és CO₂ kibocsátása évről-évre csökken

A különböző közösségi közlekedési módok



kibocsátása 2022-ben

A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Energiahatékonyság

Virtuális Erőmű Program

A BKV Zrt. 2014 óta többször vett részt a Virtuális Erőmű Program™ által indított Energiahatékonysági Kiválósági Pályázaton, és 2022-ben is – immár hatodik alkalommal – elnyerte az „Energiatudatos Vállalat” címet.



Műszaki fejlesztések

Rekuperáció

- Jelenleg a 4 budapesti metróvonalból 3 esetében (M2, M3, M4) működik a fékerő visszanyerő rendszer, ami jelentős energiamegtakarítást tesz lehetővé.
- A BKV villamosállománya jelenleg 615 db járműből áll, amiből 532 alkalmas a fékerő visszanyerésére.

Villamos járművek betáplálásához használt erősáramú kábelek cseréje.



A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Szennyezéscsökkentés

Buszpark kibocsátása

Lehetséges szennyezőanyag kibocsátás csökkentés EURO VI-os autóbuszok forgalomba állításával

Szennyezőanyag	Jelenlegi becsült kibocsátás (t)	Járműcserével becsült kibocsátás (t)	Szennyezőanyag kibocsátás csökkenés (t)	Szennyezőanyag kibocsátás csökkenés (%)
CO	488,60	410,49	78,11	15,99%
HC	101,97	44,64	57,33	56,22%
NO _x	655,99	175,57	480,42	73,24%
PM	13,07	3,10	9,97	76,30%

Számos, közvetlenül a járművekhez kapcsolódó lehetőség létezik még, melyek hozzájárulhatnak a fenntartható zöld közlekedés fejlesztéséhez, ilyenek például:

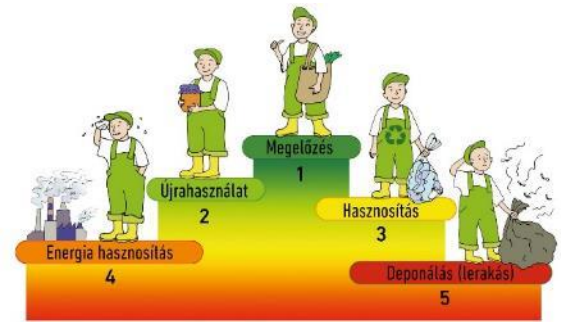
- guminyomás-optimalizálás technológiai rendbe illesztése
- karbantartási- és javítási ciklusrendek felülvizsgálata, prediktív karbantartás
- TTP – Tudományos Tovább-üzemeltetési Protokoll alkalmazása a tervezett élettartamon túli üzemeltetési kényszer esetén
- kenőanyag és hűtőfolyadék felhasználásának a mérése
- LEAN szemlélet alkalmazása a folyamatok tervezésénél
- Smart-metering, Big Data



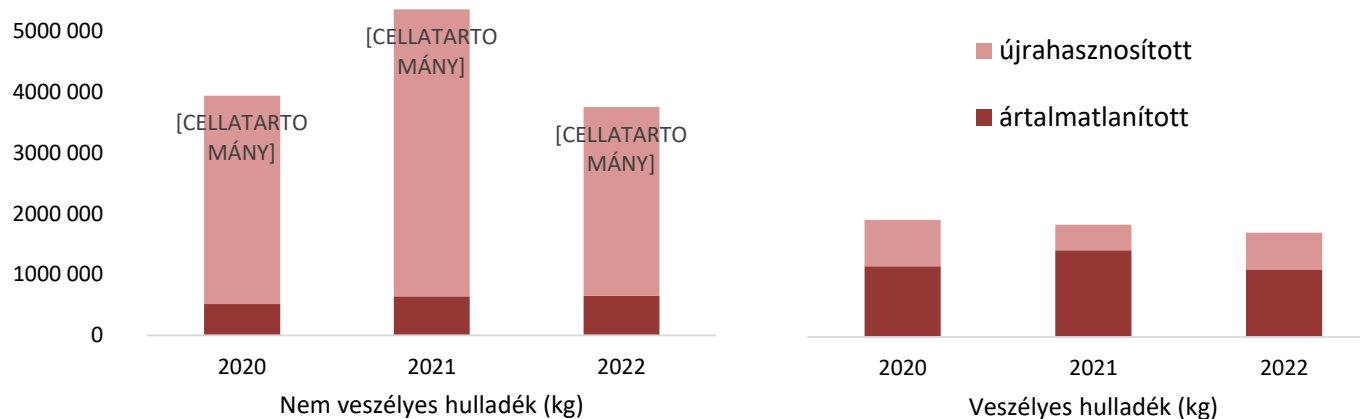
A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Kiszolgáló tevékenységek, telephelyek fejlesztési lehetőségei

Hulladékcsökkentés



Keletkezett hulladékok mennyiségi megoszlása az elmúlt 3 évben:



Hulladékcsökkentési lehetőségek:

- Beszerzések, beruházások, fejlesztések tervezése során a hulladék keletkezés megelőzésére fókuszálva;
- A környezetre alacsonyabb kockázatot jelentő anyagok használata (hosszabb élettartam, nagy kiszerelek, környezetbarát termékek, újrahasznosítható alapanyagok);
- Technológiák felülvizsgálata a felhasznált anyagok, alkatrészek újrahasznosíthatóságának szempontjából;
- A szelektív hulladékgyűjtés kiterjesztése az összes telephelyre, állomásokra, megállókra.

A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Telephelyi talaj-, csatorna- és felszíni víz szennyezések felszámolása, elkerülése

- Olajfogók alkalmazása megakadályozandó az elfolyásokból adódó szennyezés élővízbe/csatornába kerülését
- - Kármentesítések: a 1998 évi teljeskörű állapotfelmérést követően az alábbi intézkedések történtek:
 - a feltárt talaj- és talajvízszennyezés megszüntetésére a kármentesítési munkák elvégzése;
 - a potenciális szennyezőforrások miatt monitoring kutak létesítése;
 - a potenciális szennyezőforrások, illetve technológiák környezeti kockázatának csökkentését célzó megelőző intézkedések;
 - az üzemanyagellátó rendszerek, fáradtolaj és motorolaj tartályok korszerűsítése;
 - a mosó és szennyvízkezelő berendezések telepítése, illetve korszerűsítése;
 - szakszerűen kialakított veszélyes hulladék üzemi gyűjtőhelyek létesítése.



A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Épületenergetikai fejlesztések

Energiahatékonysági intézkedések megtérülési ideje

Intézkedés típusa	db	Megtakarítható költség [eFt/év]	Kalkulált beruházási költség [eFt]	Várható megtérülési idő [év]
Világításkorszerűsítés	19	930 517	1 045 110	1,12
HMV készítés korszerűsítése	7	54 447	63 500	1,17
Egyéb	14	55 492	140 750	2,54
Fűtéskorszerűsítés	28	624 609	2 496 142	4,00
Megújuló energiaforrás hasznosítása	14	326 457	2 161 095	5,6
Nyílászáró csere	11	1 294 536	4 144 151	3,20
Épületszigetelés	18	710 730	9 985 282	14,05
Összesen	111	3 996 789	20 036 029	5,01

A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Vízgazdálkodás

Társaságunk ivóvízfelhasználása stagnál, a 2020/21-es évek alacsonyabb adati feltételezhetően a COVID járvány miatt bevezetett intézkedések eredménye.

Ivóvíz felhasználás csökkenthető:

- víztakarékosság
- ivóvíz helyettesítése

Víztakarékosság

- spórolás
 - odafigyelés (csap elzárása, takarékoskodás)
 - járműmosások számának optimalizálása
 - szivárgások megszüntetése – szivárgásvizsgálat
 - víztisztító, visszaforgató berendezések alkalmazása

Ivóvíz helyettesítése

- ipari kutakból
 - jelenleg 2 telephelyen, további 4 telephelyre van vízjogi engedély
- csapadékvíz hasznosítása
 - meg kell vizsgálni ennek lehetőségeit

Vízfogyasztás (ezer m³)

2018	2019	2020	2021	2022
272	256	237	246	280



A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Takarékossági intézkedések

- nagy mértékű energiaáremelkedései → rendkívüli takarékosági intézkedések;
- a téli fűtési szezon: **2 millió m³ gázfogyasztás** megtakarítás;
- 7 hónap alatt a takarékosági intézkedések mintegy **2 milliárd Ft kiadás csökkenés**;
- a **telephelyi földgáz fogyasztás** az előző évek azonos időszakához képest **43 %-kal csökkent**;
- takarékosági intézkedések fűtési időszakban való megtartásának lehetőségeit is meg kell vizsgálni;



A BKV Zrt. fenntarthatósági kihívásai

Megújuló energia használata

Napelemek

Jelenlegi kiépített kapacitás a következő:

- 4 telephely (Székház, Kelenföld buszgarázs, Cinkota buszgarázs, Hungária villamos kocsizín) **Összesen:393,2 kW**
- 2022: székházi és kelenföldi napelemek **241 626 kWh** energiát állítottak elő, ami mintegy **88 tonna CO₂** kibocsátás csökkentést jelent.
- a jövőben további mintegy **2000-2500 kW teljesítményű** napelem rendszer kiépítése tervezett - **800-1000 tonna CO₂ kibocsátás takarítható meg**

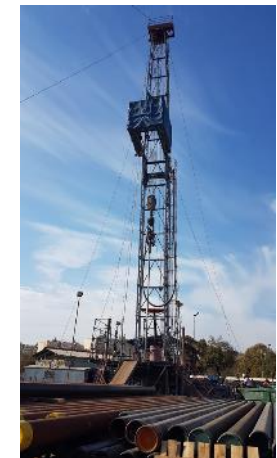
Napkollektorok

Használati melegvíz előállításra napkollektorok kerültek elhelyezésre 8 telephelyen.

Geotermikus energia

M2 telephelyen használati melegvíz előállítása.

Évi **250 000 m³ gáz** elégetését lehet kiváltani, ami **535 tonna éves CO₂ kibocsátás csökkenést** jelentene.



Környezetbarát működés

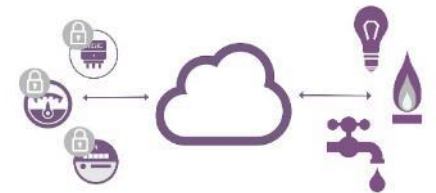
Szemléletformálás

- vezetői elköteleződés
- irányítási rendszerek
- szemléletformálás/oktatás
- energiahatékony vezetési módszer(ek) ismétlő oktatásba történő beépítése - oktatási célú szimulációs rendszer szoftvereinek teljes vonalismereti oktatásra alkalmas állapotának kialakítása.



Mérés

- kibocsátás, energiafelhasználás minél pontosabb rögzítése
- Smart metering mérőhálózat létrehozása.
- a kiugró adatok kivizsgálásának és helyesbítő intézkedések megtétele
- a jelentős áramfogyasztók azonosítása és almérőkkel való felszerelése megtörtént, ezen adatok folyamatos nyomonkövetése szükséges.
- azonosítani kell és almérőkkel ellátni a jelentős gáz- és vízfogyasztó technológiákat.



Környezetbarát működés

Nyomonkövetés

Monitoring rendszer kidolgozása;

Fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati jelentéstétel 2026-tól - **CSRD**

CSRD jelentés tartalma:

- a fenntarthatósági ügyekkel kapcsolatos üzleti modell és stratégia, beleértve a terveket és azok végrehajtását;
- fenntarthatósági célok, és e célok elérése felé tett előrelépés;
- az irányító és felügyeleti szervek szerepe a fenntarthatóság tekintetében;
- a fenntarthatósági ügyekkel kapcsolatos politikák;
- a tevékenység és az ellátási lánc átvilágítási folyamatai;
- fő kockázatok és függőségek;
- a fentiek méréséhez releváns mutatók;
- immateriális javak, beleértve az intellektuális, emberi, társadalmi és kapcsolati tőkét ;
- a nyilvánosságra hozott információk azonosítása érdekében végzett folyamatok.

Szabvány kidolgozása jelenleg folyamatban van.

Hatékonysági monitoring rendszert harmonizálni kell a CSRD keretén belül elkészítendő jelentéssel.



A jövő fókuszai



Intézkedési lehetőségek melyek megvalósításához nem szükségesek anyagi források vagy alacsony költségvetésből kivitelezhetők:

- a szelektív hulladékgyűjtés kiterjesztése;
- hulladék újrahasznosítási arány növelése, lehetőségének vizsgálata;
- az autóbusz telephelyek tárolótér szennyezésének, illetve a fagyálló- és olajfogyasztás csökkentése, az elfolyások rendszeres ellenőrzése, a karbantartási utasítások felülvizsgálatával;
- a vízfogyasztások ellenőrzése a jelentősebb vízfogyasztók (elsősorban járműmosók) almérővel való mérésével;
- csapadékvíz hasznosítás megvalósításának vizsgálata;
- járműmosás gyakoriságának optimalizálása;
- a jelentős földgáz megtakarítást eredményező 2022-23. évi takarékosági intézkedések tapasztalatainak elemzésével a 2023/24. évi fűtési szezonra hasonló intézkedések kidolgozása és bevezetése.

Köszönöm a figyelmet!