

Energiahatékonysági fejlesztési tervek az önkormányzatoknál

László György 2025. november 6.

A „zöld szemlélet, zöld megoldás” értelmezése az energetikában

Az energetika esetében, környezetvédelem, „zöld” gondolkodás alatt (nemzetközi szinten is) az **ÜHG kibocsátás csökkentését és a dekarbonizációt** érthetjük, vagyis mindazon intézkedéseket, melyek eredményeképp az összes energia végfelhasználás mértéke - energiaigény-csökkenés vagy hatékonyságnövelés eredményeként - csökken, illetve melyek eredményeképp a jelenleginél alacsonyabb karbontartalmú forrásból állítjuk elő a szükséges energiát .

Fontos megjegyezni, hogy az „ökológiai lábnyom” szemléletű gondolkodás, vizsgálat, és az ökológiai lábnyom csökkentésére irányuló cél, tevékenység az energetikával kapcsolatosan nem gyakorlat, sem politikai, sem gazdasági szinten, nemcsak Magyarországon, de a világon sem. Ilyen szemléletben az elektromos autó, az atomenergia, a nap- és szélenergia hasznosító berendezések mind-mind „környezetszennyezőnek” minősülnének.

Az energetika felépítése, az energetikai vertikum

Primer energiahordozók

- **Karbontartalmú** primer energiahordozó a szén, minden kőolaj származék (pakura, nehéz fűtőolaj, gázolaj, benzin, PB, LPG), földgáz (és CNG).
- **Karbonsemleges** a biomassa, a biogáz, a depónia gáz, az atomenergia.
- **Megújuló** a közvetlen napenergia, a szél mozgási energiája, a víz mozgási energiája, a geotermikus hő (a Föld mélyéről jövő hőáram), termálvíz, a földbe tárolt napenergia, a termálvíz kísérőgáz, a levegő.

A megújulók esetében beszélhetünk *kimeríthetetlen* (nap, szél, víz) és *kimeríthető* (termálvíz) forrásról.

- **Részben megújulónak** tekinthető a hőszivattyú alkalmazás, mely megújuló hőforrást (levegő, víz, földhő...stb.) használ, de az üzemeltetéshez szükség van hajtási energiára.
- Szintén **részben megújulónak** tekinthető a szilárd kommunális hulladék, mely 50%-ban számolható megújulónak az EU-s szabályok szerint.
- A **hulladékhő**, mely valamely tevékenység (melynek célja nem a hőenergia előállítása) melléktermékeként keletkezik egy közbenső eset, nem biztos, hogy megújuló (hiszen a tevékenységtől függ), viszont karbonsemleges, mivel az ő előállításához nem használtak fel külön többlet primer energiahordozót.

Az energetika felépítése, az energetikai vertikum

Energiatermelés

Energiatermelés az a tevékenység mikor valamelyik primer energiahordozóból, valamilyen eszközön történő átalakítás útján, valamilyen, a végfelhasználó számára alkalmas energia előállítása történik.

Az energiatermelés történhet a **végfelhasználótól távol** (villamos energia, távhő), és a **végfelhasználónál**.

Villamos energia
Hőenergia

Energiaszállítás

Energiaszállítás az a tevékenység, amikor vagy primer energiahordozót szállítanak valamilyen átalakító helyre (pld. villamosenergia-termelő erőműbe, távhőtermelő fűtőműbe), vagy a végfelhasználóhoz közvetlenül (pld. földgáz), vagy már átalakított energiát szállítanak, a végfelhasználó számára hasznosítható formában (villamos energia, távhő).

A közlekedéshez felhasznált üzemanyagok szállítását nem tekintjük energiaszállításnak, de természetesen az is szállítási tevékenységgel jár, először kőolaj formájában vezetéken, vagy tartályban a finomítókhoz, majd onnan feldolgozott formában az üzemanyag töltőállomásokra. Ott is előfordulhat átalakítás, mint a CNG esetében, ahol a vezetéken a töltőállomásra érkező földgázt helyben komprimálják. Ugyanígy értelmezzük a biomassza szállítását.

Az energetika felépítése, az energetikai vertikum

Végfelhasználói energia (end-use energy)

- Épület
- Tevékenység
- Szállítás

ÜHG csökkentési és dekarbonizációs megoldási lehetőségek

Végfelhasználók általi beavatkozási lehetőségek

- **Energiaigény csökkentés** a végfelhasználóknál, azonos komfort mellett.
- A végfelhasználóknál lévő **energiaátalakító eszközök hatékonyságának, hatásfokának növelése**. Azonos felhasználási cél eléréséhez kevesebb bejövő energia felhasználása.
- **Megújuló, részben megújuló, karbonsemleges, vagy hulladék energia helyben hasznosítása** a végfelhasználó által, **karbontartalmú megoldás kiváltásával**.
 - Alacsony karbontartalmú (netán teljesen karbonsemleges) energiaszolgáltatás igénybevétele (például villamos energia, távhő). A végfelhasználónak ezekre nincs ráhatása, az energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedések a termelőnél történnek, a végfelhasználó az igénybevételről dönthet.
 - Alacsony karbontartalmú (netán teljesen karbonsemleges) energiatermelő eszköz végfelhasználó általi telepítése, üzemeltetése. Ilyen például a végfelhasználónál telepített PV (szolár) kiserőmű villamosenergia-termelésre, vagy biomassza kazán telepítése hőtermelésre, vagy hőszivattyú alkalmazása.

ÜHG csökkentési és dekarbonizációs megoldási lehetőségek

Nagy energia rendszereken történő beavatkozási lehetőségek/szükségletek

Villamos energia
• A nemzeti hálózat villamos energia mixe karbontartalmának csökkentése a <u>termelői oldal</u> fejlesztésével, pld. atomenergia, megújuló (naperőmű, geotermikus energia, vízenergia, szélenergia), részben megújuló (szilárd hulladék égető), karbonsemleges (biomassza) energiahordozók alkalmazása. • A nemzeti villamos energia hálózat kapacitásának, műszaki állapotának, szabályozhatóságának fejlesztése, mely elengedhetetlen feltétele a megújuló villamos energiatermelés aránya növelésének.
Földgáz
• Dekarbonizációs folyamat végrehajtása - a megújuló és alacsony kibocsátású gázok (ideértve: hidrogén) bevezetésével - a metánalapú földgázrendszerben.
Távhő
• A lokális távhőhálózat hőtermelői mixe karbontartalmának csökkentése, a termelői oldal fejlesztésével, pld. biomassza, biogáz, termálvíz (geotermikus) hő, hulladék égetőből származó hő, magas hőmérsékletű hőszivattyú, ipari hulladékhő alkalmazásával. 5. generációs távhőrendszer létrehozása.
Szállítási energia
• Alternatív üzemanyagok (bio, hidrogén) elterjesztése, arányának növelése az üzemanyag mixben. • Hybrid, elektromos hajtások elterjesztése a járműparkban. • Elektromos töltőhálózat, és innovatív töltési módok (pld. V2G) fejlesztése.

ÜHG csökkentési és dekarbonizációs megoldási lehetőségek

Nettó Zero Technológiák (Net Zero Technologies) az Európai Bizottság Nettó-Zero Ipari Törvénye (Net-Zero Industry Act) alapján

- Napenergia hasznosítás villamos energia (PV) és hő (thermal) termelésre
- Szárazföldi szélenergia és tengeri megújuló technológiák
- Akkumulátoros/tárolási technológiák
- Hőszivattyúk és geotermikus energia technológiák
- Elektrolizátorok és üzemanyagcellák
- Fenntartható biogáz/biometán technológiák
- CO₂ elnyelés és tárolás (carbon capture): Ez a megoldás valójában nem a kibocsátás csökkentést, hanem a már kibocsátott ÜHG légkörből való „eltüntetését” szolgálja megszüntetve annak negatív hatását.
- Hálózati technológiák

ÜHG csökkentési és dekarbonizációs megoldási lehetőségek

Az ÜHG kibocsátás szempontjából lényeges, hogy egy egységnyi energiamegtakarítás, vagy megújuló energia termelés egy intézkedés/beavatkozás hatására az energetikai vertikumban hol történik, és milyen energiahordozó fajtára vonatkozik.

Városi jellemző energetikai összetétel

Vezetékes energiaszolgáltatások:

- villamos energia (karbontartalom folyamatosan változik)
- földgáz (100% fosszilis) **termelői energiamix**
- távhő (helyenként változó)

A végfelhasználók típusai:

- lakossági
- nem-lakossági kisfogyasztók
- nem-lakossági közepes fogyasztók
- közszféra fogyasztók
- nagyvállalati

Végfelhasználói területek:

- épület
- tevékenység
- szállítás

Jellemző városi problématerkép

- Az épületek döntő hányadának **energetikai jellemzője nem felel meg** a ma hatályos követelményeknek. Bizonyos százalékuk az elmúlt időszakban felújított, ugyanakkor - mivel közben szigorodott a követelmény - már azok nagy része sem megfelelő.
- A **földgáz** - mint 100%-ban karbontartalmú primer energiahordozó - **felhasználása a legelterjedtebb**, van ahol (a villamos energiát nem számolva) kizárólagos.
- A végfelhasználóknál lévő **energia felhasználó eszközök többségének hatékonysága nem megfelelő**. Ezen segíthet, hogy ma már szinte minden eszközre van EU-s minimumkövetelmény, és ma már csak olyat lehet forgalmazni. Ez egy lassú folyamat, mert a cserére kicsi a motiváció.
- Az energiahatékonysági beavatkozásokhoz alapfeltétel a pontos, **archivált mért adat**, erre szükség van a tervezéshez, de a megvalósítás utáni monitoring-hoz is. Ilyen adatok **gyakorlatilag nem léteznek**. Lakossági és nem lakossági kis- felhasználók esetén a szolgáltatók sem rendelkeznek idősoros adatokkal, csak éves leolvasás, vagy a felhasználó általi havi diktálás van. Felhasználási adatokat azonban a szolgáltatók nem adnak ki. Vannak távleolvasással működő mérések, de az adatokat csak a szolgáltató használja. A felhasználó számára is használható „okos mérés” Magyarországon egyelőre nincs.

Jellemző városi problématerkép

- Előbbiek okán az önkormányzatok semmilyen **városi szintű, elemezhető felhasználási adattal nem rendelkeznek**, de jellemzően **nem rendelkeznek az épületállományra vonatkozó adatbázissal sem**.
Sok esetben még a saját tulajdonú és/vagy üzemeltetésükben lévő épületről sincs megbízható információjuk (pld. épület geometria, épületfizikai állapot, energetikai jellemző, felhasználási adatok).
- **!!!**
Energiaközösségek nem működnek, igaz - mint kifejtettük - ennek szabályozása sincs meg, fogalmilag is csak a VET-ben szerepel, nem villamos energiára még fogalmilag sincs megalkotva. A működési mechanizmus még kísérleti projekt fázisban van. Egy energiaközösség persze okos mérés nélkül nem is működhet.
- Miközben a RePower EU Plan részeként megszületett napenergia stratégia szinte minden épületre PV telepítést tervez, **a hazai szabályozás és műszaki rendszer többalakos társasházra egyelőre nem !!! teszi lehetővé a napelemek telepítését**, valamint a végfelhasználónál telepített naperőművek a hálózatnak műszaki és szabályozási problémákat okoznak.
- A **mesterségesen alacsonyan tartott lakossági fogyasztói energiaárak káros hatással vannak az energiahatékonysági beavatkozások gazdaságosságára**, elveszik a motivációt.

Általános kihívásnak tekintik a zöld átállással kapcsolatosan a

- helyi felmérések, vizsgálatok, tanulmányok hiányát,
- megfelelő szakmérnöki és kutató kompetencia és kapacitás hiányát,
- helyi szervezeti háttér hiányát,
- helyi önkormányzatok döntéshozói felkészítésének hiányát,
- központi tájékoztató és felkészítő programok hiányát,
- folyamat végrehajtásához szükséges széleskörű eszközrendszer hiányát.

Kihívásnak tekintik az **energetikával kapcsolatosan**

- az energia árak szélsőséges hullámzásait,
- a városüzemeltetési költségek jelentős hányada az energiaköltségekhez kötött,
- a város energetikai kiszolgáltatottságát,
- a város egyre növekvő energiaigényét,
- lakossági és a közületi fogyasztók megújuló energia telepítési igényeit
a helyi villamosenergia szolgáltató nem tudja kielégíteni,
- átfogó városi energetikai koncepció, holisztikus szemlélet hiányát,
- önkormányzati intézmények energetikai átvilágításának hiányát.

Önkormányzati szerep, hatáskör

Egy városi önkormányzatnak az energetikára vonatkozó szakpolitika, szabályozás tekintetében közvetlen ráhatása, hatásköre általában nincs, de mint a **közösség szervező erejének, képviselőjének** lehet szerepe

a városi zöld átállás elmozdításában.

- A saját tulajdonú, vagy üzemeltetésében lévő intézmények, **épületek** épület-geometriai, épületfizikai állapotra vonatkozó, energetikai jellemző adatainak **felmérése**, adatbázis létrehozása.
- Az önkormányzathoz tartozó **energiafelhasználás** (Épület, Tevékenység, Szállítási terület) hiteles **adatainak gyűjtése, adatbázis létrehozása.**
- A saját tulajdonú, vagy üzemeltetésében lévő intézmények, **épületek energiahatékonysági fejlesztése, felújítása**, indulásként **erre program kidolgozása.**
- A **tevékenység területhez** tartozó végfelhasználással rendelkező önkormányzati cégekben, intézményekben, **fejlesztési tervek kidolgozása.**
- Az önkormányzatot érintő **szállítási területhez tartozó energiahatékonysági intézkedések kidolgozása.**
- A saját tulajdonú **távhőszolgáltatás „zöldítésének”** kezdeményezése, fejlesztési terv, program **!!!** kidolgoztatása.

Önkormányzati szerep, hatáskör

Alap: hiteles adatok gyűjtése, adatbázis létrehozása.

- A saját tulajdonú, vagy üzemeltetésében lévő intézmények épületek felújítását célzó tudatformáló, **bemutató jellegű minta projektek** kidolgozása.
- **Városi épület adatbázis** létrehozása: épület geometria, épületfizikai állapot, energetikai jellemző, felhasználási adatok. Az adatok elemzése, hozzáférhetővé tétele.
- A városban lévő - **épület jellegű** - **energiafelhasználások mért adatainak összegyűjtése**, elemzése, a feldolgozott információk közzététele, erre **applikációk** kidolgozása.
- **Városi energia menedzsment rendszer** kialakítása, létrehozása (ennek alappillére az adatgyűjtés).
- **Energiahatékonysági tanácsadás** a kisfelhasználók (lakosság, kkv-k) számára.
- **Energiaközösségek szervezésében**, és/vagy magában az energiaközösségben való **részvétel**.
- **Szemléletformáló programok** kidolgozása, megvalósítása.
- A **város adottságainak energetikai célú feltérképezése**, lehetőségek vizsgálata.
- Az **energiaszolgáltatókkal való együttműködés, fejlesztési programok** kezdeményezése.
- **Térségi együttműködések** létrehozása, abban részvétel.

Egy városi (települési) szintű fejlesztés megvalósításának a teljes folyamata:

- Előkészítés
 - adatgyűjtés, felmérés
 - átfogó fejlesztési koncepció kialakítás,
 - részlet fejlesztési koncepciók, beruházási tervek készítése
- Döntések
- Megvalósítás
- Monitoring, utóértékelés

Ugyanez a folyamat egy-egy (vagy kisebb területet/szegmenst átfogó) energiahatékonysági vagy megújuló energetikai fejlesztési projekt esetében is.



Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a végfelhasználók számára

ÉPÜLET

- Épület külső határoló felületeinek (homlokzat, tetőszerkezet) utólagos hőszigetelése, és nyílászárók cseréje
- Üvegezett felületek direkt sugárzás elleni védelme, árnyékolás
- Központi fűtésű rendszerek gázkazánjainak korszerűsítése, cseréje
- Belső (szekunder) fűtési rendszer korszerűsítése
- Keringtető szivattyúk cseréje
- Használati melegvíz (HMV) készítés támogatása napkollektorral
- Gázkazán cseréje hőszivattyúra
- Gázkazán cseréje biomassza kazánra
- *Csatlakozás távhőellátó hálózathoz*
- Világításkorszerűsítés

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a végfelhasználók számára

ÉPÜLET

- Légkezelő rendszerekbe hővisszanyerő beépítése, vagy meglévő cseréje
- Hűtési célú split klímaberendezés cseréje
- Fűtési célú split klímaberendezés cseréje
- Programvezérelt (szakaszos, időszakos) fűtés
- Épületfelügyeleti, energiamenedzsment rendszerek telepítése
- PV naperőmű telepítése az épületekre

Az Épület területen a végfelhasználók által végrehajtható energiahatékonysági intézkedések egyenként, külön-külön is elvégezhetők, azonban a beavatkozások bizonyos szinten egymásra épülnek. A célszerűség (logika) és az eredményesség (optimalizáció) szempontjából szükséges bizonyos sorrendet és teljességet betartani.

Felújítási csomagok

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a végfelhasználók számára

TEVÉKENYSÉG

Egy ipari (vagy agrár) üzemben folyó energiafelhasználó technológia/tevékenység annyi féle lehet, minden eset más és más, hogy ezekre nem lehet általános javaslatokat tenni, példákat bemutatni.

Az energiahatékonysági lehetőségeket egyedileg kell/lehet vizsgálni.

Vannak azonban olyan energiafelhasználó technológiák, amelyek mindenhol hasonlóak, azonos elven működnek.

- Sűrített levegő rendszerek
- Gőz- és forróvíz rendszerek
- Villanymotorok cseréje kedvezőbb hatásfokosztályúra (IE3-IE4)
- Transzformátor csere
- Végponti fázisjavítás
- Helyiség és technológia folyadékhűtők cseréje kedvezőbb energiahatékonyságúra (SEER)
- A technológiában keletkező különböző hulladékhő hasznosítások
- Megújuló energiatermelés (pld. nem épülethez kapcsolódó, földre telepített naperőmű)
- Belső energiatermelésnél primerenergia váltás (pld. földgáz kontra biomassza)

Az önkormányzatnak nincs közvetlen hatásköre, de a köz érdekében nyomást gyakorolhat.

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a végfelhasználók számára

TEVÉKENYSÉG

A városi önkormányzatok hatáskörébe tartozhat a **közvilágítás és a díszvilágítás**.

Közterületre telepíthető **újonnan fejlesztett technológiák**, melyek a közszolgáltatot, az energiahatékonyságot, megújulók alkalmazását és a digitális átállást is szolgálják.

- Napelemes okos köztéri pad
- Okos lámpaoszlop/okos szerviz pont
- Napelemes fedett parkolók
- V2G
- Városi energiamenedzsment rendszer
- 3Smart (Smart Building + Smart Grid + Smart City

Szemléletformálás

(amikor intelligens épületenergetikai rendszereket (BEMS, HEMS) intelligens hálózattal összekapcsolva intelligens városok jönnek létre.)

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a végfelhasználók számára

Szállítás

- Energiahatékonyság növelés üzemanyag-váltással, gépjármű cserével
- Energiatakarékos gumibroncs használata
- Üzemanyag megtakarítás abroncsnyomás ellenőrzésével és beállításával
- Üzemanyag megtakarítás energiatakarékos vezetéssel, ennek elsajátítására vonatkozó képzések

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a nagy energiaellátó rendszereken

Villamos energia rendszer

- A nemzeti hálózat **villamos energia mixe karbontartalmának csökkentése** a termelői oldal fejlesztésével, pld. atomenergia, megújuló (naperőmű, geotermikus energia, vízenergia, szélenergia), részben megújuló (szilárd hulladék égető), karbonsemleges (biomassza) energiahordozók alkalmazása.
- A nemzeti **villamos energia hálózat kapacitásának, műszaki állapotának, szabályozhatóságának fejlesztése**, mely elengedhetetlen feltétele a megújuló villamosenergia-termelés aránya növelésének.

Mikrogrid (Smartgrid)

A mikrogrid olyan **helyi energiarendszer, helyi hálózat**, amely egyetlen ellenőrizhető egységként képes villamos energiát termelni, elosztani és vezérelni.

A mikrogrid négy részből áll: az elosztóhálózathoz, az energiatermelőkből, az energiatárolókból, valamint a szabályozáshoz és kommunikációhoz szükséges modulokból, de értelemszerűen csatlakoznak hozzájuk felhasználók is.

A hálózat működése szabályozott és koordinált, szigetüzemben és az egész villamosenergia-rendszerhez kapcsoltnak (szinkron üzemben) is működhet.

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a nagy energiaellátó rendszereken

Földgáz ellátó rendszer

A jelenleg több mint 95-97% metán tartalmú, vezetékhálózaton szállított, és elosztott földgáz, bár energetikai szempontból kifejezetten előnyös (ellátásbiztonság, magas energiatartalom, kialakult, jól szabályozható technológia..stb.), 100%-ban fosszilis, így a zöldítés szempontjából az első számú „közellenségnek” számít, tehát annak kiváltása tekinthető energiahatékonysági és dekarbonizációs intézkedésnek.

- Biogáz
- Hidrogén

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a nagy energiaellátó rendszereken

Távhő rendszer

- Biomassza
- Biogáz
- Geotermikus energia (termálvíz)
- Hulladékégetésből származó hő
- Magas hőmérsékletű hőszivattyú
- Ipari hulladékhő (maradékhő)
- 5. generációs távhő (5GDHC)

Energiahatékonysági, dekarbonizációs intézkedési/beavatkozási lehetőségek a nagy energiaellátó rendszereken

Szállítási üzemanyag, alternatív hajtások

- Biomasszából cseppfolyós halmazállapotú üzemanyagok állíthatók elő, mint a bio-dízelolaj (pld. napraforgóból, olívából, repceből vegyszeres eljárású kisajtolással), a bio-etanol (magas cukor, keményítő, vagy cellulóz tartalmú növények fermentációjával).
- Hybrid, és elektromos hajtás elterjesztése a járműparkban.
- Elektromos töltőhálózat, és innovatív töltési módok (pld. V2G) fejlesztése.
- Hidrogén, mint üzemanyag használata.
- Üzemanyagcellás hajtás elterjesztése a járműparkban.

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt



EU Horizon 2020 „POCITYF” elnevezésű több nemzetiségű projekt keretében

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

PED terület összesített kiinduló adatai

Épületszám	98 db	
<i>távhővel ellátott</i>	34 db	
<i>földgázzal ellátott</i>	61 db	
<i>szennyvíz bázisú hőszivattyú hővel ellátott</i>	3 db	
Hasznos alapterület	270 000 m ²	
Lakás _{egyenérték} (lakó- és vegyes funkciójú épületekben)	3 328 db	
	GWh/év	tCO ₂ ekvivalens
Összes hőigény (fűtés és használati melegvíz) és az ellátásának ÜHG kibocsátása	43,082	8 951
<i>távhővel ellátott</i>	29,451	5 835
<i>földgázzal ellátott</i>	11,876	3 116
<i>szennyvíz bázisú hőszivattyú hővel ellátott</i>	1,755	0
Összes villamos energia igény és az ellátásának ÜHG kibocsátása	13,458	4 977
<i>összes villamos energia igény az épületekben</i>	12,033	4 450
<i>hőszivattyú hajtási energiája</i>	1,425	527

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

A PED fogalmának értelmezése

A PED pontos értelmezéséről még szakmai vita folyik, **alapvetően** úgy szokták értelmezni, hogy **egy adott területen több megújuló energiát termelnek helyben, mint amennyi energiát kívülről vételezve elhasználnak.** Itt is kétféle megközelítés lehet. Az egyik szerint a közlekedés energiafelhasználása is beleszámít, a másik szerint nem. Az utóbbi mellett a fő érv az lehet, hogy egy városi területen, ahol nagy az átmenő forgalom, elég nehézkes értelmezni, hogy mennyi az adott területre vonatkozó közlekedésből származó energiafelhasználás.

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

A PED megvalósításának koncepciója

Csak Épület jellegű felhasználás van

- Csökkenteni kell az épületek hő- és villamos energia igényét.
- Dekarbonizálni és elektrifikálni kell a végfelhasználói hőenergiákat, vagyis a folyamat végén csak villamos energia felhasználás marad.
- A megmaradó és valószínűleg növekvő villamos energia igény „lefedésére/ meghaladására” helyben kell megújuló villamos energiát termelni.

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

A tervezett energiahatékonysági megoldások

1. Energiaigény csökkentés

1.1 Komplex energiahatékonysági célú épületfelújítás 49 épületen - hőigény csökkentés

Határoló szerkezetek utólagos hőszigetelés (újrahasznosított anyagból), nyílászáró csere (három rétegű)

Árnyékolás

Hővisszanyerő szellőzés (ahol van központi szellőzés)

A belső fűtési rendszer korszerűsítés: hidraulikai szabályozás, alacsonyabb hőmérsékletű üzemelésre alkamassá tétel

Épület vezérlés

Lakóépület távhővel19

Középület távhővel14

Lakóépület gázzal9

Középület gázzal7

Hatás a 49 épületre

előtte

MWh/év

33 112

Hőigény

utána

MWh/év

22 750

csökkenés

MWh/év

10 362

CO₂ekvivalens

megtakarítás

tonna/év

2 127

becsült beruházási

költség

bruttó ezer Ft

11 032 485

Hatás a PED területre

előtte

MWh/év

43 082

Hőigény

utána

MWh/év

32 720

csökkenés

MWh/év

10 362

CO₂ekvivalens

kibocsátás

előtte

tonna/év

8 951

CO₂ekvivalens

kibocsátás

utána

tonna/év

6 824

1.2 Villamos energia igény csökkenés az épületekben

A háztartási berendezések ütemezett cseréje és a világításkorszerűsítés hatására 15%-kal csökken a villamos energia igény. Ugyanakkor egyre több egyedi hűtő-klíma kerül telepítésre, mely növekedést okoz, így eredőben a becsült villamos energia igény csökkenés 10%.

Hatás a PED területre

előtte

MWh/év

12 033

Villamos energia igény

utána

MWh/év

10 830

csökkenés

MWh/év

1 203

CO₂ekvivalens

kibocsátás

előtte

tonna/év

4 450

CO₂ekvivalens

kibocsátás

utána

tonna/év

4 005

csökkenés

tonna/év

445

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

A tervezett energiahatékonysági megoldások					
2. A végfelhasználói hőenergiák dekarbonizációja					
2.1 Fejlesztés a helyi távhőszolgáltatónál: a PEÁT 0,755-ről 0,6-ra, majd 0,5-re csökken					
<i>A BKM-FŐTÁV (helyi távhőszolgáltató) észak-pesti rendszerében a termelt hőenergia mix egy földgáztüzelésű kombinált ciklusú erőművi kapcsolt és kazános hőből, 3 gázmotor által termelt kapcsolt hőből, a HUHA-ban (hulladékégető mű) hagyományos gőzkörfolyamatú erőművi blokkban termelt hőből és gáztüzelésű fűtőművi hőből tevődik össze. Ezek eredőjeként a PEÁT 0,755. Rövid-közép távon a HUHA-ban tervezett fejlesztéssel (gőzturbina csere, füstgáz hőhasznosító kazán létesítés) 81 MW új hőtermelő teljesítmény létesül, melynek hatására a PEÁT 0,6-re csökken. Közép-hosszú távon terveznek hőtermelői fejlesztést, megújuló vagy karbonsemleges bázison (geotermikus, biomassa), melynek hatására a PEÁT 0,5-re csökkenhet. A konkrét megoldás még vizsgálat alatt van.</i>					
Hatás a PED területi távhőfelhasználásra					
előtte	Hőigény utána	csökkenés	előtte	utána	
MWh/év	MWh/év	MWh/év	CO _{2ekvivalens} kibocsátás tonna/év	CO _{2ekvivalens} kibocsátás tonna/év	
20 238	20 238	0	rövid-közép táv		
			4 009	3 186	
			közép-hosszú táv		
			3 186	2 655	
Látható, hogy a hőigény nem, csak az egységnyi hő karbontartalma, és így az összkibocsátás csökken. A hőigénynél már a 33 távhős épületnél megtörtént (1-nél nem történt) komplex energiahatékonysági célú felújítása utáni állapotot vettük figyelembe.					
2.2 A meglévő szennyvízbázisú hőszivattyús hőellátás bővítése gázfűtés kiváltásával					
<i>A Fő tér alatt elhelyezkedő, a szennyvíz fő gerincvezetékéből megújuló hőt kinyerő elektromos hajtású hőszivattyú egység hőtermelő kapacitása 4 MW_{th}, amely a Városházát, az önkormányzati iroda épületet és az ÚPV-t látja el meleg és hideg energiával. A jelenleg használt teljesítmény 1,7 MW_{th}, 2,3 MW_{th} hőkapacitás még rendelkezésre áll. A fejlesztés célja a közelben elérhető épületek földgázbázisú hőellátásának kiváltása hőszivattyú hővel. 15 épület (9 lakó- és 6 középület) lett beazonosítva, a megvalósítás része a szükséges távvezeték építése, és az épületek belső fűtési rendszerének alacsonyabb hőmérsékletű üzemelésre alkalmassá tétele.</i>					
Hatás a 15 épületre					
hőigény	hajtási energia	megújuló	CO _{2ekvivalens} megtakarítás	becsült beruházási költség	
MWh/év	MWh/év	MWh/év	tonna/év	bruttó ezer Ft	
4 266	1 422	2 844	594	628 201	
Látható, hogy villamos energia igény növekmény van (hajtási energia), viszont a gázfűtés kiváltása érdekében kibocsátás csökkenést hoz. Az eredő kibocsátás számításánál a megszűnő földgáz igényből számolt CO _{2ekvivalens} csökkenésből le kell vonni a többlet hajtási energia többlet kibocsátását.					

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

PED terület összesített adatai a megvalósult fejlesztések után

Épületszám	98 db	
távhővel ellátott	34 db	
földgázzal ellátott	61 db	
szennyvíz bázisú hőszivattyú hővel ellátott	3 db	
Hasznos alapterület	270 000 m ²	
Lakás _{egyenérték} (lakó- és vegyes funkciójú épületekben)	3 328 db	
	GWh/év	tCO _{2ekvivalens}
Összes hőigény (fűtés és használati melegvíz) és az ellátásának ÜHG kibocsátása	32,72	0
5. generációs távhővel ellátott	20,238	0
földgázzal ellátott	0	0
levegő-víz hőszivattyúval ellátott	6,461	0
szennyvíz bázisú hőszivattyú hővel ellátott	6,021	0
Összes villamos energia igény és az ellátásának ÜHG kibocsátása	19,7883	7 318
összes villamos energia igény az épületekben	10 830	4 005
hőszivattyúk hajtási energiája	8 959	3 313

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

Látható, hogy a folyamat végén már csak villamos energia felhasználás van,
amely a kiinduló állapothoz képest megnövekedett **13.458 MWh/év-ről 19.788 MWh/évre**.
Ugyanakkor a kiinduló állapot **13.928 tonnaCO₂ekvivalens/év** kibocsátás lecsökkent **7.318 tonnaCO₂ekvivalens/év-re**.
A PED eléréséhez tehát legalább évi **20 GWh** megújuló villamos energiát kellene termelni helyben.

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

Megújuló villamosenergia-termelés

A megújuló villamos energia termelés kézenfekvő módja a PV napelemek telepítése az épületekre, elsősorban a tetőre, de magas lapostetős épületeknél lehetőség a szabad homlokzatok lefedése is. Jelen kalkulációnál a többlakásos épületekre telepített napelemes kiserőművek megvalósítását gátló tényezők (hálózati problémák, lakásonkénti mérés kontra közös termelés, energiaközösség hiánya..stb.) megoldottnak lettek tekintve.

A PED területen 43 épületre van reális mód PV napelemek telepítésére.

Ezen kívül a Fő téri parkoló napelemes fedett parkolóvá alakítása is be lett tervezve.

A beépített PV teljesítmény: 4.634 MW_p

A termelt megújuló villamos energia: 5.097 MWh/év

Kibocsátás megtakarítás: 1.885 tonnaCO₂ekvivalens/év

Becsült beruházási költség: 2.370 MFt bruttó

Látható, hogy a PED elérése az épületre (és parkolóba) telepített napelemekkel nem lehetséges, 19,8 GWh/év helyett csak 5,1 GWh/évet lehet termelni helyben.

Egy nagyvárosi pozitív energiájú terület (Positive Energy District-PED) létrehozása tervezésének, számításának bemutatása - mintaprojekt

Megújuló villamosenergia-termelés

Jelen esetben szükséges tehát egy, vagy több ún. **off-side naperőmű létesítése** a PED területen kívül.

Ezek összes beépített kapacitása **13,64 MW_p** kell legyen legalább, **15 GWh/év** termeléssel,

az ehhez szükséges terület legalább **205.000 m²**. A becsült beruházási költség a terület-vásárlás nélkül **3,2 MdFt** nettó.

Energiaközösségek

Az energiaközösségek létrehozásának célja, hogy egy meghatározott, szűkebb területen belül működő energiatermelők, energiafelhasználók, energiatarolók, végső fogyasztók termelői, tárolói, fogyasztói kapacitásaikat közösen, a leggazdaságosabban hasznosítsák.

Céljuk, hogy többlettermelésüket lehetőleg a közösségen belül használják fel, többlet igényüket lehetőleg a közösségen belül szerezzék be, az e feletti termelést illetve igényt a piacon közösen értékesítsék, illetve szerezzék be. Ez csökkenti az importfüggőséget és a szállítási költségeket, tehermentesíti a nemzeti hálózatot.

Egymás felé a működéssel kapcsolatosan felmerülő költségeket az igénybevétellel arányosan, adómentesen, nonprofit alapon számolják el.

Az energiaközösségek **fogalmát két európai uniós irányelv is bevezette:**

a.) A 2019/944 (2019. június 5.) irányelv a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról (átdolgozás). Az irányelv csak a **villamosenergia-rendszerben résztvevők** energiaközösségére vonatkozik, de beleértve, külön megnevezve a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia használatát is.

b.) A 2018/2001 (2018. december 11.) irányelv a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról. Ez az irányelv nem nevesíti a „villamos energiát”, vagyis ez nem csak a villamos, hanem **bármilyen megújuló energia** termelésére, tárolására, fogyasztására vagy értékesítésére vonatkozhat.

Hazai szabályozás csak a VET-ben van, így kimondottan a villamos energiára vonatkozik csak, ennél részletesebb szabályozás jelenleg nincs.

¹ A VET 66/B. §

(1) szerint „Az energiaközösség szövetkezet vagy nonprofit gazdasági társaság formában működő jogalany, amelynek elsődleges célja nem a pénzügyi haszonszerzés, hanem hogy a tagjai számára, vagy az energiaközösség létesítő okiratában megjelölt működési területen környezeti, gazdasági és szociális közösségi előnyöket biztosítson azáltal, hogy villamosenergia-termelés, tárolás, fogyasztás, elosztói rugalmassági szolgáltatás nyújtása, villamosenergia-megosztás, aggregálás, a közúti közlekedésről szóló törvény szerinti elektromobilitás szolgáltatás nyújtása és elektromos töltőberendezés üzemeltetése tevékenységek közül legalább az egyiket végzi.”

(1a) szerint „A megújulóenergia-közösségre az energiaközösségre vonatkozó szabályokat kell alkalmazni azzal, hogy a megújulóenergia-közösség olyan energiaközösség, amely megújuló energiaforrásból termel villamos energiát, ilyen villamos energiát fogyaszt, tárol vagy értékesít. A megújulóenergia-közösség tényleges irányítását azon tag vagy tagok látják el, amelyek felhasználási helyeinek csatlakozási pontjai a megújulóenergia-közösség tulajdonában álló villamosenergia-tároló és erőmű csatlakozási pontjaival ugyanazon nagy/középfeszültségű transzformátorállomási körzetben helyezkednek el.”

Energiaközösségek

Energiaközösségnek bárki lehet a tagja, jellemzően lakosság, kkv-k, önkormányzatok.

Földrajzilag nincs korlátozva, ilyen értelemben a virtuális energiaközösség lehetősége nincs kizárva.

Az energiaközösségek nem végezhetnek átviteli rendszerirányítást, villamos energia elosztást, egyetemes szolgáltatást, szervezett villamosenergia-piac működtetést, és nem vehetnek részt határon átnyúló együttműködésben.

Mivel az energiaközösségek létrehozásának lényege az energia (jelenleg Magyarországon csak a villamos energia) egymás közötti oda-vissza megosztása, elszámolása, technikai alapfeltétel az „adás-vételi” pontokon a megfelelő szintű mérés.

Méret tekintetében egy db társasház is alakíthat energiaközösséget a közös naperőműben megtermelt villamos energia egymás közötti szétosztása céljából, de relevánsabb a több termelő, több felhasználó részvételével létrehozott energiaközösség.

!!!

Az energiaközösségek működéséhez szükség van (ha a piacra lépnek) ún. aggregátorokra, amelyek feladata, hogy a kisméretű, önmagukban gyenge szereplők (pld. egy végfelhasználó, aki megújuló villamos energiát termel) piacra lépését lehetővé tegyék. Ezek termelésének és fogyasztásának összefogása révén az aggregátor egy nagyobb portfóliót hozhat létre, melyen keresztül ezek a résztvevők is eljuthatnak a villamosenergia-tőzsdére, a rendszerszintű szolgáltatások vagy a villamosenergia-piac más részpiacaira, mint például a rugalmassági piac.

Az energiaközösségeknek és az aggregátoroknak nyilvántartásba kell jelentkezniük.

Jelenleg 98 aggregátor és 17 energiaközösség van bejegyezve a MEKH-nél.