

# Átalakuló energiapiac - a kisfogyasztókat érintő kihívások és lehetőségek 2023-2030 között

Fehér könyv

2024. január



# Tartalomjegyzék

<b>1 A kisfogyasztókra ható piaci trendek</b>	<b>5</b>
<b>2 A kisfogyasztók számára elérhető új technológiai megoldások</b>	<b>6</b>
2.1 Háztartási méretű kiserőművek széleskörű elterjedése	6
2.2 Energiatárolás	7
2.3 Kisfogyasztók digitalizálása és felokosítása	8
2.4 Az elektromos autózás és kapcsolódó innovációk	9
2.5 Fűtési rendszerek elektrifikációja: hőszivattyús megoldások	11
<b>3 Új üzleti lehetőségek a piaci változások tükrében</b>	<b>12</b>
3.1 Aktív felhasználók	12
3.2 Energiaközösségek	13

# Vezetői összefoglaló / Onepager

A kisfogyasztók szempontjából három, középtávon meghatározó irányt azonosítottunk az energiaszektorra vonatkozó dekarbonizációs és ellátásbiztonsági célokkal összhangban, amelyek lefordíthatók öt olyan technológiai megoldásra, amelyek elég érettek ahhoz, hogy terjedésük a következő években a hazai kisfogyasztók körében is meghatározó legyen.

## A kisfogyasztókra ható új technológiai megoldások



A hálózatra kapcsolt, szaldó elszámolásban működő **HMKE**-k jelentősen bővültek. A várakozás az, hogy ez a 2024 januártól működő bruttó elszámolásból fakadó gyengébb megtérülés miatt vissza fog esni. A NEKT felülvizsgálat ettől függetlenül további lényegi PV bővítéssel számol, bár HMKE-re vonatkozóan célszámot nem határoz meg. A megváltozott, kedvezőtlenebb piaci környezetben HMKE felfutásában lassulás várható.

A háztartási méretű (akkumulátoros) **energiatárolók** a következő években érdemben ezen a piacon, azaz a bruttó elszámolásban működő HMKE-k mellett jelenhetnek meg. Az otthoni energiatarolás jelentősen növelheti az időjárásfüggő megújuló termelők hatékony rendszerbe illesztését, és a kisfogyasztók javíthatják az általuk megtermelt energia hasznosítási arányát is (arbitrázs funkció).

A fűtési rendszerek dekarbonizációjára népszerű megoldást jelent a **hőszivattyú**, amely felválthatja a hagyományos, fosszilis erőforrásokon alapuló megoldásokat. A hőszivattyúk háztartási méretben elsősorban split klímák formájában biztosítanak környezetkímélő fűtési alternatívát. Előnyük, hogy az alacsony villamosenergia-fogyasztásuk rendkívül jól párosítható háztartási napelemekkel.

Közlekedés tekintetében elmondható, hogy Magyarországon növekvő ütemben kerülnek forgalomba a **tisztán elektromos gépjárművek**. A szigorodó uniós kibocsátási normák miatt ez a trend várhatóan folytatódni fog. A jövőben az elektromos járművek képesek lehetnek háztartási energiatarolóként funkcionálni a kétirányú töltés hasznosításával (V2G). A technológia és a szabályozás kezdeti fázisban van, de a következő évtizedben jelentős fejlődés várható ezen a területen.

Ezeket az eszközöket a **digitalizáció** segítségével egyre hatékonyabban lehet majd használni. Kiemelten fontosak ehhez az okosmérők, amelyek lehetővé teszik a fogyasztás valós idejű monitorozását, illetve az egyre energiatakarékosabb és távvezérelhető eszközök. Ha ezek egy szoftveres energiamenedzsment rendszerbe vannak kötve, egyes felmérések szerint akár 15%-os energiamegtakarítást is jelenthetnek egy átlagos háztartás szintjén. A digitalizáció ugyanakkor kiberbiztonsági kockázatot hordoz magával, tehát hardveres és szoftveres oldalon egyaránt fel kell készülni az esetleges támadások elleni védekezésre.

A kisfogyasztók ezeket a technológiai innovációkat kihasználva megjelenhetnek az energiapiacra ún. **aktív felhasználó**ként. Ezt a fogalmat az EU Tiszta Energia Csomagja, amely a zöld átmenet és energiabiztonság elősegítését hivatott szolgálni, vezette be, majd a magyar villamosenergia-törvénybe is bekerült. Az aktív felhasználónak tulajdonképpen lehetősége van különböző szolgáltatásokat nyújtani (pl. villamosenergia-termelés és közcélú hálózatra táplálás, fogyasztó oldali rugalmassági képesség felajánlása aggregátoron keresztül) a többi piaci szereplő (pl. energiaszolgáltató vagy hálózati engedélyes) számára, amelyért ellentételezésre számíthat. A háztartások beruházási hajlandóságát ezekben az innovatív technológiákba érdemben emelheti, ha ezek a bevételi források transzparenssé, kalkulálhatóvá válnak.

### Példák prosumer eszközökre és felhasználási lehetőségekre

Eszközök	Háztartási méretű kiserőmű	Elektromos autó	Energiatároló	Hőszivattyú	Egyéb "okos" eszközök
Szolgáltatások					
Villamosenergia-termelés a közcélú hálózatra	Ha nincs helyben elég fogyasztás, az erőmű kikapcsolhatja a fölös energiát a közcélú hálózatra				
Rendszerszintű rugalmassági szolgáltatás		Egyre elterjedtebb a két irányba vezérelhető akkumulátor az autókban (Vehicle-to-Grid, V2G)	Az akkumulátor fel / le irányba gyorsan vezérelhető	Bekapcsolás időpontja távolról szabályozható, így völgy időszakban, olcsó vill.energia ár mellett használható	Bekapcsolás időpontja távolról szabályozható, így völgy időszakban, olcsó vill.energia ár mellett használható

Azok számára, akik szeretnének aktív felhasználóként részt venni a zöld átmenet elősegítésében, illetve csökkentenék rezsiköltségeiket a megemelkedett energiaárak mellett, de valamilyen okból önállóan nincs rá lehetőségük (pl. társasházakban élők), jelenthet megoldás az **energiaközösség**, amely az olcsón megtermelt megújuló energiát képes helyben elosztani hatékony és méretgazdaságos módon. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jelen dokumentumot a Huawei Technologies Hungary megbízásából a PwC Magyarország készítette. A szerkesztés 2023.11.23-án zárult le. A dokumentumban szereplő információkat különféle forrásokból szereztük be, illetve nyertük ki. A PwC nem vizsgálta a szóban forgó források megbízhatóságát, és nem ellenőrizte az azokból származó információkat. A PwC annak cégtársai, vezetői, dolgozói és képviselői nem tartoznak semmilyen kötelezettséggel vagy felelősséggel a dokumentumot elolvasó személy felé, és nem is vállalnak semmilyen kötelezettséget vagy felelősséget vele szemben, legyen szó szerződéses vagy szerződésen kívüli kötelezettségről vagy felelősségről.

# 1 A kisfogyasztókra ható piaci trendek

Az energiaszektor "most vagy soha" helyzet előtt áll, hogy elkerüljük a klímaváltozás okozta súlyos katasztrófákat,<sup>2</sup> és reális cél legyen az üvegházhatású gázok 55%-os csökkentése az Európai Unióban (EU) 2030-ra, amely koordinált és radikális lépéseket kíván. Mindeközben az orosz-ukrán háború következtében az EU-ban 2022-ben fokozódni kezdtek az ellátásbiztonsági aggályok, elsősorban az orosz földgáz- és kőolaj importfüggőség miatt.<sup>3</sup> Az **energiaszektorra kritikus szerep hárul** a következő évtizedben a tiszta energiára való átállás felgyorsítása és az ellátásbiztonság fenntartása érdekében.

A sikeres zöldenergia átmenethez a kisfogyasztók, azaz háztartások és mikrovállalkozások körében is nagy változások szükségesek, hiszen a háztartások önmagukban a teljes végső energiafogyasztás közel 30%-át teszik ki az EU-ban.<sup>4</sup> A háztartások esetében ennek közel harmadát a földgáz jelenti, amely jelentős ellátásbiztonsági kockázatot jelent azokban a tagállamokban, ahol az orosz import dominálja a helyi földgázpiacot. Hazánkban a kb. 5,2 millió<sup>5</sup> kisfogyasztó esetében a földgáz aránya eléri az 50%-ot, amely jóval magasabb az EU-s átlagnál. **Magyarországon tehát az elektrifikációnak nagy piaca lehet** a következő években.

Lényeges szempont, hogy 2022-es adatok alapján a **magyar lakosság több, mint 70%-a önállóan tulajdonolt családi házban él.** Ők **kiemelten fontosak** a fenntarthatósági beruházások szempontjából, hiszen például egy társasházzal összehasonlítva egy tulajdonos van, így gyorsabb a döntéshozatali folyamat, könnyebb megtérülést számolni és egyszerűbb a beruházást megvalósítani.

A kisfogyasztók szempontjából három, középtávon meghatározó irányt azonosítottunk az energiaszektorra vonatkozó dekarbonizációs és ellátásbiztonsági célokkal összhangban:

- 1. Decentralizált és megújuló energiatermelésre való átállás:** A helyben megtermelt megújuló energia, elsősorban a napelemes rendszerek által, reális megoldást jelent a tiszta, gazdaságos és biztonságos energiához való hozzáféréshez.
- 2. Hűtés-fűtés és közlekedés elektrifikáció:** Az egyedi gázfűtés, illetve a szilárd tüzelőanyaggal való fűtés kiváltása elektromos fűtési megoldásokkal (leginkább hőszivattyúval) egy lokális, károsanyag-kibocsátástól mentes és potenciálisan megújuló alapú fűtési megoldást eredményez. Hasonló eredmény várható a jelenlegi, fosszilis üzemanyaggal üzemeltetett, belső égésű motorral hajtott gépjárművek elektromos meghajtású járművekre történő lecserélésétől.
- 3. Digitalizális megoldások elterjedése:** Az energiaszektor transzformációjában a digitalizáció, tehát a digitális és okos megoldások elterjedése, elengedhetetlen az energiafogyasztás és energiatermelés aktív monitorozásához és vezérléséhez, illetve az elektrifikáció és decentralizált termelés támogatásához.

A három bemutatott átfogó irány - azaz a megújuló energia, decentralizált termelés, elektrifikáció és digitalizáció - a kisfogyasztók vonatkozásában **lefordítható öt új technológiai megoldásra**, amelyek elterjedése várhatóan a hazai piacon is meghatározza a következő időszakot:

## A kisfogyasztókra ható új technológiai megoldások



<sup>2</sup> Forrás: Intergovernmental Panel on Climate Change

<sup>3</sup> Forrás: REPowerEU terv

<sup>4</sup> Forrás: Eurostat

<sup>5</sup> Az érintett lakosság száma a mikrovállalkozások számával korrigálva.

## 2 A kisfogyasztók számára elérhető új technológiai megoldások

### 2.1 Háztartási méretű kiserőművek széleskörű elterjedése

A megújuló villamosenergia versenyképes áron előállítható és tiszta energia, amely a kisfogyasztók számára egyre inkább elérhetővé válik Magyarországon is; elsősorban a **háztetőkre telepített napelemek** gazdaságossá válása miatt, illetve az új épületekre kötelező, minimum 25%-os megújuló forrásból származó energiafogyasztást előíró rendelkezésen keresztül.<sup>6</sup> A 2020-as Nemzeti Energiastratégia célkitűzése szerint Magyarországon 2030-ra legalább 200 ezer háztartásnak rendelkeznie kell átlagosan 4 kW teljesítményű, tetőre szerelt napelemmel. Ez a cél azonban már teljesült, hiszen 2023 novemberéig már több, mint 245 ezer háztartási méretű napelemes kiserőművet telepítettek Magyarországon. A MAVIR előrejelzése szerint további bővülés várható<sup>7</sup> a következő évtizedben, a dinamikus forgatókönyv szerint közel háromszorosára (~585 ezer db),<sup>8</sup> a konzervatív szerint több, mint kétszeresére (~445 ezer db) nőhet a HMKE-k száma.

Továbbá, a REPowerEU tervben előirányzott EU-s Napenergia Stratégia jelenlegi állása szerint, 2029-től minden nem lakáscélú épületre, majd 2029-től minden új lakáscélú épületre is kötelező lesz napelemet telepíteni, amely szintén a háztartási méretű naperőművek<sup>9</sup> gyors felfutása felé mutat.

Az adatok alapján a községekben és városokban egyaránt növekvő tendenciát mutat a háztartási méretű napelemes kiserőművek száma. A társasházi HMKE-k telepítése azonban egyelőre jogi és műszaki szempontból kihívást jelent, így ebben a szegmensben még nagyobb a növekedési potenciál.



Forrás: MAVIR

A 2022. október 31. után benyújtott telepítési igények nyomán épülő napelemes rendszerekre vonatkozóan tavaly elrendelt, a közcélú hálózatra való betáplálási lehetőség átmeneti felfüggesztését 2024. január 1-től az ország területének nagyobb részén feloldják. Azok a fogyasztók, akik szeptember 7. éjfélig jelezték az elosztóhálózati társaságnak háztartási méretű naperőmű telepítési igényüket, és 2025. végéig befejezik a beruházását, a telepítéstől számított tíz éven át az éves szaldó elszámolási rendszerben maradhatnak. Az ezután érkező igények nyomán megvalósuló beruházások viszont már egységesen az EU által az újonnan csatlakozók számára 2024. január 1-jétől előírt új, bruttó elszámolási rendszerbe kerülnek.<sup>10</sup>

A 2024-től elinduló bruttó elszámolási rendszerben az érintett hmke-tulajdonosok nagyjából 5 Ft/kWh betáplálási árat kaphatnak, az átlagfogyasztást meg nem haladó fogyasztásra vonatkozó lakossági tarifa energiadíjával megegyezően. A betáplálás után nem számol fel rendszerhasználati díjat az új rendszer. Ezzel párhuzamosan lehetővé válik, hogy a hmke-tulajdonos az általa megtermelt áramot bármely piaci szereplőnek értékesíthesse.

<sup>6</sup> 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

<sup>7</sup> Forrás: MAVIR: A Hálózatfejlesztési Terv kiindulási adatai (2022)

<sup>8</sup> A darabszám megállapításához feltételeztük, hogy a lakossági és egyéb HMKE aránya azonos a 2022 Q1-es adatokkal. A lakossági naperőművek átlagos méretét 4.5 kW-ban, az egyéb erőműveket pedig 18.3 kW-ban rögzítettük a 2022 Q1-es adatok alapján, korrigálva a bruttó elszámolás potenciális hatásával a lakossági méretezésre.

<sup>9</sup> A VET (2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról) szerint a háztartási méretű kiserőmű: olyan, a kifesztültségű hálózatra csatlakozó kiserőmű, melynek csatlakozási teljesítménye egy csatlakozási ponton nem haladja meg az 50 kVA-t

<sup>10</sup> EU 2019/944 irányelvnek megfelelően

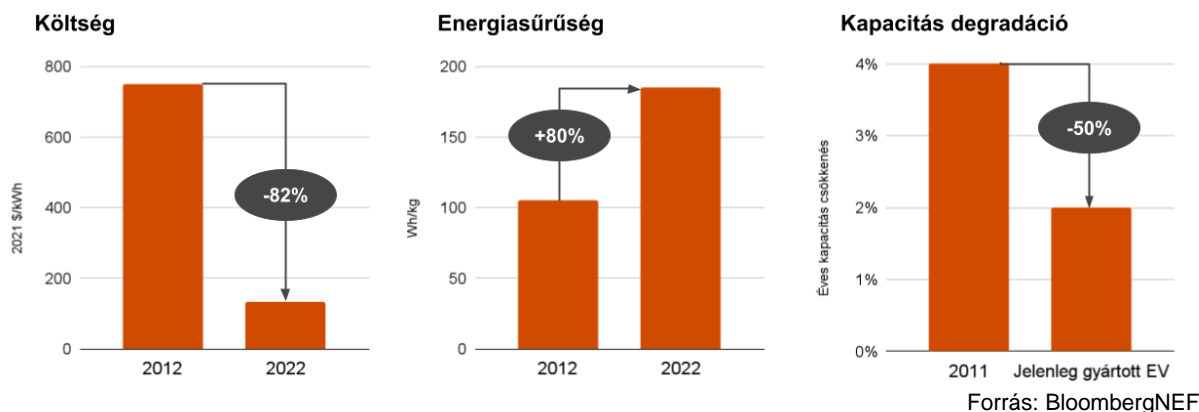
A megtérülés gyorsítására és a fogyasztás optimalizálására az akkumulátoros energiatárolók és az energiaközösségek ígéretesek lehetnek annak érdekében, hogy a háztartás nagyobb mértékben el tudja fogyasztani az általa megtermelt villamos energiát.<sup>11</sup>

## 2.2 Energiatárolás

Az időjárásfüggő megújuló energia rendszerbe integrálásában az energiatárolók szerepe kritikus lesz a következő évtizedben. Az EU-ban 2030-ra a villamos energia 45%-át várhatóan megújuló források fogják fedezni, amely Magyarországon főként a naperőművek (kisebb arányban szélerőművek) felfutását fogja jelenteni.<sup>12</sup> Az energiatárolás ezért fontos lesz, hiszen ez lehetőség nyújt a villamos energia ideiglenes tárolására, és a megfelelő időpontban történő visszatáplálásra, elősegítve a villamosenergia-rendszer egyensúlyban tartását és a helyben megtermelt energia napszaktól független hasznosítását egyaránt.<sup>13</sup> Az EUROBAT becslése szerint, a háztartási méretű naperőmű + akkumulátoros rendszerek - méretezéstől függően - átlag 25%-ról akár 60-70%-ra tudják növelni a saját energiafogyasztást a kisfogyasztók esetében, emellett az akkumulátor tartalékenergiát biztosít áramkimaradások esetén szünetmentes tápegységként - az energiatárolás hiányát is támogatva.

A jelenlegi piaci környezetben a lítiumion-akkumulátor a domináns energiatárolási technológia a kisfogyasztók körében. A relatív hosszú élettartam, magas energiahatékonyság, szoftveres integrálhatóság, széleskörű alkalmazhatóság és skálázhatóság mind kedvező tulajdonságok a kis napelemes rendszerekhez illesztéshez.<sup>14</sup> Az elmúlt 10 évben a lítiumion-akkumulátorok ára több mint 80%-kal csökkent, míg energiasűrűségük hasonló mértékben növekedett. Továbbá, a degradáció mértéke a felére csökkent, jelentősen megnövelve az élettartamukat.<sup>15</sup> Az előrejelzések szerint a következő években is megmarad ez a fejlődési trend, tehát egyre több kisfogyasztó számára kínálnak a lítiumion-akkumulátorok megfizethető és hatékony energiatárolási megoldást.<sup>16</sup>

### Lítiumion-akkumulátorok jellemzőinek változása az elmúlt 10 évben



Az elszabaduló piaci energiaárak és a megújuló csökkenő költségei, illetve ezek egyre inkább ösztönzött és elterjedt használata növekvő akkumulátor-igényt vetít előre. Európában várhatóan 400%-os növekedés lesz az otthoni energiatárolók piacán 2020-hoz képest, elérve a majdnem 13 GWh otthoni tároló kapacitást 2025-ig.<sup>17</sup> A magyarországi lakossági tárolókapacitás még marginális, hiszen a szaldós elszámolás miatt eddig nem jelentettek versenyképes alternatívát. Az energiaár-emelkedés, bruttó elszámolás és az átmeneti visszatáplálási moratórium azonban mind arra engednek következtetni, hogy a hazai kereslet bővülni fog. Előrejelzésünk alapján,<sup>18</sup> az elérhető állami ösztönzőktől függően, 2032-re a lakossági napelemes rendszerek mellé akár közel 106 ezer (lakossági napelemes rendszerek 21-22%-a), konzervatív növekedést feltételezve több mint 46 ezer (lakossági napelemes rendszerek 12-13%-a) akkumulátor lesz a hazai rendszerben.

### Lakossági energiatárolás várható felfutása

<sup>11</sup> Az energiaközösségek röviden egy olyan fogyasztói és termelői közösséget jelentenek, ahol az energetikai szolgáltatások nyújtása nem profit alapon működik, hanem az a célja egy adott megújuló energiaforrásból megfizethető energiát biztosítani tagjaik vagy érdekelt feleik számára. Az energiaközösségeket részletesebben a 3.2-es számú fejezetben tárgyaljuk.

<sup>12</sup> Forrás: Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040-ig

<sup>13</sup> Forrás: EU Battery Action Plan

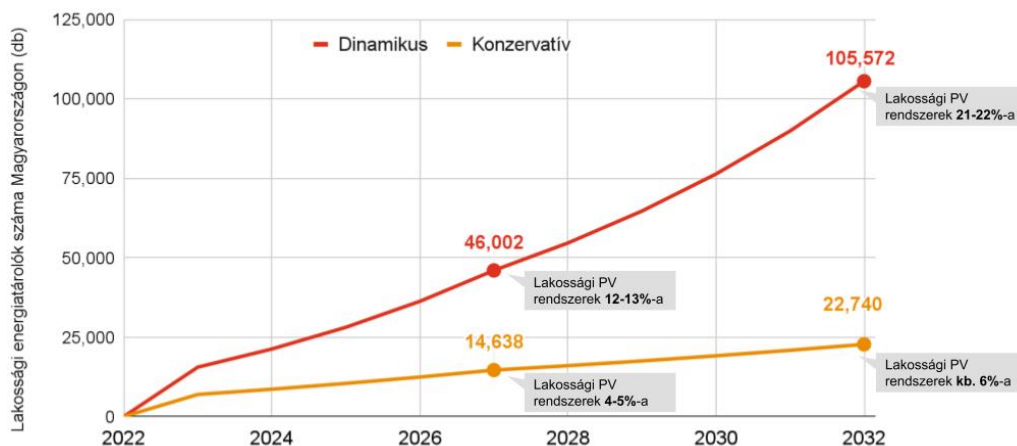
<sup>14</sup> Forrás: EUROBAT - Energy Battery Storage in the EU, Nemzeti Akkumulátor Iparági Stratégia 2030

<sup>15</sup> Forrás: Michael Liebreich's Keynote Speech at World Hydrogen Congress 2022 (BloombergNEF)

<sup>16</sup> Forrás: Nemzeti Akkumulátor Iparági Stratégia 2030

<sup>17</sup> Forrás: Solar Power Europe: European Market Outlook for Residential Battery Storage 2021-2025

<sup>18</sup> Forrás: PwC, Mordor Intelligence, MAVIR. Azt feltételeztük, hogy a piaci környezet miatt Magyarországon jelenleg nulla lakossági akkumulátoros rendszer van használatban. Továbbá, azt feltételeztük, hogy magyar piac a német piaci trendeket követi le a vásárlóerő paritással és az épületállomány sajátosságaival korrigálva. Dinamikus felfutás esetén számoltunk állami támogatás bevezetésével, míg a konzervatív felfutás esetén ennek hiányával.



Forrás: PwC, Mordor Intelligence, MAVIR

A háztartásokba telepített kisebb erőművek által termelt energia tárolására használt akkumulátorok is legalább 3 millió forintos kiadást jelentenek (a napelem telepítési költségeken felül), és ennél magasabb összeggel is szembesülhetnek a fogyasztók a napelemes rendszerek méretétől és a tárolni kívánt energia mennyiségétől függően. Jelenleg nagyobb háztartási méretű rendszerekhez főleg magas jövedelmű fogyasztók telepítik jellemzően szigetüzemű épületekhez (pl. vadászházak).<sup>19</sup> Az akkumulátorok ára várhatóan tovább csökken, de ennek mértéke az előrejelzések alapján rövid távon mindössze 5-10% az ellátási láncban fellépő zavarok miatt (pl. átmeneti félvezető és nyersanyag hiány), tehát addicionális ösztönzők szükségesek lehetnek a következő években.

A magyar kormány a bruttó elszámolásba kerülő hmc-tulajdonosok számára 2024-ben egy 75 milliárd forintos keretösszegű akkumulátoros energiatároló telepítési pályázatot hirdet, amely a kapcsolódó költségek 65%-át fedező vissza nem térítendő támogatást biztosít. A támogatási feltételek közé tartozik, hogy legfeljebb 4 kW-os napelemes rendszer lesz telepíthető legfeljebb 8 kWh-os tároló kapacitással.

A pályázat létjogosultságát az adja, hogy a bruttó elszámolási rendszer a korábbiaknál alacsonyabb betáplálási áraival arra ösztönzi a hmc-tulajdonosokat, hogy a megtermelt áram lehető legnagyobb részét helyben használják fel. Ezt a fogyasztási szokások átalakítása csak korlátozott mértékben tudja elősegíteni, a háztartási energiatárolók ugyanakkor érdemben képesek növelni a megtermelt energia helyben fogyasztási arányát.

További ösztönző lehet, hogy a háztartási energiatárolók bevonhatók lehetnek az ún. hálózati rugalmassági piac működésébe, ami a háztartás számára akár bevételt - így megtérülést javító tényezőt - is jelenthet. Hazai energiaipari szakértők szerint az országos hálózati szintű fejlesztési terveknek számolni kell ezekkel az eszközökkel is (a szükség szerint telepítendő okosmérőkkel együtt), hogy a jövő villamosenergia-rendszere rugalmas és reziliens legyen.

A napelemes rendszerekhez hasonlóan, az energiaközösségek terjedése az akkumulátorok megtérülését is jelentősen növelheti, illetve az aggregátorokba való integrációjukkal a tulajdonosok jövedelemforráshoz juthatnak a hálózatnak nyújtott flexibilitási szolgáltatások révén. Azonban, ezekhez a lehetőségekhez a hazai szabályozási környezetet még ki kell dolgozni. Továbbá, az elektromos autózás elterjedésével várhatóan az elektromos autók is megjelennek a rendszerben mint energiatárolók, a kétirányú töltés segítségével (pl. vehicle-to-grid, vehicle-to-home) - otthoni akkumulátorként funkcionálva. Ezen lehetőségek hasznosítására azonban a technológia és a szabályozás további fejlesztésére van szükség az adatok hozzáférhetősége és az interoperabilitás területein.<sup>20</sup>

## 2.3 Kisfogyasztók digitalizálása és felokosítása

Az Európai Unió dekarbonizációs céljainak eléréséhez és az energiabiztonság javításához szükséges lesz a digitalizáció minden szinten, így a kisfogyasztók körében is. A szektor digitalizációja elősegíti a fizikai energiaáramlás és a pénzügyi elszámolás valós idejű követhetőségét, amely eddig nem tapasztalt üzleti lehetőségeket és előnyöket jelent, például az időjárásfüggő megújuló energiaforrások és az új fogyasztók (pl. hőszivattyúk és az elektromos járművek) rendszerbe integrálása szempontjából.

A kisfogyasztók szintjén az okos mérők és különböző IoT eszközök<sup>21</sup> jelentősen hozzájárulhatnak az energiatakarékossághoz, hiszen valós idejű visszajelzést adnak a fogyasztási mintázatokról, és az adatok értelmezésével képesek testreszabott javaslatot megfogalmazni a fogyasztás mérséklése céljából. A digitális eszközökkel automatizálni lehet a világítást, szobahőmérsékletet, vagy programozottan lehet kezelni az elektromos autók töltését. Amennyiben napelem található az épületen, a napenergia optimalizált felhasználását,

<sup>19</sup> Szakértői interjú, jelenleg a beszállítói becslések alapján a lakossági napelemes rendszerek 0-1% lehet energiatárolóval szerelve, tehát az előrejelzésnél a jelenlegi piacot 0-ra becsültük.

<sup>20</sup> Forrás: Eurelectric: Decarbonization pathways

<sup>21</sup> Internet-of-Things - hálózatba kapcsolt, kommunikációképes eszközök



és az esetleges tároló kapacitások kezelését is hatékonyan el tudják látni a szoftveres megoldások.<sup>22</sup> Az energiamegtakarítás mértéke különböző felmérések és a gyártók adatközlése alapján néhány százaléktól akár 15%-ig is terjedhet.<sup>23</sup> Ezen felül, az intelligens hálózatok lehetőséget teremtenek a saját energiájukat használó fogyasztók számára, hogy reagáljanak az árakra és a felesleget értékesítsék a hálózat felé.

### Lehetséges okos megoldások kisfogyasztói szinten



Az IoT megoldások működéséhez okosmérők kellenek. Az okosmérő olyan elektronikus eszköz, amely képes mérni a hálózatba betáplált vagy felhasznált villamos energiát. Képes az adatok továbbítására és fogadására információs, felügyeleti és ellenőrzési céllal. Továbbá, az okosmérő közel valós idejű visszajelzést ad a fogyasztónak az energiafelhasználásról.

Az EU területén jelenleg az összes fogyasztó több, mint 50%-a rendelkezik már okos villamosenergia-mérővel, és várhatóan 2030-ig az európai fogyasztók 92%-nál (266 millió db) fel lesznek ezek szerelve.<sup>24</sup> Magyarországon a kisfogyasztók körében okos mérőt az átlagosnál jóval magasabb fogyasztás, illetve otthoni elektromos autó töltő (ún. wallbox) és naperőmű telepítése kapcsán szerelnek be. Feltételezhető, hogy a hazai okosmérő piac a nyugat-európai trendeknél lassabban fog növekedni, de így is jelentős emelkedés és gyorsuló felfutás várható a 2022-re becsült<sup>25</sup> 150-180 ezres bázishoz képest. Rövidtávon eszközhiány is visszafogja az okosmérők hazai terjedését.

A digitális eszközök terjedése azonban növekvő kiberbiztonsági kockázatot jelent, amely az infrastruktúrát különböző támadásoknak teheti ki. A sebezhetőségek a digitális megoldások hardveres és szoftveres oldalán is megjelenhetnek. A fogyasztók személyes adatait az adatvédelmi Uniós jogszabályok védik, hiszen az intelligens hálózatok és digitális eszközök rendelkeznek személyes adatokkal.

## 2.4 Az elektromos autózás és kapcsolódó innovációk

A személyautók és kisteherautók az EU üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátásának 15%-ért felelnek,<sup>26</sup> így ennek a szektornak kritikus szerep jut a dekarbonizációs célok elérésében. 2035-től az EU-ban tilos lesz belső égésű motorral szerelt személyautókat és kisteherautókat újonnan forgalomba helyezni. Ez a döntés az alternatív hajtásláncok, kifejezetten az elektromos járművek felé sodorja az európai autóiipart.<sup>27</sup> A tiltás közvetlen hatással van a magyar kisfogyasztókra, hiszen a tisztán elektromos autózás várhatóan itthon is az új norma lesz a következő évtizedekben.

A tisztán elektromos járművek direkt ÜHG kibocsátása nulla, az életciklus során keletkezett kibocsátás pedig jelentősen csökkenthető, ha a gyártás során megújuló energiaforrásokat használnak fel. A tisztán elektromos autók ezen felül drasztikusan csökkenthetik a városi légszennyezést is, hiszen az egészségre ártalmas direkt nitrogén-oxid (NOx), szén-monoxid (CO), szálló por és szénhidrogén (HC) kibocsátásuk nulla.<sup>28</sup> Ezen felül, az elektromos

<sup>22</sup> Forrás: Digitalising the energy system - EU action plan

<sup>23</sup> Forrás: Joint Research Center (European Commission) - Smart home and appliances

<sup>24</sup> Forrás: EU JRC

<sup>25</sup> Az okosmérők jelenlegi pontos darabszáma nem ismert, így azt feltételeztük, hogy minden napelemes HMKE-nél és pár ezer elektromos autóval rendelkező kisfogyasztónál lehet felszerelve okosmérő.

<sup>26</sup> Forrás: Eurostat

<sup>27</sup> Forrás: Európai Bizottság javaslata az (EU) 2019/631 rendelet módosításáról

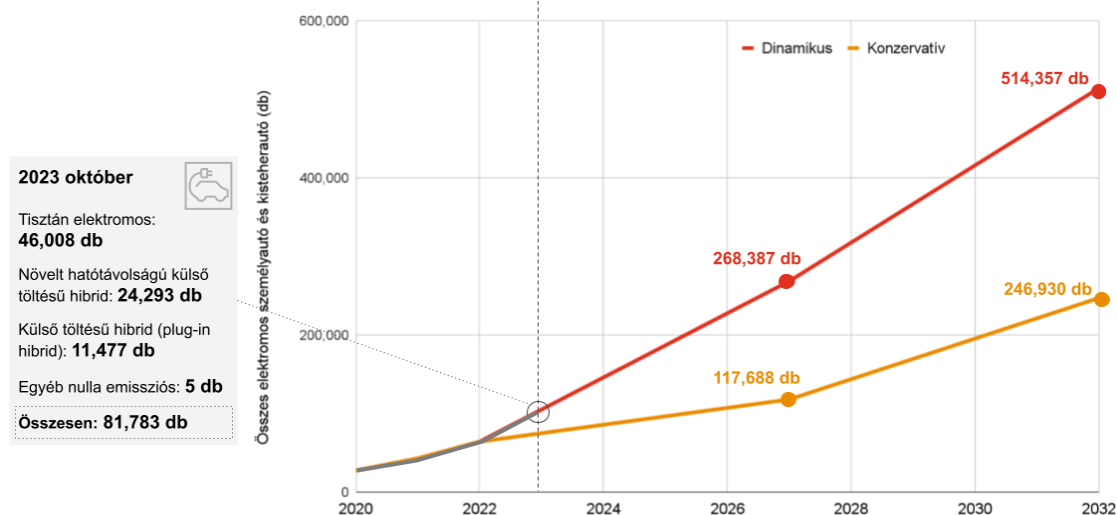
<sup>28</sup> Indirekt szálló por kibocsátása a tisztán elektromos járműveknek is van, például fékezésből és útkopásból adódóan. Azonban a T&E szerint így is 6-42%-os szálló por kibocsátás csökkenés érhető el, attól függően, hogy mekkora és milyen típusú járművet vált le az elektromos autó.

autók lítiumion-akkumulátorai a jövőben decentralizált energiatárolóként funkcionálhatnak, amelyet a kétirányú töltés képessége biztosít, így elősegítve többek között a megújuló hálózati integrációját és a napelemes rendszerekkel rendelkező kisfogyasztók önellátását.

Az Európai Unióban 2022 végén több, mint 5,2 millió elektromos személyautó és kisteherautó volt forgalomban. 2023 harmadik negyedében az újonnan vásárolt személyautók több, mint 20%-a elektromos volt.<sup>29</sup> Az Európai Autógyártók Szövetségének előrejelzése szerint 2030-ra közel 43 millió elektromos személyautó és 4,4 millió elektromos kisteherautó lesz forgalomban az EU-ban.<sup>30</sup>

Magyarországon az elektromos járművek zöld rendszámot kapnak.<sup>31</sup> A zöld rendszámú járművek száma megháromszorozódott 2020 és 2023 között. 2023 októberében több mint 80 ezer zöld rendszámú személyautó és kisteherautó volt forgalomban.<sup>32</sup> A MAVIR előrejelzése szerint 2032-re dinamikus felfutás esetén akár több, mint félmillió, konzervatív felfutást feltételezve pedig közel 250 ezer elektromos személyautó (~90%) és kisteherautó (~10%) lehet a magyar utakon.<sup>33</sup>

### Elektromos személyautók és kisteherautók várható felfutása



Forrás: Belügyminisztérium, MAVIR

Az elektromos autózás széleskörű hazai elterjedése előtt áll még néhány akadály. Ilyen például a hiányos nyilvános töltőhálózat, a jelenleg elérhető járművek relatíve alacsony hatótávja vagy az időigényes töltés. A legfontosabb tényező azonban az elektromos autók magas vételára a belső égésű járművekkel szemben. A Jövő Mobilitás 2021-es kérdőíves kutatása szerint a válaszadók 87%-a számára az elsősorú visszatartó erő az elektromos járművekkel szemben a magas bekerülési költség.<sup>34</sup> 2021-ig a potenciális vásárlók számára elérhető volt egy maximum 2,5 millió forintos vissza nem térítendő állami támogatás személyautókra és kisteherautókra, amely szélesebb körnek tette elérhetővé az elektromos autózást. A adatok azonban azt mutatták, hogy ennek ellenére az itthon eladott elektromos járművek kétharmada céges autó volt - amely az elektromos flottára igénybevehető adókedvezményeknek köszönhető.<sup>35</sup>

Az Európai Autógyártók Szövetségének publikációja alapján egyértelmű kapcsolat van az országok egy főre jutó GDP értéke és az elektromos autók terjedése között,<sup>36</sup> így a közép-kelet-európai régióban a felfutás mértéke nagyban függhet az elérhető állami támogatásoktól és az elektromos autók árának várható csökkenésétől, amelynek fő mozgatója a lítiumion-akkumulátor költségének csökkenése lehet.

A jövőben az elektromos autózás a megújuló energia tárolására is megoldást nyújthat a vehicle-to-grid (V2G) és vehicle-to-home (V2H) technológiák segítségével, amelyek az autóba épített akkumulátor kétirányú töltési képességét hasznosítják. Az elektromos autó így képes egyfajta mobil akkumulátorként a háztartási energiatárolók

<sup>29</sup> Elektromos jármű alatt a külsőleg tölthető, azaz tölthető hibrideket és a tisztán elektromos (akkumulátoros) járműveket értjük az Eurostat és az ACEA kategorizálásával összhangban.

<sup>30</sup> Forrás: ACEA - European EV Charging Infrastructure Masterplan

<sup>31</sup> Magyarországon zöld rendszámot a tisztán elektromos (5E), a növelt hatótávolságú külső töltésű hibrid (5N), a plug-in hibrid (5P) és az egyéb nulla emissziós (5Z) járművek kapnak.

<sup>32</sup> A jelenlegi technológiai korlátokra hivatkozva azt feltételeztük, hogy az összes zöld rendszámú tehergépjármű a kisteherautó kategóriába esik.

<sup>33</sup> A MAVIR előrejelzése nagyban épít Jedlik Ányos Terv 2.0-ra

<sup>34</sup> Forrás: Jövő Mobilitás szövetség

<sup>35</sup> Forrás: Datahouse

<sup>36</sup> Forrás: ACEA - Making the transition to zero-emission mobility (2022 Progress Report)

kiváltására - a beépített akkumulátor feltölthető, amikor a megújuló termelnek, majd a megtermelt villamos energia felhasználható napszaktól függetlenül a háztartásban, vagy visszatáplálható a hálózatba.

A legfrissebb adatok alapján a hazai háztartási méretű napelemes beépített kapacitás 2200 MW, és átlagosan 40 kWh akkumulátor kapacitással számolva a tisztán elektromos autók beépített akkumulátorainak kapacitása több mint 1800 MW.<sup>37</sup> Ez azt jelenti, hogy a HMKE termelés 80%-át már el tudná tárolni az elektromos autó állomány. Jelenleg azonban csak kevés járműtípus rendelkezik ezzel a technológiával, illetve a villamos energia szabályozási környezet sem áll készen a megoldás integrálására. Autógyártók és energiacégek közösen tesztelik ezeket a technológiai és üzleti lehetőségeket Európában, így várhatóan a következő évtizedben képesek leszünk az elektromos autók tömegének hatékony villamosenergia-rendszerbe illesztésére.

## 2.5 Fűtési rendszerek elektrifikációja: hőszivattyús megoldások

A hőszivattyús rendszerek a levegőből, talajból vagy talajvízből nyert fűtési energiát hasznosítják alacsony villamosenergia-fogyasztás mellett, kompresszorok segítségével. A hőszivattyúk ráadásul fűtési és hűtési célokra is használhatók, és akár extrém alacsony hőmérsékleten is képesek megfelelően hőt termelni - kiegészítő fűtőelem segítségével.

A jelenlegi technológiai környezetben ezek a berendezések kritikus szerepet játszanak a fűtés dekarbonizációjában, hiszen fosszilis források nélkül üzemeltethetők és összehangolhatók a háztartási méretű napelemes rendszerekkel. A hőszivattyúk terjedését azon az EU RepowerEU programja is szorgalmazza. 2026-ra 20 millió, 2030-ra majd 60 millió hőszivattyú telepítése a kitűzött cél, de 2020-ban már közel 17 millió ilyen berendezés üzemelt az uniós országokban. Magyarországon kiemelten fontos lehet a hőszivattyúk elterjedése, ugyanis 2020-as adatok alapján hazánkban a háztartások fűtési energiafelhasználása közel 60%-ban földgáz-forrású volt, amely Hollandia után a 2. legmagasabb arány az EU-ban.<sup>38</sup> A fűtésrendszer elektrifikációja hozzájárul az ország energia-függetlenségének és ellátásbiztonságának fenntartásához.

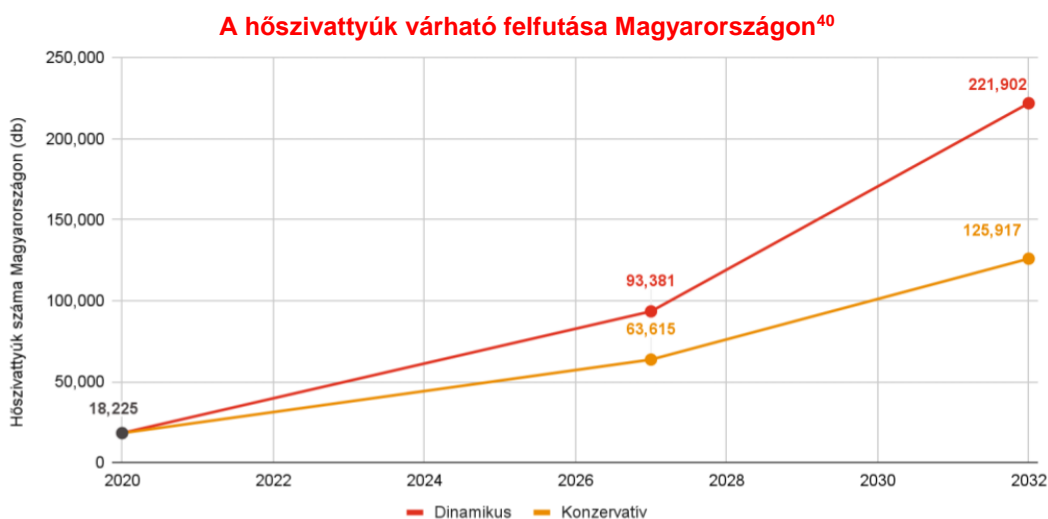
A lakossági hőszivattyúk ezzel együtt egyre jobban terjednek Magyarországon, számuk 2020-ban közel megduplázódott.<sup>39</sup> Ennek legfőbb ösztönzője az egyre melegebb nyári időszak volt, mivel sokan telepítettek emiatt klímákat a háztartásukba. Az inverteres split klíma azonban azért is népszerű, mert az eszköz relatíve olcsó, könnyen telepíthető és fűtésre alkalmas, illetve energiahatékonyan üzemel, hiszen a levegő-levegő hőszivattyú elvén működik. Jellemzően inkább kiegészítő fűtésre alkalmazzák, de egyes típusai alkalmasak a fő fűtési szerep betöltésére is. Iparági szereplők szerint 2022-ben a rezsiárak változásának bejelentése után extrém keresletnövekedés volt tapasztalható a levegő-víz hőszivattyús megoldások iránt is. Ez a keresletnövekedés azonban már nem hűtési, hanem fűtési és melegvíz-előállítási igényre vonatkozik.

A MAVIR várakozásai szerint támogatások nélkül, a jelenlegi piaci környezetben is folytatódhat a hőszivattyúk telepítése Magyarországon. Konzervatív felfutást feltételezve 2032-re 125 ezer, dinamikus növekedéssel számolva akár közel 222 ezer hőszivattyú működhet a magyar háztartásokban. A beruházás megtérülését nagyban befolyásolja az energiaár környezet, a jelenlegi árvolatilitás pedig nehezíti a tisztánlátást, és negatívan hathat a háztartások beruházási kedvére.

<sup>37</sup> Portfólió.hu kalkuláció alapján

<sup>38</sup> Forrás: Eurostat

<sup>39</sup> Forrás: NRG Report



Forrás: MAVIR Hálózatfejlesztési Terv, PwC szakértői interjú alapján

Bár a hőszivattyúk modern és fenntartható megoldásnak számítanak, hazai terjedésük előtt vannak még korlátok. Elsősorban abban az esetben érdemes ezeket az eszközöket telepítenie a kisfogyasztóknak, ha az épületszerkezet energetikailag korszerű, azaz megfelelően szigetelt és újak a nyílászárók, amely itthon komoly kihívást jelent, hiszen ahol a legnagyobb szükség lenne a fűtési rendszer korszerűsítésére, ott ezek az előfeltételek jellemzően nem teljesülnek - az épületek elégtelen energetikai állapotban vannak.

A hőszivattyús rendszerek beépítését méretbeli korlátok is nehezítik, a szükséges gépészeti rendszer helyigénye kisebb lakásokban nehezen garantálható. A rendszer magas telepítési költségei mellett további hátrány, hogy a régi építésű házak fűtési rendszerei nem minden esetben kompatibilisek az újabb technológiákkal: a hőszivattyúk komplex rendszert alkotnak, így akár teljes villamosenergia-rendszer felújítást is igényelhet beüzemelésük, amely nemcsak bonyolult, de idő- és energiaigényes folyamat is, azonban ez a hőszivattyú típusától is függ.

## 3 Új üzleti lehetőségek a piaci változások tükrében

### 3.1 Aktív felhasználók

Az a fenti fejezetekből egyértelműen kiderül, hogy a jövőben egyre zöldebb, hatékonyabb, fenntarthatóbb módon fogunk energiát fogyasztani - a hardveres innováció ezt lehetővé fogja tenni. Ezek az eszközök azonban ma még relatíve drágák, és a költségcsökkenéshez a méretgazdaságosság elve alapján további terjedésre van szükség, amelyhez elengedhetetlen, hogy a beruházások megtérülési ideje csökkenjen. A kisfogyasztók számára elérhető aktív felhasználói üzleti modellek ezt a folyamatot hivatottak elősegíteni.

Az aktív felhasználót (ún. prosumer) a magyar villamosenergia-törvény olyan felhasználóként definiálja,<sup>41</sup> aki "saját maga által termelt vagy tárolt villamos energiát a saját csatlakozási pontján felhasználja vagy tárolja, a közcélú hálózatba betáplálja, vagy fogyasztásának vagy betáplálásának rugalmasságát felajánlja, úgy, hogy az nem minősül önálló foglalkozása vagy elsődleges gazdasági tevékenysége céljából kifejtett tevékenységnek."

Az aktív felhasználó tehát az energiafogyasztáson felül valamilyen tranzakción keresztül proaktív része az energiarendszernek és a zöldátmenetnek, vagyis rendelkezik a zöldátmenet szempontjából értékes eszközökkel, amelyeknek a használatáért cserébe piaci alapon ellenértékhez jut. A zöld átmenetet segítve új eszközök és új piaci lehetőségek jelennek meg és fejlődnek, amelyek azon kisfogyasztók rendelkezésére állnak, akik aktív felhasználóvá kívánnak válni.

A Magyarországon is népszerű szaldós elszámolás a naperőművek tekintetében már ilyen konstrukció volt, hiszen a vételezett és a betáplált villamos energia különbsége alapján lehetett elszámolni az energiaszolgáltatóval, relatíve jó megtérülési időt elérve a saját naperőműves beruházáson.

A saját naperőmű telepítésén és a szaldós elszámoláson kívül azonban Európa-szerte egyre több üzleti modell áll a kisfogyasztók rendelkezésére, hogy aktív felhasználóként részt vehessenek a zöldátmenet elősegítésében. A

<sup>40</sup> Forrás: MAVIR Hálózatfejlesztési Terv (2022)

<sup>41</sup> 2007. évi LXXXVI. törvény (VET) 3. § 17a.

2022-re kialakult magas energiaár környezetben ezek a lehetőségek várhatóan egyre népszerűbbek lesznek, hiszen nagyban hozzá fognak járulni az eszközvásárlás megtérülési idejének javulásához.

Aktív felhasználóként hasznosítható eszközök tekintetében a 2. fejezetben felsorolt berendezések - a jellemzően tetőre telepített, háztartási méretű napelemes kiserőművek; akkumulátoros energiatárolók; az elektromos autók; az ezekhez szükségszerűen telepített okos mérők; illetve a hőszivattyúk - mind alkalmasak az egyéni fogyasztón túl mások, azaz az energiarendszer, számára értéket teremteni, amelyekért az aktív felhasználó ellenértéket kaphat, így csökkentve a beruházásainak megtérülési idejét. Fontos különbséget tenni azonban abban, hogy ezek az eszközök (szoftveres integráció segítségével) pontosan milyen rendszerszintű szolgáltatásra alkalmasak.

### Villamosenergia-termelés a közcélú hálózatra

A jellemzően tetőre telepített, háztartási méretű napelemes kiserőművek, amelyek hazai beépített teljesítménye 2023 októberében 2,2 GW volt, képesek villamos energiát termelni a közcélú hálózatra. Alapesetben ez akkor lehetséges, ha helyben a kisfogyasztó nem fogyasztja el az összes megtermelt energiát, a szolgáltatásért cserébe pedig ellenértéket kap a villamosenergia-szolgáltatójától.

### Rendszerszintű rugalmassági szolgáltatás

A rendszerszintű rugalmassági szolgáltatás keretében az aktív felhasználó potenciálisan rendelkezik termelőeszkővel, programozható fogyasztókkal és energiatárolóval is, és annak függvényében táplál a hálózatra (erőművel vagy akkumulátorral) vagy vételez energiát (programozható fogyasztó vagy akkumulátor segítségével), ahogyan a hálózat üzemeltetője "kéri", így a kisfogyasztók is hozzájárulhatnak a villamosenergia-hálózat egyensúlyban tartásában. Ilyen piacokat eddig csak a magyar átviteli rendszerirányító (MAVIR) működtetett, azonban kidolgozás alatt vannak a elosztói rugalmassági piacok Magyarországon, amelyeken a kisfogyasztói szegmensbe tartozó aktív felhasználók is megjelenhetnek szolgáltatásokkal.

### Példák prosumer eszközökre és felhasználási lehetőségekre

Eszközök	Háztartási méretű kiserőmű	Elektromos autó	Energiatároló	Hőszivattyú	Egyéb "okos" eszközök
Szolgáltatások					
Villamosenergia-termelés a közcélú hálózatra	Ha nincs helyben elég fogyasztás, az erőmű kitéplálhatja a fölös energiát a közcélú hálózatra				
Rendszerszintű rugalmassági szolgáltatás		Egyre elterjedtebb a két irányba vezérelhető akkumulátor az autókban (Vehicle-to-Grid, V2G)	Az akkumulátor fel / le irányba gyorsan vezérelhető	Bekapcsolás időpontja távolról szabályozható, így völgy időszakban, olcsó vill.energia ár mellett használható	Bekapcsolás időpontja távolról szabályozható, így völgy időszakban, olcsó vill.energia ár mellett használható

Rendszerszinten is hatalmas potenciál van a prosumer üzleti modellekben. Egy 2019-es számítás szerint például 680 TWh villamos energiát, azaz az EU éves átlagfogyasztásának negyedét lehetne megtermelni csak tetőre szerelt napelemekkel, csak a jelenlegi épületállományt figyelembe véve - Magyarországon ez az arány az egyik legmagasabb az unióban, majd 50%.

Látszik tehát, hogy a hardveres és szoftveres technológia egyre inkább rendelkezésre áll, és nemzetközi jó gyakorlatokat figyelembe véve a különböző üzleti modellek is kialakulóban vannak, a prosumer modellek terjedéséhez azonban szükséges néhány piaci előfeltételnek teljesülni. Ilyen lehet az aktív felhasználó szolgáltatásnyújtásának pontos feltételeit biztosító szabályozási környezet (pl. elosztói rugalmassági piac); a napon belüli, közel valós idejű, versenypiaci energiaárak megjelenése a kisfogyasztók körében, amelyek alapján a szolgáltatást árzni lehet; illetve egyfajta árverseny az energiaszolgáltatók piacán (a prosumer szolgáltatásokért).

Magyarországon az egyetemes szolgáltatásba bevont kisfogyasztók esetében ezek a feltételek egyelőre nem teljesültek, így a prosumer modellek - a szaldós elszámoláson kívül - még nem kezdtek terjedni. Ez azonban a magas energiaárak hatására könnyen megváltozhat.

## 3.2 Energiaközösségek

Felmerül a kérdés, hogy mi van azokkal a fogyasztókkal, akik szeretnének aktív felhasználóként részt venni a zöld átmenet elősegítésében, illetve csökkentenék rezsiköltségeiket a megemelkedett energiaárak mellett, de valamilyen okból önállóan nincs rá lehetőségük. Egy társasházi lakás esetében könnyen elképzelhető az a helyzet, hogy a lakástulajdonos önállóan nem tud naperőművet, saját elektromosautó töltőt, energiatárolót telepíteni például hely- vagy forráshiány miatt. Ezekre az esetekre nyújthat megoldást az energiaközösség mint jogi-elszámolási struktúra.

A VET a következők szerint definiálja az energiaközösséget "...szövetkezet vagy nonprofit gazdasági társaság formában működő jogalany, amelynek elsődleges célja nem a pénzügyi hasznoszerzés, 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.”

A fenti definíció alapján tehát elmondható, hogy egy energiaközösség üzleti modellje nagyban hasonlít egy aktív felhasználóhoz, ugyanakkor megjelenik a közösségi tulajdonlás lehetősége, amely megerősíti, hogy a decentralizált energiatermelés szükségszerűen demokratikus (mindenkié), ez pedig tovább edukálja a társadalmat az egyén feladatairól és lehetőségeiről a zöld átmenet során. Egyéni aktív felhasználóhoz képest az energiaközösség hatékonyabb és méretgazdaságosabb lehet, hiszen a hasznosítható hely, pénzügyi forrás és kompetencia a létszám emelkedésével valószínűsíthetően egyenes arányban változik.

Az energiaközösségek terjedésének támogatása nemzeti és uniós szinten is stratégiai cél. Hazánkban a villamosenergia-hálózaton tapasztalt szűk keresztmetszetek is indokolják az ilyen innovatív megoldásokat. Uniós szinten egyre meghatározóbb a megújuló energiaközösségek szerepe, főképp a kitűzött dekarbonizációs célok elérése érdekében, ugyanakkor komoly jelentőségük van az energiaellátás biztonságának fenntartásában az energiafüggetlenség megteremtésében.

Az energiaközösség tipikus alkalmazási környezetei lehetnek társasházak<sup>42</sup> és irodaházak (akár több is egyszerre), ahol sok tulajdonos és bérlő van. 2020-ban állami pályázat segítségével hét pilot projekt indult országsszerte energiaközösségek kialakítására, amelyek jellemzően intézményi és háztartási fogyasztókat foglalnak magukba. A különböző termelési és fogyasztási profilokat összehangolni hivatott szoftveres elszámolási környezet kialakítása viszonylag időigényes, így egyelőre még nem láthatók a pilot projekt eredmények. A szabályozó is jelezte, hogy a jelenlegi megengedő szabályozási környezetet ezen projektek tanulságainak ismeretében tervezi a jövőben pontosítani, szigorítani.

---

<sup>42</sup> Bár arányuk az egyik legalacsonyabb az EU-ban, nincs 30% a hazai lakóingatlan portfólióban. Forrás: Eurostat